



BAITURSYNOV  
UNIVERSITY

ISSN 2226-6070



№ 4 2022 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»

Ахмет Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

Костанайский региональный университет  
имени Ахмета Байтурсынова



КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 4 2022



Ахмет Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті



**КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Желтоқсан (декабрь)  
№4 2022**

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

**2022 ж. желтоқсан, № 4**

**№ 4 декабрь 2022 г.**

**Жылына төрт рет шығады**

**Выходит 4 раза в год**

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

**Меншік иесі:**

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

**Собственник:**

Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова

**Бас редакторы / Главный редактор:**

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

**Бас редактордың орынбасары / Заместитель главного редактора:**

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

**Редакциялық кеңес / Редакционный совет:**

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

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

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

А.Байтұрсынов атындағы ҚҰУ-дің 18.03.2022ж №104 «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті алқасының шешімімен 06.00.00-Ауылшаруашылық ғылымдары және 16.00.00-Ветеринариялық ғылымдар салалары бойынша диссертацияның негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынылған ғылыми басылымдар тізіміне кірді./Решением Коллегии Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки Республики Казахстан №104 от 18.03.2022 г. журнал КГУ им. А. Байтұрсынова «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» включен в Перечень научных изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов диссертаций по отраслям: 06.00.00-Сельскохозяйственные науки и 16.00.00-Ветеринарные науки.

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

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

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

УДК 619: 615.038

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_3

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КАСТРАЦИИ ЖЕРЕБЦОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

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

Микниене Зоя – доктор PhD, Литовского университета наук здоровья, Республика Литва, г. Каунас.

Рыщанова Р.М. – асс. профессор кафедры ветеринарной медицины, доктор PhD, Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова.

Сулейманова К.У. – асс. профессор кафедры естественных наук Костанайского социально-технического университета им.З.Алдамжара, к.б.н.

При проведении обезболивающей терапии у разных видов животных, подвергающихся определенным болезненным процедурам, состоит в том, чтобы применять эффективную стратегию, позволяющую надежно снизить все болевые ощущения.

В статье дана информация об использовании комбинированной анестезии при хирургической кастрации жеребцов в полевых условиях. Разработали и применили протокол комбинированной анестезии на жеребцах в полевых условиях, который включает внутривенную седацию, общую однокомпонентную анестезию в виде однократной внутривенной инъекции с серией повторных инъекций и локальную инфильтрационную анестезию области операции. Проводили местно локальную инфильтрационную анестезию: семенного канатика и каждого яичка для достижения интратестикулярной анальгезии.

В статье имеются результаты клинических, гематологических исследований крови, биохимических исследований крови, а также уровня гормона кортизола до начала операции, во время проведения кастрации и после кастрации. Применение разработанного комбинированного протокола анестезии с седацией ксилазином и инфузией кетамин с диазепамом, а также инфильтрационной анестезией семенного канатика и семенников лидокаин гидрохлоридом, позволяет ввести животное в наркозное состояние, характеризующееся удовлетворительным расслаблением мышц, без существенных различий в ЧСС, частоты дыхания, температуры и эффективно проводить оперативное вмешательство.

Ключевые слова: премедикация, анальгезия, общий наркоз, кастрация, местная анестезия, лошади.

### ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА АЙҚЫРЛАРДЫ ОРТАЛЫҚ КАСТРАЦИЯЛАУ ҮШІН КІРІКТІРІЛГЕН АНАСТЕЗИЯНЫ ҚОЛДАНУ

Абилова З.Б. – А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Ветеринария» кафедрасының аға оқытушысы, PhD докторы.

Микниене Зоя – докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Литва Республикасы, Каунас.

Рыщанова Р.М. – А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Ветеринария» кафедрасының доценті, PhD докторы.

Сулейманова К.У. – З.Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университетінің жаратылыстану ғылымдары кафедрасының доценті, биология ғылымдарының кандидаты.

Белгілі бір ауыр процедуралардан өтетін жануарлардың әртүрлі түрлерінде анальгетикалық терапияны жүргізу кезінде барлық ауырсыну сезімін айтарлықтай төмендететін тиімді стратегияны қолдану қажет.

Мақалада айғырларды далада хирургиялық кастрациялау үшін аралас анестезияны қолдану туралы толық ақпарат берілген. Даладағы айғырларға аралас анестезияның хаттамасы әзірленді және қолданылды, оған көктамыршілік седация, қайталанатын инъекциялар сериясымен бір реттік көктамыршілік инъекция түріндегі жалпы бір компонентті анестезия және хирургиялық аймақтың жергілікті инфильтрациялық анестезиясы кіреді. Жергілікті жергілікті инфильтрациялық анестезия жүргізілді: сперматикалық сым және әрбір ұрық безі интратестикулярлық анальгезияға қол жеткізу үшін.

Мақалада клиникалық, гематологиялық қан анализінің, биохимиялық қан анализінің нәтижелері, сондай-ақ операцияға дейін, кастрация кезінде және кастрациядан кейінгі кортизол гормонының деңгейі бар. Ксилазинмен седациямен және кетаминді диазепаммен инфузиямен,

сондай-ақ лидокаин гидрохлоридімен сперматозоидтар мен аталық бездердің инфильтрациялық анестезиясымен әзірленген біріктірілген анестезия хаттамасын қолдану жануарды қанағаттанарлық бұлшықетпен сипатталатын анестезия жағдайына енгізуге мүмкіндік береді. жүрек соғу жиілігінде, тыныс алу жиілігінде, температурада айтарлықтай айырмашылықтарсыз релаксация және хирургиялық араласуды тиімді жүргізу.

Түйінді сөздер: премедикация, анальгезия, жалпы наркоз, кастрация, жергілікті анестезия, жылқы.

## APPLICATION OF COMBINED ANESTHESIA FOR SURGICAL CASTRATION OF STALLIONS IN THE FIELD CONDITIONS

Abilova Z.B. – senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine, PhD, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

Mikniene Zoja – PhD, Lithuanian University of Health Sciences, Republic of Lithuania, Kaunas.

Rychshanova R.M. – associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Doctor of PhD, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

Suleymanova K.U. – Associate professor of the department of natural sciences of Kostanay Social and technical university named after Z. Aldamzhar, candidate of biological sciences.

When conducting analgesic therapy in different types of animals undergoing certain painful procedures, it is to apply an effective strategy that allows you to reliably reduce all pain sensations.

The article provides information on the use of combined anesthesia for surgical castration of stallions in the field. A protocol for combined anesthesia in stallions in the field was developed and applied, which includes intravenous sedation, general single-component anesthesia in the form of a single intravenous injection with a series of repeated injections, and local infiltration anesthesia of the surgical area. Conducted local local infiltration anesthesia: spermatic cord and each testicle to achieve intratesticular analgesia.

The article contains the results of clinical, hematological blood tests, biochemical blood tests, as well as the level of the hormone cortisol before surgery, during castration and after castration. The use of the developed combined protocol of anesthesia with sedation with xylazine and infusion of ketamine with diazepam, as well as infiltration anesthesia of the spermatic cord and testes with lidocaine hydrochloride, makes it possible to introduce the animal into an anesthesia state characterized by satisfactory muscle relaxation, without significant differences in heart rate, respiratory rate, temperature, and to effectively carry out surgical intervention.

Key words: premedication, analgesia, general anesthesia, castration, local anesthesia, horses.

### Введение

В странах Европейского союза действует конвенция по защите сельскохозяйственных животных и Кодекс здоровья наземных животных, где в понятие «состояние благополучия животных» входит гуманное обращение, убой и умерщвление в гуманных условиях, купирование боли принятыми способами [1, с. 1].

Операции на брюшную полость у всех видов животных должны проводиться под общей анестезией [2, с. 967]. Без обезболивания увеличивается вероятность возникновения postanестетических осложнений, в том числе возрастает время восстановления [3, с.27], может развиваться послеоперационная анорексия, наблюдается желудочно-кишечные расстройства [4, с.24].

Применение анестезии у любого вида животных несет риск смертельного исхода или каких-либо осложнений, но этот риск особенно высоко выражен у лошадей [5, с.70]. Согласно статистике смертность при анестезии лошадей для выполнения плановых операций [6, с.7] составляет приблизительно 1 из 100, в то время как аналогичный показатель у собак равен 1 из 1000 [7, с.58].

Анестезия при кастрации важна в интересах благополучия животных для обеспечения безопасности животного, ветеринарного врача и лиц, осуществляющих уход во время хирургической операции [8, с.991]. В этой связи, целью наших исследований явилось проведение общей анестезии у жеребцов при кастрации в полевых условиях.

### Материалы и методы исследований

Объект исследования: лошади – 6 голов, из них 4 жеребца, принадлежащие КХ «Сейдахметов» и 2 жеребца с частного сектора Костанайского района, в возрасте 2,5-3 лет весом 380-420 кг.

Выбор и подготовка места для проведения процедуры: в частном секторе на сухой, ровной, покрытое травой поле, в хозяйстве непосредственно возле конюшни на земле располагали чистую солому и сверху покрывали брезентом. Операция проводилась в тихой, спокойной обстановке, без наличия других животных. Подготовка животного к операции: сбор анамнеза, взвешивание животного, выдержка на голодной диете в течение 12 часов, установка в яремную вену в области трети части шеи внутривенного катетера размером 13-14G (d=2,1-2,2 мм) положением «вниз» по направлению к

сердцу. При постановке катетера область катетеризации подвергалась местной анестезии – аэрозоль лидокаина.

При проведении премедикации и седации использовали седативное средство 2% ксилазин гидрохлорида (*ADWIA, Pharma*, Египет) в дозе 1,1 мг/кг массы тела. Премедикация – седация применялась перед операцией по следующим причинам:

- для успокоения животного – снижения чувства страха, беспокойства, агрессивности;
- уменьшения эмоциональной и вегетативной реакции на боль;
- для мышечной релаксации;
- ограничения самопроизвольной активности;
- для обеспечения гладкого введения и пробуждение после общей анестезии;
- создание безопасных и комфортных условий для работы ветеринарных специалистов и обслуживающих работников.

При введении жеребцов в наркоз применяли инъекционные анестетики внутривенно – кетамин 10% раствор (*Sigmatech Pharma*), в дозе 2,2 мг/кг в сочетании с диазепамом 0,05 мг/кг.

После фиксации жеребца тщательная обработка операционного поля: область операции промывали водой с мылом, затем сухо протерев, обрабатывали 70<sup>0</sup> этиловый спирт, 5 % раствор йода. Проводили локальную инфильтрационную анестезию: семенной канатик каждого яичка инфильтровали по 10 мл 2% лидокаин гидрохлорида для достижения интратестикулярной анальгезии. Время инфильтрации считалось временем начала операции.

В течение операции проводился постоянный мониторинг каждого животного: ЧСС и сердечный ритм, частоту дыхания аускультацией сердца и грудной клетки, цвет слизистых, время наполнения капилляров, измерение  $t^0$  тела.

Кровь является основным источником информации для диагностики нормального или патологического состояния организма. Клиническое состояние животных до и после операции судили по следующим параметрам крови:

- гематологические исследования крови – количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, концентрации гемоглобина, гематокрит, лейкограмма;
- биохимические исследования сыворотки крови – общий белок, альбумин, печёночные ферменты (*АЛТ, АСТ*), щелочная фосфатаза, кортизол.

Кастрацию жеребцов проводили открытым способом с наложением растворимой лигатуры на семенной канатик в лежачем в лежачем положении на земле. Животное валили на левый бок, применяя русский способ повала, правую тазовую конечность подтягивали к кольцу повальной веревки. (Рисунок 1). Голову и шею животного вытягивали, чтобы были свободные дыхательные пути, под костные выступы лицевой части головы подкладывали мягкое полотенце.



Рисунок 1 – Фиксация жеребца в лежачем положении для проведения кастрации. Асептическая обработка операционного поля. (Фото в частном секторе)

**Результаты исследования**

Разработали протокол комбинированной анестезии (Таблица 1), который включал внутривенную седацию, общую однокомпонентную анестезию в виде однократной внутривенной инъекции с серией повторных инъекций и локальную инфильтрационную анестезию области операции.

Таблица 1 – Протокол комбинированной анестезии при хирургической кастрации жеребцов в полевых условиях

№	Мероприятия	Препараты	Доза на массу тела	Способ введения
1	Премедикация	2% р-р ксилазин гидрохлорида	1,1 мг/кг.	внутривенно
2	Индукция общей анестезия	10% р-р кетамина	2,2 мг/кг.	внутривенно
		Диазепам	0,05 мг/кг	внутривенно
3	Местная анестезия	2% р-р лидокаин гидрохлорида	20 мл	интратестикулярно

Всем жеребцам проводили премедикацию 2%-ным ксилазин гидрохлоридом в дозе 1,1 мг/кг веса животного. Выжидали в течение 2-5 минут до наступления выраженного седативного действия препарата, при этом соблюдали тишину: шума, лишних движений не было.

Введение анестетика кетамина было начато сразу же после повала и фиксации лошади. Внутривенно инъецировали 10% кетамин в дозе 2,2 мг/кг в сочетании с диазепамом в дозе 0,05 мг/кг массы тела животного. Вся доза была введена достаточно быстро. В процессе введения раствора анестетика контролировали поведение животного. Признаками наступающего наркоза считали: появление пошатывания животного, заметное расслабление мышц, подгибание конечностей. В этот момент прекращали введение препарата и приступали к повалу и фиксации животного (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Признаки общей анестезии у жеребца (Фото в частном секторе)

Во время операции анестезия поддерживалась повторным введением ксилазина и кетамина через 12-13 минут в дозе равной 1/3 от первоначальной дозы. Основным критерием для введения дополнительной дозы анестетиков служило непосредственное состояние и реакции животного перед и после каждой инъекции катетер промывали небольшим количеством гепанизированного физиологического раствора.

Инфильтрационная анестезия семянного канатика, семенников и кожи мошонки 2 % лидокаином в дозе 20 мл, (по 10 мл в каждый семенник), с помощью иглы длиной 3-8 см, диаметром от 18 до 20 – подкожная инфильтрация кожи мошонки, введение иглы перпендикулярно коже в толщу семянного канатика на глубину 1-1,5 см, затем вводим иглу с анестетиком в паренхиму каждого семенника.

Для калибровки скорости инфузии в ходе операции наблюдали за состоянием глазных яблок, расслаблением мышц шеи, частотой дыхания и рефлекторными реакциями животного. Наблюдения показали, что во время кастрации у двух животных отмечались признаки нистагма, а у одного жереб-

ца небольшая степень сокращения задней конечности, находящейся в верхнем фиксированном положении, что соответственно привело к увеличению дозы кетамина до исчезновения указанных признаков.

Во время анестезии контролировали состояние животных по клиническим показателям, так каждые 5 минут измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания и температуру тела и регистрировали в анестезионной карте. Результаты измерений представлены на рисунке 3.

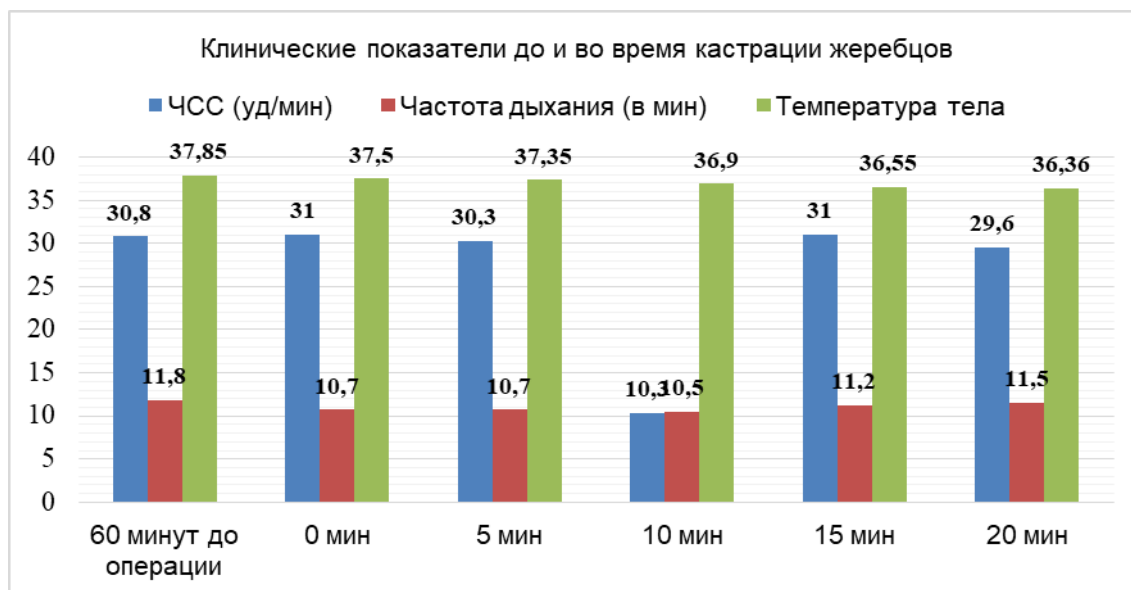


Рисунок 3 – Клинические показатели до и во время кастрации жеребцов, n=6

Из данных диаграммы рисунка 3 видно, что в клинических показателях существенных различий не отмечалось, так ЧСС в среднем составила  $30,5 \pm 0,24$ , частота дыхания  $11,7 \pm 0,23$ , и температура ректальная  $37,09 \pm 0,26$ , по сравнению с базовыми значениями.

В процессе операции регистрировали параметры времени каждого этапа операции (Таблица 2).

Регистрировали время анестезии – от начала индукции до окончания инфузии, время, необходимое для выполнения асептической подготовки животного, время для проведения операции (инфильтрация семенного канатика и кастрация), время от окончания инфузии до лежания на боку и время от лежания на боку до поднимания животного (время восстановления).

Таблица 2 – Параметры времени - анестезии, кастрации, восстановления жеребцов, n=6

Параметры	Время в минутах, m±sd
Время анестезии	$32,25 \pm 0,24$
Асептическая подготовка операционного поля	$5,6 \pm 0,08$
Время операции	$20,5 \pm 0,17$
Время от окончания инфузии до лежания на боку	$27,2 \pm 0,34$
Время поднятия животного	$30,07 \pm 0,57$
Количество попыток встать	1
Время восстановления животного	$57,9 \pm 0,29$

Данные таблицы 2 показывают, что время, необходимое для выполнения асептической подготовки животного, составило  $5,6 \pm 0,08$  минуты, а время проведения операции – инфильтрация семенного канатика и кастрация составили  $20,5 \pm 0,17$  минуты. Время анестезии – от начала индукции до окончания инфузии, составило  $32,25 \pm 0,24$  минут. Время от окончания инфузии до лежания на боку в среднем  $27,2 \pm 0,34$ , а время поднятия животного составило  $30,07 \pm 0,57$  минут.

Следовательно, время восстановления – время от окончания инфузии до поднимания животного составило  $57,9 \pm 0,29$  минут, что не считается продолжительным. Жеребцам потребовалась только одна попытка, чтобы принять стоячее положение. Для предотвращения падения лошади на бок и безудержное движение вперед, лошадь после вставания «растягивали» и поддерживали на длинных верёвках, одну часть прикрепляли к недоуздуку, другой конец привязывали к хвосту. Затем водили лошадь шагом до полного восстановления координации движений и после возвращали в денник.



Гематологические и биохимические показатели крови до, во время и после кастрации. По результатам наших исследований гематологические и биохимические показатели перед кастрацией и после находятся в пределах физиологической нормы для жеребцов данного возраста (Рисунок 4).

Показатели крови изучали в динамике: за 30 минут до операции, в течение операции через 15 минут, затем через 30 минут и через 1 час после операции.

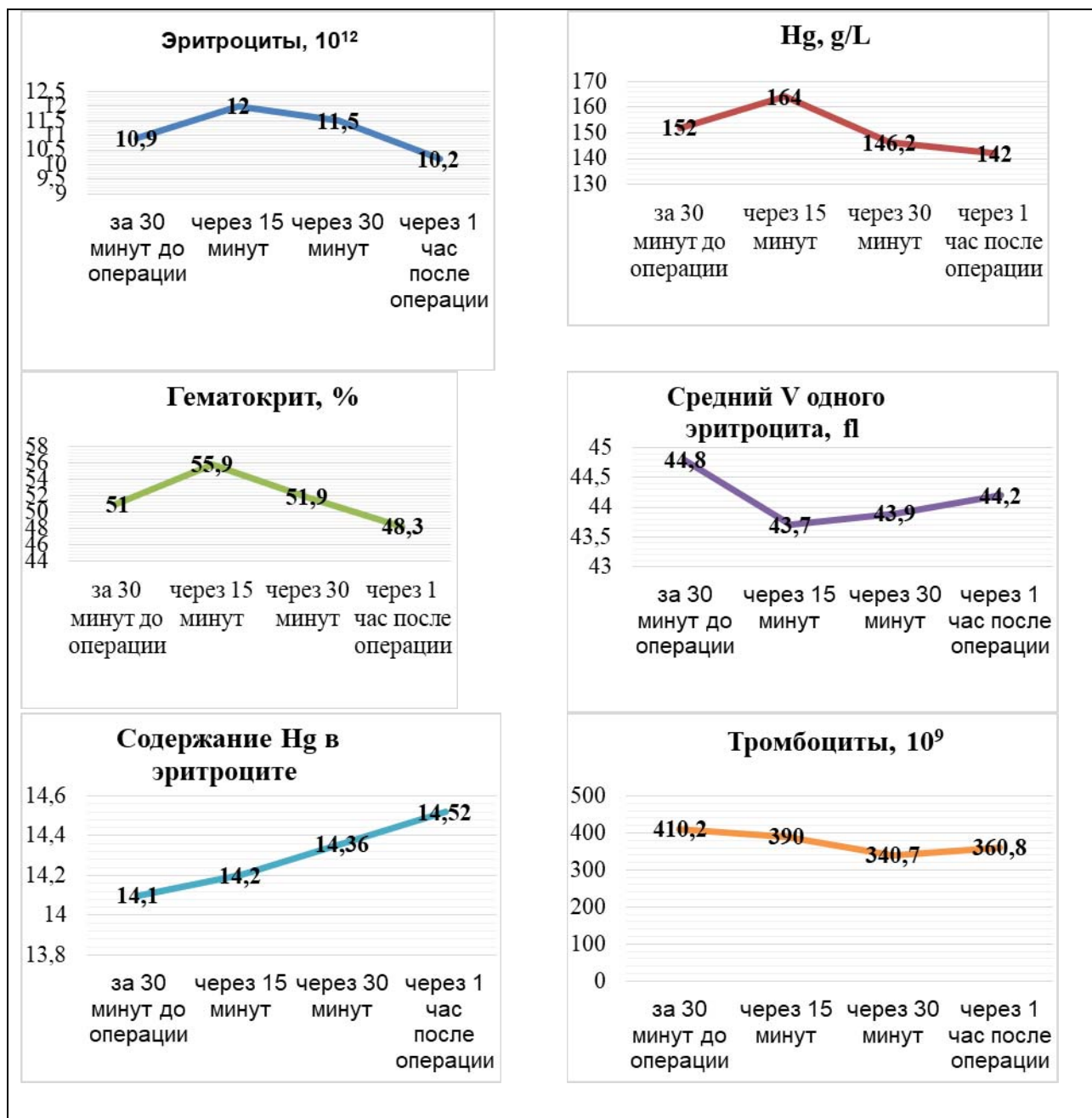


Рисунок 4 – Гематологические показатели крови жеребцов до и после операции, n=6

Показатели эритроцитарного профиля крови жеребцов до операции, в течение и после операции колебались в пределах физиологической нормы.

Изучение лейкоцитарной формулы и общего количества лейкоцитов (Рисунок 5) показало уменьшение количества лейкоцитов на 20% при операции (через 15 минут после начала операции) и сохранение их количества на этом уровне при исследовании следующих 15 минут, через 1 час после окончания операции этот показатель повышался до 7,42±0,83.

Данные показателей лимфоцитов и гранулоцитов на протяжении всего времени операции колебались, однако находились в пределах физиологических норм.

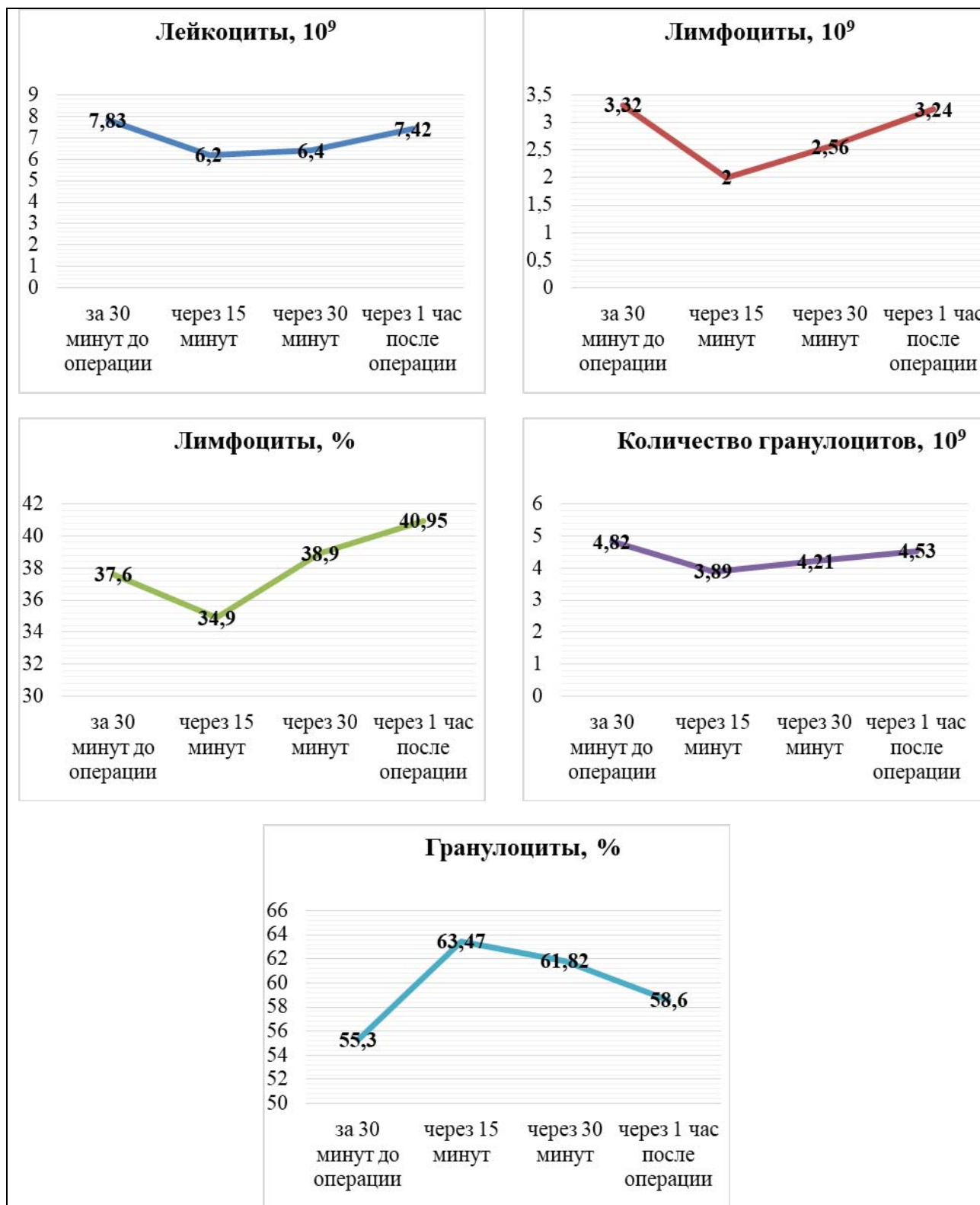


Рисунок 5 – Общее количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула в крови у жеребцов до и после операции, n=6

В сыворотке крови исследовали ферменты АЛТ и АСТ, уровень общего белка, альбумина, щелочная фосфатаза (Рисунок 6).

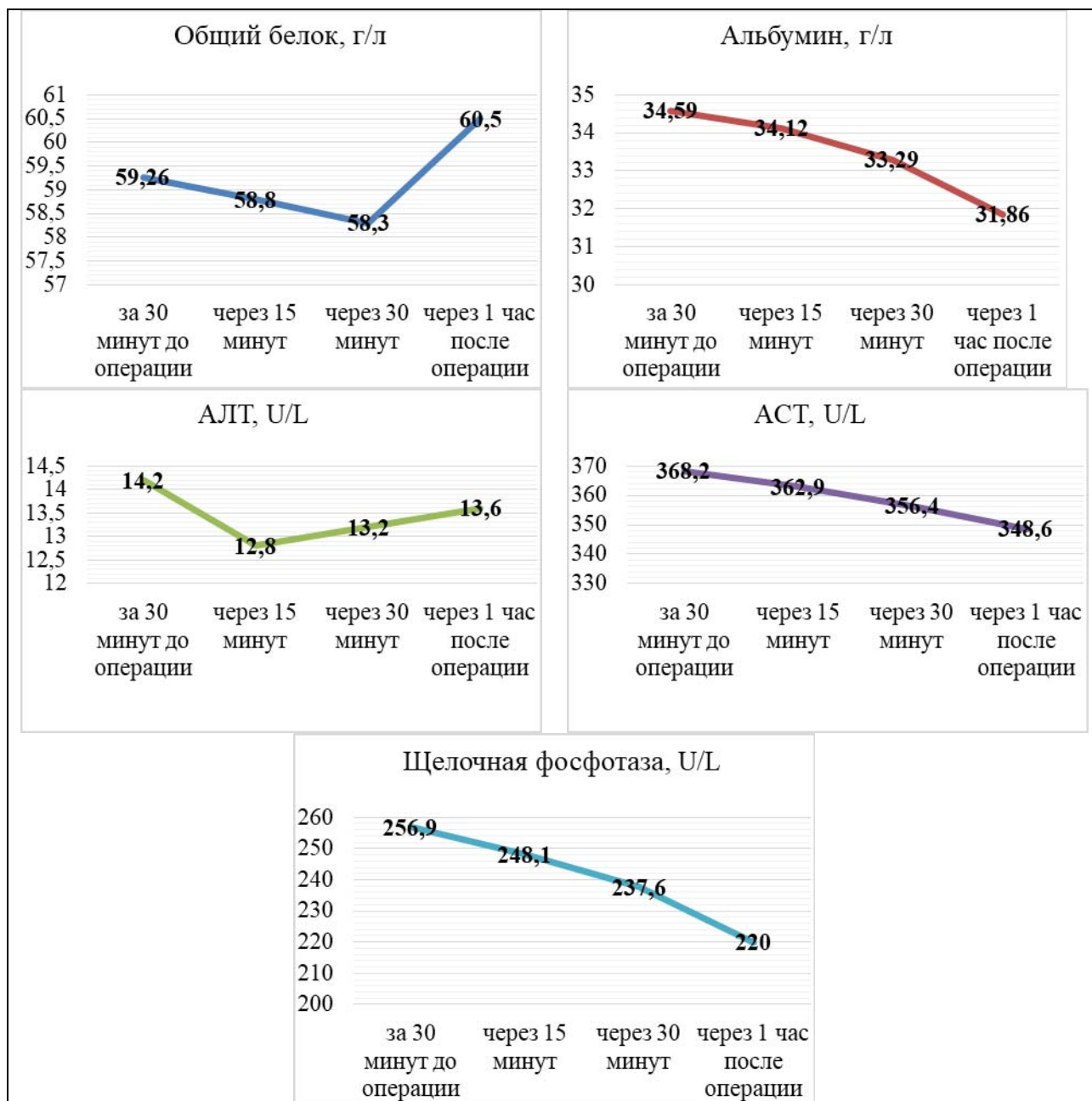


Рисунок 6 – Биохимические показатели в сыворотке крови у жеребцов до и после операции, n=6

При исследовании биохимических показателей сыворотки крови (Рисунок 6), до и во время операции выявлено, что общий белок незначительно снижался, но через 1 час после окончания операции вернулся на прежний уровень.

Содержание в крови альбумина, также несколько снижалось на протяжении всего исследования. Концентрация фермента АЛТ в сыворотке крови при кастрации жеребцов снижается с  $14,2 \pm 0,38$  до  $12,8 \pm 0,67$  U/L, затем начинает постепенно подниматься до  $13,6 \pm 0,89$  U/L. Фермент АСТ и щелочная фосфатаза, как видно из диаграммы, постепенно снижаются с исходного уровня  $368,2 \pm 23,56$  и  $256,9 \pm 37,8$  U/L до  $348,6 \pm 19,4$  U/L и  $220 \pm 42,78$  U/L, соответственно.

При изучении уровня кортизола (рисунок 7) было выявлено, что через 15 и 30 минут после начала операции содержание гормона снижалось в 1,2 раза по сравнению с исходными данными, но через 1 час после окончания операции уровень его повысился до  $128,1 \pm 19,7$  нмоль/л. Увеличение уровня кортизола свидетельствует о влиянии стресс-фактора на животное, а его снижение о действии на организм седативных и анестезирующих препаратов.



Рисунок 7 – Уровень кортизола в сыворотке крови у жеребцов до и после операции, n=6

Таким образом, применение комбинированной общей и локальной анестезии при кастрации жеребцов в лежачем положении в полевых условиях по разработанному протоколу анестезии с седацией ксилазином и инфузией кетаминотом с диазепамом, а также инфильтрационной анестезией семенного канатика и семенников лидокаином гидрохлоридом, позволяет ввести животное в наркотическое состояние, характеризующееся удовлетворительным расслаблением мышц, без существенных различий в ЧСС, частоты дыхания, температуры и эффективно проводить оперативное вмешательство. Разработанный протокол обеспечивал лежачее положение через 2-3 минуты и хирургическую анестезию в течение 30-45 минут. В ходе операции и после у животных, анестезирующих и хирургических осложнений не отмечалось.

#### Закключение

При хирургической кастрации жеребцов в полевых условиях, проведение комбинированной анестезии по разработанному протоколу: премедикация 2 %-ным раствором ксилазина гидрохлорида (внутривенно) в дозе 0,5 мг/кг., внутривенная инфузия 10%-го раствора кетамина в дозе 2,2 мг/кг, в сочетании с раствором диазепама в дозе 0,05 мг/кг массы тела животного и местной инфильтрационной анестезии 2%-ым раствором лидокаина гидрохлорида в каждый семенник по 10 мл, обеспечивает адекватную анестезию в течение 50-60 минут.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Европейский экономический и социальный комитет (EESC). О благосостоянии животных 2012-2015гг. URL: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri>
2. Carvalho A.S., Ethical decision making in pain management: A conceptual framework [Текст] / A.S.Carvalho, S. Martins Pereira, A. Jacomo, S. Magalhaes, J. Araujo, P. Hernandez-Marrero; // J. Pain Res. – 2018. No. 11. С. 967-976.
3. Полатайко О.Р. Ветеринарная анестезия [Текст]: учеб.пособие / О.Р. Полатайко. – Киев, 2009. – С.279.
4. Обезболивание хирургических пациентов [Текст] / круглый стол с ветеринарными врачами С.Г. Антонов, А.Ю. Павлюченко, А.Н. Мальцевой, Е.А. Корнюшенковым // Ветеринарная клиника. – 2017. – №2. – С.24-27.
5. Сагинаева А.Р. Эффективность препарата «Химкаст» для подавления половой активности бычков на откормочных площадках [Текст] / А.Р. Сагинаева // Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-16»: Молодежная наука формирования – будущее Казахстана. – Нур-Султан, – 2020. –Т.II. – С.70-71.
6. Абилова З.Б. Профили кортизола в сыворотке крови у бычков в качестве маркеров хирургического стресса [Текст] / З.Б. Абилова, Р. М. Рыщанова, А. Р. Габитова // LVII Международная научно-практическая конференция Достижения науки – Агропромышленному комплексу, Челябинск, – 2018 г. – с. 7-12.
7. Козыбаев А.Е. Сравнительная оценка различных методов кастрации бычков на откормочных площадках [Текст] / А.Е.Козыбаев, Қ.М. Камзаев // Материалы Международной научно-

теоритической конференции «Сейфуллинские чтения-15»: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы, приуроченной к 125-летию С. Сейфуллина. Нур-Султан, – 2019. –Т.1,Ч.1 – с.58-60.

8. **Alvarez-Roriguez J. Effect of castration at 10months of age on growth physiology and behavior of male feral beef cattle** [Текст] / J. Alvarez-Roriguez, P. Alberti, G. Ropoll, I. Blasco, A. Sanz //Animal Science Journal, – 2017. – №.88, – С.991-998.

#### REFERENCES:

1. **European Economic and Social Committee (EESC). On Animal Welfare** [Text]: 2012-2015-URL: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM%3A2012%3A0006%3AREV1%3AEN%3AHTML> (Accessed: 09.10. 2020).

2. **Carvalho A.S., Ethical decision making in pain management: A conceptual framework** [Text] / A.S. Carvalho, S. Martins Pereira, A. Jacomo, S. Magalhaes, J. Araujo, P. Hernandez-Marrero; //J. Pain Res. – 2018. No. 11. P. 967-976.

3. **Polatayko O.R. Veterinary anesthesia** [Text]: textbook / O.R. Polataiko. – Kiev, 2009. – P.279.

4. **Anesthesia of surgical patients** [Text]: / round table with veterinarians S.G. Antonov, A.Yu. Pavlyuchenko, A.N. Maltseva, E.A. Korniyushenkov // Veterinary clinic. – 2017. – No. 2. – P.24-27.

5. **Saginayeva A.R. The effectiveness of the drug "Khimkast" to suppress the sexual activity of bulls on feedlots** [Text]: /A.R. Saginayeva // Proceedings of the Internat. Scientific and Theor. Conference "Seifullin Readings-16": Youth formation science is the future of Kaz. – Nur-Sultan, – 2020. – Т.II. – P.70-71.

6. **Abilova Z.B. Serum cortisol profiles in bulls as markers of surgical stress** [Text]:/ Z.B. Abilova, R. M. Ryshchanova, A. R. Gabitova //LVII International Scientific and Practical Conference Achievements of Science-Agro-Industrial Complex, Chelyabinsk, – 2018 – p. 7-12.

7. **Kozybaev A.E. Comparative evaluation of various methods of castration of bulls on feedlots** [Text]: / A.E. Kozybaev, K.M. Kamzaev // Proceedings of the International Scientific and Theoretical Conference "Seifullin Readings-15": Youth, Science, Technology – New Ideas and Prospects, dedicated to the 125th anniversary of S. Seifullin. Nur-Sultan, – 2019. – V.1, Part 1 – p.58-60.

8. **Alvarez-Roriguez J. Effect of castration at 10months of age on growth physiology and behavior of male feral beef cattle** [Text] / J. Alvarez-Roriguez, P. Alberti, G. Ropoll, I. Blasco, A. Sanz // Animal Science Journal, – 2017. – No. 88, – P. 991-998.

#### Сведения об авторах:

*Абилова Зулкыя Бахытбековна – старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины доктор PhD Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова, г.Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.*

*Зоя Микниене – доктор (PhD) Литовского университета наук здоровья, Республика Литва, г. Каунас, тел. +37061029223, e-mail: Zoja.Mikniene @ismuni.lt.*

*Рыщанова Раушан Миранбаевна – асс. профессор кафедры ветеринарной медицины, доктор (PhD), Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова, г.Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 787059895938, e-mail: raushan5888@mail.ru.*

*Сулейманова Куляй Уразгалиевна – асс.профессор кафедры естественных наук Костанайского социально-технического университета им.З.Алдамжара, к.б.н., тел.+77774122712, e-mail:S.K.U.777@mail.ru.*

*Абилова Зулкыя Бахытбекқызы – А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Ветеринария» кафедрасының аға оқытушысы PhD докторы, Маяковского 99/1, тел. 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.*

*Зоя Микниене – докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Литва Республикасы, Каунас. тел. +37061029223, e-mail: Zoja.Mikniene @ismuni.lt.*

*Рыщанова Раушан Миранбайқызы – PhD , А.Байтұрсынов атындағы Қостанай көшесінің атындағы Қостанай өңірлік университетінің доценті . Маяковского 99/1, тел. 787059895938, e-mail.ru : raushan5888@mail.ru.*

*Сулейманова Куляй Уразгалиқызы – З.Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университетінің жаратылыстану, тел.+77774122712, e-mail: S.K.U.777@mail.ru.*

*Abilova Zulkyya Bakhytbekovna – senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine PhD Doctor of Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, Mayakovckogo 99/1, tel . 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.*

*Zoja.Mikniene – Doctor (PhD), Lithuanian University of Health Sciences, Republic of Lithuania, Kaunas. tel. +37061029223, e-mail: Zoja.Mikniene@ismuni.lt.*

*Ryschanova Raushan Miranbaevna – PhD, associate professor of Kostanay State University named after A. Baitursynov Kostanay Street. Mayakovckogo 99/1, tel. 787059895938, e-mail: raushan5888@mail.ru.*

*Suleymanova Kulyai Urazhalievna – Associate professor of the department of natural sciences of Kostanay Social and technical university named after Z. Aldamzhar, candidate of biological sciences, tel +77774122712, e-mail: S.K.U.777@mail.ru.*

ӨОЖ639.371.7; 639.3.043

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_13

### **«ЦЕОБАЛЫҚ» ПРЕБИОТИГІНІҢ ЖАЙЫН БАЛЫҚТАРЫ ЕТІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

*Аккозова А.С. – «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының оқытушысы, ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.*

*Сарсембаева Н.Б. – ветеринария ғылымдарының докторы, «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының профессоры, ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.*

*Ромашев К.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының аум. профессоры, ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.*

*Мақалада Алматы облысының Шонжы табиғи ыстық су жағдайында өсірілген жайын балықтарының негізгі рационна «Цеобалық» пребиотигін қолдану кезіндегі балықтардың етінің химиялық құрамы мен тағамдық құндылығын зерттеу нәтижелері берілген. Арнайы бассейндерде балықтардың үш тобы құрылды. «Цеобалық» пребиотигі отандық табиғи минерал – цеолит негізінде әзірленген. Балықтардың 1-тәжірибелік тобының негізгі азығына 5% мөлшерінде пребиотик қосылса, 2-тәжірибелік топқа – 10% пребиотик қосылды. Бақылау тобының негізгі рационна пребиотик қосылмады. Зертханалық зерттеу жұмыстары ҚР стандарттарына және мемлекетаралық стандарттарға сәйкес жүргізілді.*

*Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша негізгі рационға пребиотик қосып азықтандырылған балықтардың етіндегі ақуыз бен күлдің мөлшері жоғары болғанын көрсетті. Ал, бақылау тобындағы ақуыздың мөлшері 15,2 г/100г құрады, бұл көрсеткіш екінші топпен салыстырғанда 4,4% және сәйкесінше үшінші топпен салыстырғанда 8,9%-ға төмен болды ( $p > 0,05$ ). Негізгі азыққа 10% мөлшерде пребиотик қосып азықтандырылған балықтардың үшінші тобындағы күлділіктің орташа мөлшері 1,5 г/100г құрады, ал бұл көрсеткіш бақылау тобымен салыстырғанда 2,6%-ға жоғары болды. Тәжірибелік топтардағы ылғал мен құрғақ заттардың мөлшері айтарлықтай өзгерген жоқ. Алынған нәтижелер сапалы балық өнімдерін өндіруде аталған пребиотикті қолдану тиімді болатындығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.*

*Түйінді сөздер: пребиотик, жайын балық, азықтық қоспа, химиялық құрам, тағамдық құндылық, қауіпсіздік.*

### **INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE PREBIOTIC "CEOBALYK" ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE OF THE MEAT OF CLARY CATFISH**

*Akkozova A.S. – lecturer of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene", KazNARU, Almaty, Republic of Kazakhstan.*

*Sarsembayeva N.B. – doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene", KazNARU, Almaty, Republic of Kazakhstan.*

*Romashev K.M. – candidate of Veterinary Sciences, ass. professor of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene", KazNARU, Almaty, Republic of Kazakhstan.*

*The article presents the results of a study of the chemical composition and nutritional value of Clary catfishes meat grown in the conditions of the natural hot spring of Chongzhi in the Almaty region while using the prebiotic "Ceobalyk" as part of the main diet. Three groups of fish were formed, which were kept in pools. Prebiotic "Ceobalyk" developed on the basis of a domestic natural mineralzeolite. A prebiotic was added in an amount of 5% to the feed of the 1st experimental group of fish and to the feed of 2nd experimental group-10% of prebiotic was added. To the diet of the control group the prebiotic was not added. Laboratory tests were carried out in accordance with the standards of the Republic of Kazakhstan and interstate standards.*

*The results of the studies indicate a high content of protein and ash in fish that received the main diet with a prebiotic. The amount of protein in the control group was 15.2g/100g, which is 4.4% lower than in the second group and 8.9% lower than in the third group ( $p > 0.05$ ). The average amount of ash in the third variant*

was 1.5g/100g, where prebiotics were used in an amount of 10% to the main diet. This indicator was 2.6% higher compared to the control group. The moisture and dry matter contents in the experimental groups practically did not change. The results obtained allow us to conclude that the use of this prebiotic in the production of high-quality fish products is promising.

Key words: probiotic, clary catfish, feed additive, chemical composition, nutritional value, safety.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕБИОТИКА «ЦЕОБАЛЫК» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МЯСА КЛАРИЕВЫХ СОМОВ

Аккозова А.С. – преподаватель кафедры «Ветсанэкспертизы и гигиены», КазНАИУ, г.Алматы, Республика Казахстан.

Сарсембаева Н.Б. – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой «Ветсанэкспертизы и гигиены», КазНАИУ, г.Алматы, Республика Казахстан.

Ромашев К.М. – кандидат ветеринарных наук, асс. профессор кафедры «Ветсанэкспертизы и гигиены», КазНАИУ, г.Алматы, Республика Казахстан.

В статье приведены результаты исследования химического состава и пищевой ценности мяса клариевых сомов, выращенных в условиях природного горячего источника Чондзы Алматинской области при применении пребиотика «Цеобалык» в составе основного рациона. Были сформированы три группы рыб, которых содержали в специализированных бассейнах. Пребиотик «Цеобалык» разработан на основе отечественного природного минерала цеолита. В корм 1-опытной группы рыб пребиотика добавляли в количестве 5%, 2-опытной группе – 10% к основному рациону. В рацион контрольной группы пребиотика не добавляли. Лабораторные исследования проводились в соответствии со стандартами РК и межгосударственными стандартами.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высоком содержании белка и золы в рыбах, получавших основной рацион пребиотиком. Количество белка в контрольной группе составило – 15,2 г/100г, что ниже по сравнению со второй группой на 4,4% и с третьей группой на 8,9% соответственно ( $p > 0,05$ ). Среднее количество золы в третьем варианте было 1,5 г/100г, где применяли пребиотика в количестве 10 % к основному рациону. Этот показатель было выше на 2,6% по сравнению с контрольной группой. Содержания влаги и сухого вещества в опытных группах практически не изменились. Полученные результаты позволяют сделать вывод о перспективности использования данного пребиотика в производстве высококачественных рыбных продуктов.

Ключевые слова: пребиотик, клариевый сом, кормовая добавка, химический состав, пищевая ценность, безопасность.

**Kіріспе.** Қазақстандағы Африкалық жайын балықтарын өсіру шаруашылығын жаңа сала деп тануға болады [1, б.701]. Қазіргі уақытта осындай шаруашылық салада жеке бизнес қызметтерінің қарқынды өсуі байқалып отыр [2, б.2-4].

Жайын балықтарын өсіру Азия мен Африка елдеріндегі ең көне балық шаруашылығының бірі. Африкалық жайын балығы (лат. *Clarias gariepinus*) диеталық балық өнімдеріне жатады. Оның еті адам ағзасына жеңіл сіңеді және ол көптеген дәрумендер мен минералдарға өте бай [3, б.71]. Жайын балықтары етінің құрамында тұрақтанған полиқаньқпаған майқышқылдары мен аминқышқылдарына бай жеңіл сіңірілетін ақуыз көп мөлшерде болады. Олар жүйке-жүйесі мен жүрек-тамыр ауруларына жақсы ем болып табылады [4, б.103-107]. Алайда, жайын балықтарының тағамдық құндылығы олардың жасына да байланысты болып келеді. [5, б.1-3]. Олар Африканың барлық жерінде кездеседі. Сондай – ақ оларды Сахараның су қоймалары мен Иордания өзендерінен, Азияның оңтүстік және оңтүстік шығысындағы сулардан кездестіруге болады [6, б.1118-1119]. Жайын балықтарының атмосфералық ауамен тыныс алатын арнайы мүшелері бар. Желбезектері орналасқан аймақтан көптеген қантамырларымен жалғасқан ағаш тәрізді бұралған желбезек асты органы қалыптасқан [7, б.2-4].

Жалпы, балықтың еті тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары ең қажетті тағам өнімдері болып саналады [8, б.56-57]. Тағамдық және емдік мақсатта қолданылатын балықтардың химиялық құрамын жіті меңгеру қажет. Тәжірибешілердің пікірінше аздаған балықты күнделікті тұтынудың өзі ағзадағы жетіспейтін аминқышқылдарының орнын толтырып, тағамдық ақуыздың сапасын жақсартуға көмектесе алады. Салыстырмалы түрде қарайтын болсақ, химиялық құрамы бойынша балықтың еті ірі қараның етінен құндылау болып келеді [9, б.723-724]. Ең сапалы балықтарға бойына майды көп мөлшерде жинаған түрлері жатады. Майлылығы жағынан жайын балықтары орташа майлы болып келетін сазан мен табан балыққа немесе шортан мен алабұға балықтарына жақын келеді [10, б. 324-325]. Балықтың ақуызы толыққанды және қарапайым, яғни суда еритін, тұзда еритін және қышқылдар мен сілтілерде ертитін күрделі ақуыздардан тұрады [11, б.427-428]. Жалпы, уылдырық шашқаннан

кейін балықтың етінің сапасы төмен болады. Өйткені, уылдырық шашу кезінде күштің жұмсалыуымен қатар майдың да ыдырауы жылдам жүреді [12, б.16-18].

Сонымен қатар, балықтың химиялық құрамы олардың тіршілік ету барысындағы жылдық жүйесінің ерекшеліктеріне тікелей байланысты [13, б.377]. Кейбір авторлардың мәліметінше жайын балықтарының тағамдық құндылығы әртүрлі болуы да мүмкін [14, б.244]. Сондықтан, жайын балықтарының тауарлық түрлерін жасанды ортада өсіру кезінде олардың құндылығы жоғары болатын кезеңді білу қажет. Дәл осы уақытта балықтарды өсіру жұмыстарын тоқтатып, оларды тұтынушыға жеткізу жұмыстарын жүзеге асырған жөн [15, б.429-430].

Бағалы балықтарды арнай жасанды орталарда өсіру кезінде оларға берілетін азыққа аса үлкен мән берген дұрыс. Өйткені мұндай азықтардың тағамдық құндылығы жоғары, сапалы, әрі балықтың ағзасына жеңіл сіңетін болу керек [16, б.1570]. Сонымен қатар, азықтың құрамына әртүрлі макро және микроэлементтерге бай табиғи минералды азықтық қоспаларды қосып, жүргізілген зерттеу жұмыстары да аз емес. Соның біріне «Цеобалық» пребиотигін жатқызуға болады.

«Цеобалық» пребиотигі отандық өнім. Ол «Шанқанай» кенорнынан қазылып алынған табиғи цеолитті туфтарды өңдеу кезінде алынған мөлшері 1-4 мм болатын азықтық қоспа. Оның құрамында ағзаның тіршілігіне қажетті макро және микроэлементтердің (темір, цинк, мыс, магний, кальция және калий) кешендері бар. Бұл өнім толыққанды азық жасауда таптырмас қоспа болып табылады. «Цеобалық» азықтық қоспасы улы емес, радиоактивті емес, отт жанбайды және жарылғыш зат болып табылмайды. Сапасы бойынша барлық талаптарға сәйкес келеді [17, б.349].

«Цеобалық» пребиотигін балықтардың негізгі рационына қосып азықтандырған кезде азық құрамындағы пайдалы тағамдық заттардың балықтардың ағзасына жеңіл сіңіп, қорытылатындығы анықталған. Сондай-ақ, шабақтардың өсу көрсеткіші жоғарылап, тауарлық балықтардың өнімділігі артады. Балықтардың асқазан ішек жолдарының ауыруларын алдын алуға көмектеседі және етінің сапасы жақсартады [18, б.2]

Жұмыстың мақсаты – «Цеобалық» пребиотигін азықтық қоспа ретінде қолданған жағдайдағы жайын балықтарының химиялық құрамы мен тағамдық құндылығын зерттеу.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Тәжірибелік зерттеу жұмыстары Алматы облысындағы Шонжы ыстық су аймағында орналасқан «TENGRYFISH» балық шаруашылығында жүргізілді.

Жұмыс барысында жайын балықтарының әр бір тобы 50 дана балықтан тұратын 3 тобы құрылды. Бақылау тобының балықтары тек негізгі азықпен қоректенді. Бірінші тәжірибелік топтың негізгі азығына 5% «Цеобалық» пребиотигі қосылса, екінші тәжірибелік топтың азығына 10% пребиотик қосылды. Тәжірибелік жұмыстың үлгісі 1-кестеде берілген.

Кесте 1– Тәжірибенің үлгісі

Топтар		Балықтар саны	Рацион
1	Африкалық жайын балығы	бақылау	НА (100%)
2		тәжірибелік	НА (95%)+ЦП (5%)
3		тәжірибелік	НА (90%)+ ЦП (10%)

*Ескертпе:* НА-негізгі азық; ЦП – «Цеобалық» пребиотигі

Құрылған топтардағы балықтардың алғашқы салмағы тәжірибелік топтар үшін орта есеппен 179±0,9г болса, бақылау тобындағы балықтардың салмағы 181±0,3г құрады. Бассейндердегі судың температурасы 23°C болды. Тәжірибе уақыты 61 тәулікті құрады. Балықтарды өсіру, күту, судың гидрологиялық және температуралық көрсеткіштері тәжірибелік топтар мен бақылау тобы үшін бірдей болды.

Балықтардың етінің химиялық құрамын зерттеу үшін әр топтан кездейсоқ іріктеу әдісі арқылы 5 дана балықтан аулап алынды. Тәжірибе соңында балықтар сойылып, мұзы бар арнайы қапқа салынып, зертханаға тапсырылды. Зертханалық талдаулар келесі күні жүргізілді.

Балық етінің химиялық құрамын «Қазақ тамақ өнімдерін қайта өңдеу ғылыми зерттеу институты» ЖШС-нің зертханасында жалпы әдістер бойынша анықтадық. Еттің құрамындағы ылғалдың мөлшерін МЕМСТ 9793-2016 «Ет және ет өнімдері. Ылғалды анықтау әдісі» сәйкес 105°C температурада кептіргіш шкафта (ШС-80-01-СПУ) құрғату арқылы; майдың мөлшерін Сокслет экстракциялық аппаратында МЕМСТ 23042–2015 «Ет және ет өнімдері. Майды анықтау әдісі» бойынша; жалпы ақуыздың салмағын МЕМСТ «Ет және ет өнімдері. Ақуызды анықтау әдісі» сәйкес Къельдаль фотометрикалық әдісімен; күлділіктің жалпы мөлшерін МЕМСТ 31727–2012. (ISO 936:1998) «Ет және ет өнімдері. Күлділіктің жалпы салмағын анықтау әдісі» сәкес муфельді пеште (ЭКПС-10 СПУ мод. 4006) 550 °C температурада 8 сағат бойы қыздыру арқылы анықтадық.

Балықтың колориясын Александровтың формуласымен есептедік (1).



$$X = C - (F+A) 4.1 + F 9.3 (1)$$

мұндағы, X-еттің колориясы (ккал/100г); C-құрғақ заттың мөлшері (г); F-майдың мөлшері (г); A-күлділіктің мөлшері (г).

Әр түрлі стандартты талдаулар МЕМСТ Р ИСО 5725-6-2002 (Өлшеу әдістері мен нәтижелерінің дәлдігі (дұрыстығы және дәлдігі)) бойынша Microsoft Excel 2007 бағдарламасын қолдану арқылы вариациялық статистиканың жалпы қабылданған әдістеріне сәйкес жүргіздік. Анықталған айырмашылықтар  $p > 0,05$  жағдайында статистикалық маңызды болып саналды.

**Зерттеу нәтижелері.** Балық етінің тағамдық құндылығы мен дәмдік ерекшеліктерін құрайтын оның химиялық құрамы ең алдымен судың мөлшерімен, азотты заттармен, майлар мен минералды заттармен, көмірсулар және дәрумендердің санымен сипатталады. Жалпы алғанда, балықтың химиялық құрамы әрдайым тұрақты бола бермейді. Яғни, ол балықтың физиологиялық күйіне, жасына, жынысына және мекен ету ортасына және де азықтың құрамына байланысты болады [19, б.450].

2-кестеде зерттеуге алынған жайын балықтарының тәжірибелік және бақылау топтарының құрамындағы ақуыздың, майдың, ылғалдың және күлділіктің анықталған орташа көрсеткіштері берілген.

Кесте 2–Тәжірибелік және бақылау топтарындағы жайын балықтарының химиялық құрамы

Көрсеткіштер	Топтар (n=5)		
	1 (бақылау тобы)	2 (тәжірибелік топ)	3 (тәжірибелік топ)
Ақуыз,г/100г	15,2±0,05	15,9±1,60	16,7±0,12*
Май, г/100г	6,4±0,54	7,1±1,17	7,2±0,08
Ылғал, г	79,3±1,05	78,9±0,46	78,6±1,41
Құрғақ заттар, г	20,7±0,78*	21,1±0,27	21,4±0,31
Күлділік, г/100г	1,1±0,03	1,4±0,06*	1,5±0,79*
Энерг. құндылық, ккал /100г	72,7±1,21	78,6±0,23	79,7±2,90*
(*) - $p > 0,05$			

Ақуыздар ағзаның мүшелері мен ұлпаларының қалыптасуына қажетті биологиялық тұрғыдан ең маңызды және химиялық тұрғыдан ең күрделі заттар. Ақуыздарсыз ағзаның өсуі мен дамуы мүмкін емес. Олар ауыстырылмайтын заттар болып табылады. Протеиндердің азотты заттары өнімге дә мен иіс беріп, тәбетті арттырады, асқазан сөлдерінің бөлінуіне көмектеседі. Сонымен қатар, ақуыздар ағзаның маңызды құрылымдарының түзілуіне және энергетикалық тепе теңдікті ұстап тұруға қатысады [20, б.161-163]. Алынған нәтижелер бойынша 2-топтағы балықтардың етінің құрамындағы ақуыздардың анықталған орташа мөлшері бақылау тобымен (1-топ) салыстырғанда 4,4%-ға жоғары болды. ( $p > 0,05$ ). Ал, 3-топтағы балықтарда, яғни пребиотикті негізгі азық құрамына 10 %қосып азықтандырған балықтардағы ақуыздың орташа мөлшері бақылау мен 2-тәжірибелік топқа қарағанда жоғары болды. Мысалы, 1-тәжірибелік топта ақуыздың жалпы мөлшері 15,9 г/100г болса, 3-топтағы мөлшері 4,7%-ға жоғары болғаны анықталды. Ал, бақылау тобындағы мөлшері орта есеппен 15,2 г/100г құрады.

Балықтардың құрамындағы майлар биологиялық құнды заттар тобына жатады. Олар басқа да тағамдық заттармен салыстырғанда энергияның негізгі көзі болып саналады. Майлар жасушаның мембраналық жүйесінің бір бөлігі бола отырып, пластикалық үрдістерге қатысады [21, б.112-114]. Балықтың майы атқаратын қасиеттеріне байланысты ішек-қарын қуысында және терісі астында кездесетін резервтік және балықтың барлық ұлпаларында кездесетін құрылымды деп екіге бөлінеді. Құрылымды майлар жасушалардың құрамдық бөлігі болып табылады. Майдың мөлшері өнімнің дәміне және тағамдық құндылығына әсер етеді. Неғұрлым балық майлы болса, соғұрлым ол жұмсақ, әрі дәмді болып келеді [22, б.260-268]. Біздің зерттеулерімізде 3-топтағы балықтардың құрамындағы майдың мөлшері басқа топтармен салыстырғанда жоғары болды. Яғни, оның мөлшері орта есеппен 7,2 г/100г болса, бақылау тобында оның мөлшері – 0,8 г/100г-ға, ал 2 – топта 0,1 г/100г-ға аз болды. Зерттеу жұмысына алынған бұл жайын балықтарын майлылығы 2 мен 8% аралығында болатын орташа мөлшердегі майлылықтағы балықтар тобына жатқызуға болады.

Ылғал мен құрғақ заттардың анықталған мөлшері бойынша барлық топтарда аса айырмашылық болмады. Мысалы, 1-топта ылғалдың орташа мөлшері 79,3 г/100г болса, 2-тәжірибелік топта – 78,9 г/100г, 3-топта сәйкесінше 78,6 г/100г болды.

Балықтардың химиялық құрамы бойынша құрғақ заттардың анықталған мөлшері 2 және 3 топта бақылау тобымен салыстырғанда жоғары болды. Яғни, құрғақ заттың мөлшері 2-топта –21,1% болса, 3-топта 21,4% болды ( $p > 0,05$ ). Ал, бақылау тобында бұл көрсеткіш 20,7%-ға тең болды. Алынған

нәтиже бойынша құрғақ заттардың мөлшері пребиотик қосылған азықпен қоректенген балықтардың тобында жоғары болғаны анықталды.

Балықтың еті мен басқа да дене мүшелерін жағу кезінде түзілген күлділік оның бойындағы минералды заттардың мөлшерін білдіреді. Жалпы минералды заттардың көп мөлшері балықтың сүйектерінде кездеседі [23, б.7-9]. Күлділіктің жоғары мөлшері негізгі азыққа 10% пребиотик қосылған 3-топта анықталды. Оның мөлшері 1,5%-ға тең болды. Бұл көрсеткіш бақылау тобымен салыстырғанда 0,4%-ға жоғары ( $p > 0,05$ ). Күлділіктің тәжірибелік топтардағы мөлшерінің жоғары болуы пребиотиктің әсерінен болуы әбден мүмкін деп түйіндеуге болады. Себебі, «Цеобалық» пребиотигі табиғи минерал цеолит негізінде жасалған азықтық қоспа.

Жайын балықтары тобының колориялық көрсеткіштерін анықтау жұмысының нәтижесі бойынша 3-топтың 100 г өнімінде орта есеппен 79,7 ккал болса, 2-топта 78,6 ккал, ал 1-топта (бақылау тобы) 72,7 ккал болды. Яғни, жайын балықтарын арнайы ортада өсіру кезінде пребиотик қосылған азықтармен қоректендіру олардың энергетикалық көрсеткіштеріне оң әсерін тигізетіндігін көрсетті.

**Қорытынды.** Зерттеу жұмысымыздың алынған нәтижелері бойынша азықтық қоспа ретінде қолданылған «Цеобалық» пребиотигі балықтардың химиялық құрамына жақсы әсер еткендігі анықталды. Яғни, пребиотикті неғұрлым көбірек қолданса, соғұрлым балықтардың биологиялық құндылығы жоғары болатындығын көруге болады. Сонымен қатар, энергетикалық көрсеткіш рационадағы пребиотиктің мөлшеріне тікелей байланысты болды. Алайда, балықтарды азықтандыру ережесіне сәйкес, негізгі рационаға қосылатын пребиотикалық азықтық қоспалардың бекітілген мөлшері бар және сол мөлшерден аспаған дұрыс.

Осылайша, «Цеобалық» пребиотигі қолданылған жайын балықтарының тәжірибелік топтары етінің химиялық құрамы мен тағамдық құндылығын зерттеу бойынша алынған нәтижелер бұл азықтық қоспаның балық етінің химиялық құрамына оң әсер етіп, ондағы ақуыздың, күлділіктің мөлшерін арттырып және энергетикалық көрсеткіштерінің жоғарылауына ықпал ететіндігі анықталды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Graham N.A. The current status and future of Central Asia's fish and fisheries: Confronting a wicked problem** [Текст] / N.A.Graham, S.G. Pueppke, T. Uderbayev // Water. – 2017. – V. 9. – №. 9. – P. 701.
2. **Paritova A. The influence of chankanay zeolites as feed additives on the chemical, biochemical and histological profile of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)** [Текст] / A.Paritova // J Aquac Res Dev. – 2013. – V. 5. – №. 1. – P. 1-8.
3. **Мухитова М.Э. Прогностические критерии роста и развития африканского клариевого сома в условиях бассейновой аквакультуры** [Текст] / М.Э. Мухитова, В.В. Романов, Е.М. Романова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №. 3 (39). – С. 70-78.
4. **Куанчалеев Ж.Б. Испытание отечественного комбикорма при выращивании клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в НИЦ «Рыбного хозяйства»** [Текст] / Ж.Б. Куанчалеев, Г.К. Баринаова, С.Е. Мусин // 3:intellect, idea, innovation. – 2020. – № 2. – С. 102-108.
5. **Shadyeva L. Forecast of the nutritional value of catfish (*Clarias gariepinus*) in the spawning period** [Текст] / L.Shadyeva // I OP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2019. – V. 403. – №. 1. – P. 012218.
6. **Romanova E.M. Biology of reproduction of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) in high-tech industrial aquaculture** [Текст] / E.M. Romanova V.N. Lyubomirova, V.V. Romanov // Journal of fundamental and applied sciences. – 2018. – V. 10. – №. 5S. – P. 1116-1129.
7. **Kozlov A. V. The main diseases of African clary catfish when grown in closed water supply installation and cage farms** [Текст] / A.V. Kozlov, V.V. Turchakov, O.G. Bugaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, – 2021. – V. 723. – №. 2. – P. 022088.
8. **Сулейманова К.У. Балық гельминтоздарын зерттеу әдістері** [Текст] / К.У. Сулейманова, Л.С. Кулакова // 3:intellect, idea, innovation. – 2017. – № 1. – С.55-62.
9. **Петрова Ю.В. Характеристика химического состава рыб** [Текст] / Ю.В. Петрова, В.Н. Любомирова, А.А. Либерман // Профессиональное обучение: теория и практика. – 2021. – С. 722-729.
10. **Диханбаева Ф.Т. Азық-түлік тауарларын тану және сараптау** [Текст]: оқу құралы / Ф.Т. Диханбаева, Г. Кузембаева, К. Кузембаев. – Алматы, 2017. – 218 с.
11. **Gammone M.A. Omega-3 polyunsaturated fatty acids: benefits and endpoints in sport** [Текст] / M.A. Gammone, G. Riccioni, G. Parrinello, N. D'orazio // Nutrients. – 2018. – V. 11. – №. 1. – P. 46.
12. **Пиганов Е.С. Клариевый сом ценный продукт диетического питания** [Текст]: рекомендация / Е.С. Пиганов // ББК 20.1 Э40. – 2018. – С. 150.

13. **Abraha B. Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: a review** [Текст] / B. Abraha, H. Admassu, A. Mahmud // *MOJ Food Process Technol.* – 2018. – V. 6. – №. 4. – P. 376-382.
14. **Khalili Tilami S., Nutritional value of fish: lipids, proteins, vitamins, and minerals** [Текст] / S.Khalili Tilami, S.Sampels // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture.* – 2018. – V. 26. – №. 2. – P. 243-253.
15. **Pal J. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid** [Текст] / J. Pal, B.N. Shukla, A.K. Maurya, H.O. Verma // *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies.* – 2018. – V. 6. – №. 2. – P. 427-430.
16. **Yildirim O. Effects of natural zeolite (clinoptilolite) levels in fish diet on water quality, growth performance and nutrient utilization of tilapia (*Tilapia zillii*) fry** [Текст] / O.Yildirim, A.Turker, B.Senel // *Fresenius Environmental Bulletin.* – 2009. - №9. – P. 1567-1571.
17. **Sarsembayeva N.B. An Experimental Study of the Effect of Natural Zeolite of Chankanay Deposits on Fish-Breeding and Biological and Hematological Parameters of the Body of Fish** [Текст] / N.B.Sarsembayeva, A.E. Paritova // *Global Veterinary.* – 2013. – V.11 (3). – P. 348-351.
18. **Сарсембаева Н.Б. Полнорацонный комбикорм для клариевого сома** [Текст]: патент / Сарсембаева Н.Б., Білтебай А.Н. // Патент РК №33646, 20.12.2017.
19. **Tacon A.G.J. Fish for health: improved nutritional quality of cultured fish for human consumption** [Текст] / A.G.J. Tacon, D.Lemos, M. Metian // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture.* – 2020. – V. 28. – №. 4. – P. 449-458.
20. **Сивко А.Н. Значение рыбы в общественном питании** [Текст] / А.Н. Сивко, В.А. Попова // *Актуальные проблемы развития современного Российского общества теория и практика.* – 2017. – С. 160-164.
21. **Косман В.М. Сравнительный анализ требований к качеству рыбьего жира для пищевого и медицинского применения** [Текст] / В.М. Косман, Д.В. Демченко, О.Н. Пожарицкая // *Вопросы питания.* – 2016. – Т. 85. – №. 6. – С. 110-117.
22. **Ma R. Comparative study on the organoleptic quality of wild and farmed large yellow croaker *Larimichthys crocea*** [Текст] / R. Ma, Y. Meng, W. Zhang, K. Mai // *Journal of Oceanology and Limnology.* – 2020. – V. 38. – №. 1. – P. 260-274.
23. **Мясников Г.Г. Корма и технология кормления рыб** [Текст]: курс лекций / Г.Г.Мясников. – Горки БГСХА, – 2020. – 222 с.

## REFERENCES:

1. **Graham N.A. The current status and future of Central Asia's fish and fisheries: Confronting a wicked problem** [Text] / N.A.Graham, S.G. Pueppke, T. Uderbayev // *Water.* – 2017. – V. 9. – №. 9. – P. 701.
2. **Paritova A. The influence of chankanay zeolites as feed additives on the chemical, biochemical and histological profile of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)** [Text] / A.Paritova // *J Aquac Res Dev.* – 2013. – V. 5. – №. 1. – P. 1-8.
3. **Muhitova M.E. Prognosticheskie kriterii rosta i razvitiya afrikanskogo klarieвого soma v usloviyah bassejnovoj akvakul'tury** [Tekst] / M.E. Muhitova, V.V. Romanov, E.M. Romanov // *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.* – 2017. – №. 3 (39). – S. 70-78.
4. **Kuanchaleev ZH.B. Ispytanie otechestvennogo kombikorma pri vyrashchivanii klarieвого soma (*Clarias gariepinus*) v NIC «Rybnogo hozyajstva»** [Tekst] / ZH.B. Kuanchaleev, G.K. Barinova, S.E. Musin // *3:intellect, idea, innovation.* – 2020. – №. 2. – s. 102-108.
5. **Shadyeva L. Forecast of the nutritional value of catfish (*Clarias gariepinus*) in the spawning period** [Text] / L.Shadyeva // *I OP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – IOP Publishing, 2019. – V. 403. – №. 1. – P. 012218.
6. **Romanova E.M. Biology of reproduction of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) in high-tech industrial aquaculture** [Text] / E.M. Romanova V.N. Lyubomirova, V.V. Romanov // *Journal of fundamental and applied sciences.* – 2018. – V. 10. – №. 5S. – P. 1116-1129.
7. **Kozlov A. V. The main diseases of African clary catfish when grown in closed water supply installation and cage farms** [Text] / A.V. Kozlov, V.V. Turchakov, O.G. Bugaev // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – IOP Publishing, – 2021. – V. 723. – №. 2. – P. 022088.
8. **Suleimanova K.U. Balyk gelmintozdaryn zertteu adisteri** [Tekst] / K.U. Suleimanova, L.S. Kulakova // *3:intellect, idea, innovation.* – 2017. – №. 1. – s.55-62.
9. **Petrova YU.V. Harakteristika himicheskogo sostava ryb** [Tekst] / YU.V. Petrova, V.N. Lyubomirova, A.A. Liberman // *Professional'noe obuchenie: teoriya i praktika.* – 2021. – S. 722-729.
10. **Dihanbaeva F.T. Azyq-tylik tauarlaryn tanu zhəne saraptau** [Tekst]: oku kuraly / F.T. Dihanbaeva, G. Kuzembaeva, K. Kuzembaev. – Almaty, 2017. – 218 s.

11. **Gammone M.A. Omega-3 polyunsaturated fatty acids: benefits and endpoints in sport** [Text] / M.A. Gammone, G. Riccioni, G. Parrinello, N. D'orazio // *Nutrients*. – 2018. – V. 11. – №. 1. – P. 46.
12. **Piganov E.S. Klarievij som cennyj produkt dieticheskogo pitaniya** [Tekst]: rekomendaciya / E.S. Piganov // *BBK 20.1 E40*. – 2018. – S. 150.
13. **Abraha B. Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: a review** [Text] / B. Abraha, H. Admassu, A. Mahmud // *MOJ Food Process Technol*. – 2018. – V. 6. – №. 4. – P. 376-382.
14. **Khalili Tilami S., Nutritional value of fish: lipids, proteins, vitamins, and minerals** [Text] / S.Khalili Tilami, S.Sampels // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. – 2018. – V. 26. – №. 2. – P. 243-253.
15. **Pal J. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid** [Text] / J. Pal, B.N. Shukla, A.K. Maurya, H.O. Verma // *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. – 2018. – V. 6. – №. 2. – P. 427-430.
16. **Yildirim O. Effects of natural zeolite (clinoptilolite) levels in fish diet on water quality, growth performance and nutrient utilization of tilapia (Tilapia zillii) fry** [Text] / O.Yildirim, A.Turker, B.Senel // *Fresenius Environmental Bulletin*. – 2009. – №9. – P. 1567-1571.
17. **Sarsembayeva N.B. An Experimental Study of the Effect of Natural Zeolite of Chankanay Deposits on Fish-Breeding and Biological and Hematological Parameters of the Body of Fish** [Text] / N.B.Sarsembayeva, A.E. Paritova // *Global Veterinary*. – 2013. – V.11 (3). – P. 348-351.
18. **Sarsembaeva N.B. Polnoracionnyj kombikorm dlya klarievogo soma** [Tekst]: patent / Sarsembaeva N.B., Biltebaj A.N. // Patent RK №33646, 20.12.2017.
19. **Tacon A.G.J. Fish for health: improved nutritional quality of cultured fish for human consumption** [Text] / A.G.J. Tacon, D.Lemos, M. Metian // *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. – 2020. – V. 28. – №. 4. – P. 449-458.
20. **Sivko A.N. Znachenie ryby v obshchestvennom pitanii** [Tekst] / A.N. Sivko, V.A. Popova // *Aktual'nye problemy razvitiya sovremennogo Rossijskogo obshchestva teoriya i praktika*. – 2017. – S. 160-164.
21. **Kosman V.M. Sravnitel'nyj analiz trebovanij k kachestvu ryb'ego zhira dlya pishchevogo i medicinskogo primeneniya** [Tekst] / V.M. Kosman, D.V. Demchenko, O.N. Pozharickaya // *Voprosy pitaniya*. – 2016. – T. 85. – №. 6. – S. 110-117.
22. **Ma R. Comparative study on the organoleptic quality of wild and farmed large yellow croaker *Larimichthys crocea*** [Text] / R. Ma, Y. Meng, W. Zhang, K. Mai // *Journal of Oceanology and Limnology*. – 2020. – V. 38. – №. 1. – P. 260-274.
23. **Myasnikov G.G. Korma i tekhnologiya kormleniya ryb** [Tekst]: kurs lekcij / G.G.Myasnikov. – Gorki BGSKHA, – 2020. – 222 s.

#### Авторлар туралы мәлімет:

*Аккозова Ардақ Сабыржановна – ветеринария ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының оқытушысы, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел.: 87024983332, e-mail: akkozova.ardak@mail.ru.*

*Сарсембаева Нуржан Билтебаевна – ветеринария ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының профессоры, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел.: 87028461624, e-mail: lady.nurzhan@inbox.ru.*

*Ромашев Канапья Мухамедкалиевич – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Ветсансараптау және гигиена» кафедрасының қаумдастырылған профессоры, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел.: 87054770102, e-mail: kana.roma@mail.ru.*

*Аккозова Ардақ Сабыржановна – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры «Ветсанитарная экспертиза и гигиена» Казахского национального аграрного исследовательского университета, 050010 Алматы, пр.Абая 8, тел.: 87024983332, e-mail: akkozova.ardak@mail.ru.*

*Сарсембаева Нуржан Билтебаевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Ветсанитарная экспертиза и гигиена» Казахского национального аграрного исследовательского университета, 050010 Алматы, пр.Абая 8, тел.: 87028461624, e-mail: lady.nurzhan@inbox.ru.*

*Ромашев Канапья Мухамедкалиевич – кандидат ветеринарных наук, асс. профессор кафедры «Ветсанитарная экспертиза и гигиена» Казахского национального аграрного исследовательского университета, 050010 Алматы, пр.Абая 8, тел.: 87054770102, e-mail: kana.roma@mail.ru.*

Akkozova Ardak Sabyrzhanovna – master of veterinary sciences, lecturer of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene" of Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abay Ave., 8, tel.: 87054770102, e-mail: akkozova.ardak@mail.ru.

Sarsembayeva Nurzhan Byltebayevna – doctor of veterinary sciences, professor of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene" of Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abay Ave., 8, tel.: 87028461624, e-mail: lady.nurzhan@inbox.ru.

Romashev Canapya Mukhametkaliyevich – candidate of veterinary sciences, associate professor of the Department of "Veterinary and sanitary expertise and hygiene" of Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abay Ave., 8, tel.: 87054770102, e-mail: kana.roma@mail.ru.

УДК:619:576.89:599.723.2(574.4) (045)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_20

### ПАРАЗИТОФАУНА ЛОШАДЕЙ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО РАЙОНА И СРЕДСТВА ЛЕЧЕНИЯ

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

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

Жаманова А.М. – ассистент кафедры Ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана.

В статье определена паразитофауна лошадей Катон-Карагайского района Восточно-Казахстанской области. Лошади двух хозяйств, заражены 100% стронгилятозами желудочно-кишечного тракта. Параскаридоз встречается в 33,3 % поголовья. Зараженность аноплогоцефалозами – 22,2%. Оксиуроз выявлен только в декабре месяце, при этом яиц гельминта в скотч-пробе обнаруживались только у молодняка 14,3 и 33,3% и у взрослого поголовья 6,7 и 16,7 % соответственно в хозяйствах ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр».

На шерстом покрове всех исследуемых лошадей были обнаружены яйца гастрофил, при микроскопии соскобов обнаружены мелкие насекомые *Haematopinus asini* и *Trichodectes pilosus*. Наблюдается сезонная особенность проявления этих заболеваний: в летний месяц (август) у всего поголовья данных эктопаразитов обнаружено не было, в октябре зараженность поголовья составила 71,4 и 28,6 % соответственно, при этом количество насекомых на теле одного животного насчитали от единичных до 54 экземпляров. В декабре количество этих эктопаразитов было максимальное, так как зараженность вшами и власоедами всего поголовья составила 100 и 57% соответственно, при этом интенсивность инвазии была максимальной, более 100 экземпляров паразитов на одном туловище животного.

Препараты Интермектин дуо, Alezan паста, показывает 100% эффективность на гельминтов и эктопаразитов лошадей.

Ключевые слова: лошади, гельминты, эктопаразиты, Интермектин дуо, Alezan паста.

### PARASITE FAUNA OF HORSES KATON-KARAGAY DISTRICT AND TREATMENT

Akmambayeva B.E. – Senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullina, Astana.

Seitkamzina D.M. – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer at the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S.Seifullina, Astana.

Zhamanova A.M. – Assistant of the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S.Seifullina, Astana.

The parasite fauna of horses of the Katon-Karagai district of the East Kazakhstan region was determined. Horses from two farms are infected with 100% strongylatoses of the gastrointestinal tract. Parascariasis occurs in 33.3% of the livestock. Infection with anoplocephalosis – 22.2%. Oxyurosis was detected only in December, while helminth eggs in the scotch sample were found only in young animals 14.3 and 33.3% and in adult livestock 6.7 and 16.7%, respectively, in the farms of Naiman-1 LLP and LLP "Abai-Aldiyar".

On the coat of all the horses studied, gastrophile eggs were found; microscopy of scrapings revealed small insects *Haematopinus asini* and *Trichodectes pilosus*. There is a seasonal peculiarity in the manifestation of these diseases: in the summer month (August), these ectoparasites were not found in the entire

*livestock, in October the infection of the livestock was 71.4 and 28.6%, respectively, while the number of insects on the body of one animal was counted from single to 54 copies. In December, the number of these ectoparasites was maximum, since the infestation of the entire livestock with lice and lice was 100 and 57%, respectively, while the intensity of invasion was maximum, more than 100 specimens of parasites on one body of an animal.*

*Preparations Intermectin duo, Alezan paste, shows 100% effectiveness on helminths and ectoparasites of horses.*

*Key words: horses, helminths, ectoparasites, Intermectin duo, Alezan paste.*

## КАТОН-ҚАРАҒАЙ АУДАНЫ ЖЫЛҚЫЛАРЫНЫҢ ПАРАЗИТОФАУНАСЫ ЖӘНЕ ЕМДЕУ ӘДІСТЕРІ

*Ақмамбаева Б.Е. – Ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллина атындағы Қазақ агротехникалық университет. Астана қ.*

*Сеитқамзина Д.М. – Ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, ветеринария ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллина атындағы Қазақ агротехникалық университет. Астана қ.*

*Жаманова А.М. – Ветеринариялық медицина кафедрасының ассистенты, С.Сейфуллина атындағы Қазақ агротехникалық университет. Астана қ.*

*Мақалада Шығыс Қазақстан облысы Катонқарағай ауданының жылқыларының паразитофаунасы анықталды. Екі шаруашылықтың жылқылары асқазан-ішек жолдарының 100% стронгилят ауруымен ауырады. Параскаридоз малдың 33,3 % - кездеседі. Аноплоцефалитозға шалдығуы - 22,2%. Оксиуроз тек желтоқсан айында анықталды, бұл ретте скотч-сынамадағы гельминт жұмыртқалары тек 14,3 және 33,3% жас малдарда және 6,7 және 16,7% ересек малдарда "Найман-1" ЖШС және "Абай-Алдияр" ЖШС шаруашылықтарында анықталды.*

*Барлық зерттелінген жылқылардың денесінде гастрофил жұмыртқалары табылды, микроскопия арқылы ұсақ жәндіктерің *Haematopinus asini* және *Trichodectes pilosus* түрлері анықталды. Бұл аурулардың маусымдық ерекшелігі байқалады: жаз айында (тамызда) эктопаразиттер анықталмады, қазан айында малдың шалдығуы 71,4 және 28,6% құрады, сәйкесінше бір жануардың денесіндегі жәндіктер саны бірден 54 данаға дейін саналды. Желтоқсан айында бұл эктопаразиттердің саны максималды болды, өйткені бүкіл малдың бит пен жүнжегіштермен шалдығуы 100 және 57% құрады, сәйкесінше инвазия қарқындылығы максималды болды, бір жануардың денесінде 100-ден астам паразит табылды.*

*Препараттар Интермектин дуо, Alezan паста, жылқылардың гельминттері мен эктопаразиттеріне 100% тиімділігін көрсетеді.*

*Түйінді сөздер: жылқылар, гельминттер, эктопаразиттер, Интермектин дуо, Alezan пастасы.*

**Введение.** Сегодня Казахстан занимает первое место в Евразии по практическому использованию лошадей. Страна обладает всеми перспективами для развития табунного коневодства и поголовье каждый год стремительно растет. По данным аграрного ведомства, поголовье лошадей по итогам 2021 года составило около 3,5 млн. голов, что на 10,5% больше уровня 2020 года. Самое большое количество лошадей числится в хозяйствах Алматинской и Восточно-Казахстанской областей. На несколько десятков меньше поголовье в Карагандинской и Туркестанской областях. Меньше 100 тысяч лошадей содержатся в Мангистауской и Атырауской областях.

В восточных районах Республики Казахстан крестьянские хозяйства наращивают численность табунных лошадей с целью производства кумыса и конского мяса. Формируется сеть крестьянских хозяйств разной формы собственности молочного и мясного направления продуктивности. А в некоторых районах ВКО многие фермеры реализуют лошадей в живом виде. В мясном табунном коневодстве всех обследованных районах региона в основном практикуют табунную технологию как самую низко затратную. В последние годы в сельскохозяйственном производстве большую роль стали играть индивидуальные крестьянские хозяйства, в которых условия содержания животных и меры профилактики не всегда соответствуют ветеринарно-зоотехническим нормам [1. с.95].

Анализируя научные труды зарубежных ученых по изучению паразитофауны лошадей при прижизненной и посмертной диагностике наиболее часто выявляются возбудители стронгилятозов желудочно-кишечного тракта в имагинальной и личиночной стадии, при этом эти гельминтозы наносят большой экономический ущерб как здоровью животных, так и ветеринарно-санитарной оценке органов при убойе животных [2. с.227]

*P. equorum* и *O. equi* так же одни из самых наиболее встречаемых возбудителей паразитарной инвазии у лошадей при этом ряд авторов считают что причиной возникновения данных патологий являются плохие санитарные условия содержания животных: скученность, грязь и большая

влажность в конюшнях, не сбалансированный корм по микро- макроэлементам и витаминам, а так же ранний отъем жеребят от конематок [3. с. 314]

По данным ряда авторов наиболее распространенными видами фауны гельминтов лошадей являются *Strongylus spp.*, *Parascaris equorum*, *Oxyuris equi*, *Strongyloides westeri*, *Habronema spp.*, *Dictyocaulus arnfieldi* и *Anoplocephala spp.* В основном паразиты встречаются в форме микст-инвазий, состоящих из нематод видов *P. equorum*, *O. equi*, *Strongylus spp.*, гастрофил и др. видов [4. с.74].

**Цель наших исследований** – изучить видовой состав паразитоценозов лошадей и эффективные препараты для борьбы с ними, при современных условиях хозяйствования .

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

1. Выявить распространение паразитов у лошадей.
2. Определить эффективность противопаразитарных препаратов Интермектин дуо и Alezan паста.

**Материалы и методы исследований.**

Исследования проводили в период с августа по декабрь 2021г. На территории Катон-Карагайского района, Восточно-Казахстанской области, были использованы лошади 2 ТОО «Найман-1» (30 голов) и «Абай-Алдияр» (24 головы) в количестве 54 головы, в возрасте от 1 месяца до 17 лет. Все обследованные лошади подвергались визуальному осмотру на наличие эктопаразитов и проведены лабораторные исследования фекальных масс по методу Фюллеборна, на обнаружение яиц гельминтов. При этом использовали воду из соленого озера, плотность определяли денсиметром, которая составила 1,05 кг/м<sup>3</sup> (озеро Сарыюба), в эту воду добавляли соль нитрата свинца, доводя плотность раствора до 1,3 кг/м<sup>3</sup> [5. с.35].

Далее 13 голов подвергнуты дегельминтизации антгельминтными препаратами: Интермектин дуо и Alezan паста. Препараты задавались однократно, в дозе 1 г препарата на 100 кг массы животного индивидуально, в дозе выдавливая на корень языка из шприца-дозатора, вводя в межзубное пространство ротовой полости, затем на несколько секунд приподнимали голову животного. Доза препарата рассчитывается на массу лошади, объем вводимой пасты устанавливается перемещением фиксатора по штоку и фиксацией соответствующей дозы. Каждое деление шприца соответствует 1 г пасты.

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

При этом проводили исследования фекальных масс на наличие гельминтов в течение 3 суток после дачи препарата и проведение гельминтоооскопии по методу Фюллеборна через 10 суток.

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

**Результаты исследования.**

Проведя клиническое исследование 54 голов лошадей, находясь на пастбищном содержании, от 1 месяца до 17 лет принадлежащие 2 хозяйствам мы выявили, возрастную и сезонную динамику по прижизненной диагностики на гельминтозы лошадей. Для этого отбирались фекальные массы в августе, октябре и декабре для выявления сезонной динамики гельминтозов.

Как видно из таблицы 1 лошади двух хозяйств, заражены 100% стронгилятозами желудочно-кишечного тракта. Параскаридоз встречается в 33,3 % поголовья, при этом наибольшее количество больных животных это жеребята в возрасте до года. Аноплоцефалитозы лошадей Катон-Карагайского района так же является природно-очаговым заболеванием, экстенсивность, которого составляет 22,2%. Зараженность оксиурозом у животных регистрировалась только в декабре месяце, при этом яйца гельминта в скоч-пробе обнаруживались только у молодняка 14,3% и 33,3% и у взрослого поголовья 6,7 и 16,7 % соответственно в хозяйствах ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр».

Таблица 1 – Зараженность гельминтозами лошадей ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр»

хозяйство	возраст	кол-во голов	обнаружены яйца гельминтов							
			<i>Strongulisspp.</i>		<i>O. equi</i>		<i>P. equorum</i>		<i>Anaplocefalus spp.</i>	
			гол.	ЭИ, %	гол.	ЭИ, %	гол.	ЭИ, %	гол.	ЭИ, %
ТОО «Найман-1»	до 1 года	7	7	100	1	14.3	5	71.4	0	0
	1-3 года	8	8	100	0	0	1	12.5	2	25.0
	стар 3 лет	15	15	100	1	6.7	3	20.0	4	26.6
ТОО «Абай-Алдияр»	до 1 года	6	6	100	2	33.3	4	66.6	1	16.7
	1-3 года	6	6	100	0	0	2	33.3	2	33.3
	стар 3 лет	12	12	100	2	16.7	3	25.0	3	25.0
итого		54	54	100	6	11.1	18	33.3	12	22.2

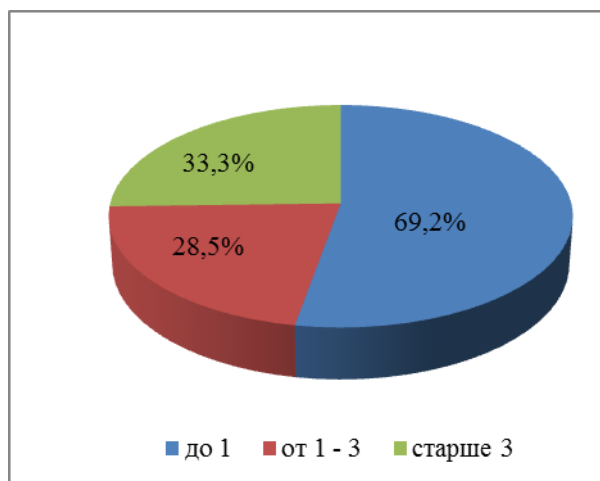


Диаграмма 1 – Возрастная динамика гельминтозов лошадей

Как видно по диаграмме 1, наиболее восприимчивы к гельминтозам являются молодняк до 1 года рождения. Так по нашим исследованиям из 13 голов молодняк все заражены стронгилятозами, остальные гельминтозы были в ассоциации между собой и у 9 голов обнаружены яйца параскарид, оксиур и аноплоцефал интенсивность инвазий составила 69,2%.

Животные в возрасте от 3 лет имеют среднюю степень заражения, при 100% инвазированности стронгилятами имеют моно и поли инвазии по другим гельминтозам, так как яйца паразитов были обнаружены у 9 голов, что составило ЭИ 33,3%.

Наименьшее количество больных животных, не считая стронгилятозную инвазию, были обнаружены в средней возрастной категории, из 14 голов только у 4 были обнаружены яйца параскарид, оксиур и аноплоцефал, что составило 28,5%.

При этом нужно отметить, что интенсивность инвазий у лошадей была различная, как единичное наличие яиц гельминтов, так и более 10 экземпляров в одном поле зрения микроскопа.

При определении эктопаразитарных инвазий лошадей двух хозяйств подвергали осмотру, шерстного покрова и кожи на наличие вшей, власоедов, кровососок, паразитиформных, акариформных клещей. Для этой цели осматривали 13 голов спокойных лошадей в августе, октябре и декабре (таблица 2).

Таблица 2 – Зараженность лошадей эктопаразитами

хозяйство	кол-во голов	месяц исслед.	Обнаружены паразиты									
			<i>Haematopinus asini</i>		<i>Trichodectes pilosus</i>		Паразитиформный клещ		Акариформный клещ		Яйца <i>Gastrophilus</i>	
			гол	ЭИ, %	гол	ЭИ, %	гол	ЭИ, %	гол	ЭИ, %	гол	ЭИ, %
ТОО «Найман-1»	7	август	-	0	-	0	7	100	-	0	7	100
		октябрь	5	71,4	2	28,6	-	0	-	0	7	100
		декабрь	7	100	4	57,1	-	0	-	0	7	100
ТОО «Абай-Алдияр»	6	август	-	0	-	0	6	100	-	0	6	100
		октябрь	1	16,7	-	0	-	0	-	0	6	100
		декабрь	5	86,3	3	50	-	0	-	0	6	100
итого	13		12	92,3	7	53,8	13	100	-	0	13	100

Как видно из таблицы 2 на шерстном покрове всех исследуемых лошадей были обнаружены яйца гастропил на волосках гривы, передних конечностях и живота. При этом количество яиц было максимально в октябре месяце.

Возбудителей чесоточных заболеваний у лошадей при наших исследованиях нами обнаружено не было. При этом мы обращали внимание на проявление клинических симптомов: зуд, выпадение шерсти, изменение эластичности кожи. При обнаружении таких клинических симптомов, для дифференциации мы производили отбор соскоба с кожи и микроскопировали на обнаружение клещей возбудителей акариформных заболеваний.

При микроскопии соскобов нами были обнаружены мелкие насекомые вши и власоеды *Haematopinus asini* и *Trichodectes pilosus*. При этом необходимо отметить сезонную особенность



проявления этих заболеваний. Так при наших исследованиях в летний месяц (август) у всего поголовья данных эктопаразитов обнаружено не было. В осенний период (октябрь) зараженность поголовья составила 71,4 и 28,6 % соответственно, при этом количество насекомых на теле одного животного насчитали от единичных до 54 экземпляров. В зимний же промежуток времени (декабрь) количество этих эктопаразитов было максимальное, так как зараженность вшами и власоедами всего поголовья составила 100 и 57% соответственно, при этом интенсивность инвазии была максимальной, более 100 экземпляров паразитов на одном туловище животного.

Что касается паразитирования паразитиформных клещей на территории пастбищ ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр» в летний период здесь обитают клещи семейства *Dermacentor* и *Hyalomma*. Количество паразитов на теле животного было от единичных случаев до 10 экземпляров.

Так анализируя полученные нами результаты у лошадей пасущихся на территории Катон-Карагайского района диагностированы экто и эндопаразитозы в ассоциации, монопаразитирование у исследованных животных не зарегистрировано. Экстенсивность обнаруженных инвазий различна от максимальной -100% (*Strongylis spp.*, *Gastrophilus spp.* и *Anaplocefalus spp.*, паразитиформный клещ) до минимальной - 11,1% (*O. equi*) (диаграмма 2).

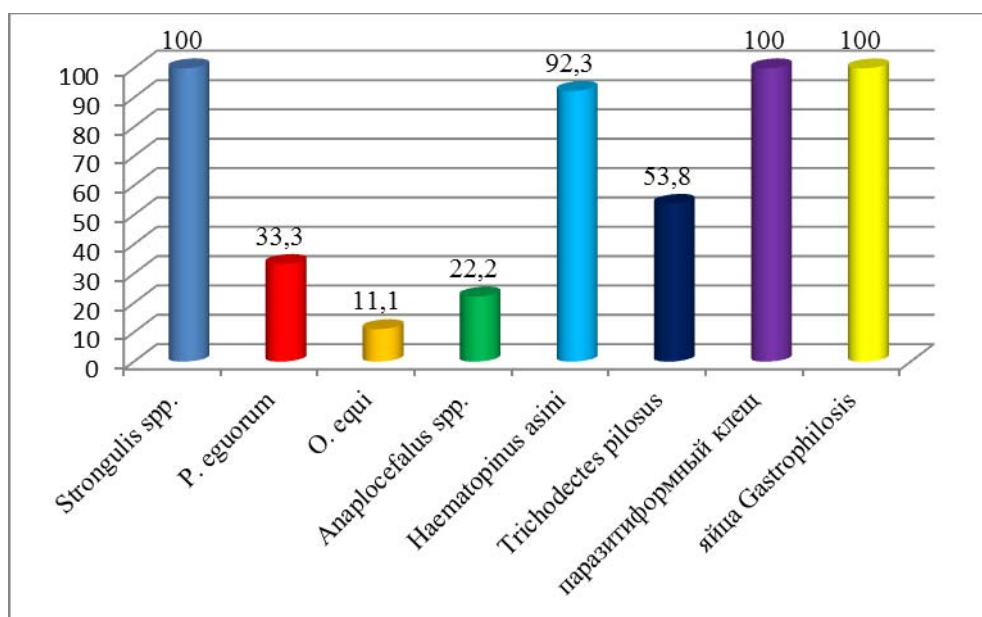


Диаграмма 2 – Экстенсивность паразитозов лошадей Катон-Карагайского района

После постановки диагноза нами была проведена лечебная дегельминтизация 13 обследованных лошадей, больных различными паразитозами, имеющие характерные клинические признаки (взъерошенность шерсти и наличие эктопаразитов) и положительные копроовоскопические исследования. При этом были использованы антипаразитарные препараты широкого спектра действия: пасту Интермектин дуо и Alezan пасту.

Доза препаратов рассчитывалась индивидуально в соответствии с живой массой животного (1 г препарата на 100 кг)

Так по результатам наших исследований у всех подопытных животных после применения испытуемых препаратов через 3-5 часов в процессе дефекации стали выделяться гельминты *Trichonematidae*, *Oxyuris equi*, *P. equorum* максимальное количество, на 2 сутки выделилось единичные экземпляры паразитов, на 3 сутки гельминты не выделялись.

По истечении 5 суток с момента проведения дегельминтизации провели контрольные гельминтоовоскопические исследования фекальных масс подопытных животных, при которых яиц гельминтов не обнаружено.

При осмотре кожных покровов на наличие вшей и власоедов по истечении 5 дней после обработки эктопаразиты обнаружены не были.

По результатам испытания препаратов можно сделать вывод о 100% эффективности данных препаратов на экто- и эндопаразитозы лошадей.

Анализируя вышеуказанные результаты копроовоскопии и визуального осмотра кожных покровов лошадей до и после противопаразитарной обработки, можно сказать, что распространение гельминтозов лошадей в хозяйствах охватывает большую часть поголовья. При этом заражение лошадей происходит в течение всего года, но преимущественно в летний пастбищный период с мая по октябрь. Заражение лошадей оксиурозом и эктопаразитозами происходит при стойловом содержании

с октября по май.

Опыт проведенных исследований показал, что интенсивному заражению способствует скормливание лошадям грубых кормов с пола; сырость и грязь в конюшнях, не регулярная чистка кожи и не сбалансированное кормление.

Основным источником распространения заболеваний на пастбищах и в помещениях являются больные лошади, содержащиеся в одних помещениях со здоровыми [6. с.229].

Заражению лошадей гельминтозами способствует выпас животных на одних и тех же пастбищах длительное время. Не ежедневная уборка навоза в помещениях, где содержатся животные [7. с.16].

В хозяйствах ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр» при выращивании лошадей не проводятся противопаразитарная обработка всего поголовья, как с профилактической, так и с лечебной целью. Поэтому мы наблюдали такую большую зараженность лошадей паразитами.

Самостоятельное применение современных антгельминтных препаратов на лошадях позволило убедиться в их эффективности, а также заметить улучшение шерстного покрова, и поведении животных, что заставило задуматься о влиянии антгельминтных препаратов на организм животных. Так как, все антгельминтные препараты имеют широкий спектр действия, то могут полностью освободить организм лошади от гельминтов, но это не значит, что влияние на организм лошади они не оказывают.

На основе собственных же исследований, проводимых на лошадях в ТОО «Найман-1» и ТОО «Абай-Алдияр» мы можем утверждать, что препараты Интермектин дуо, Alezan паста, показывает 100% эффективность на гельминтов и эктопаразитов лошадей.

#### **Заключение**

1. Лошади Катон-Карагайского района заражены *Strongylus spp.* желудочно-кишечного тракта (ЭИ 100%) *O. equi* (ЭИ 11,1%), *P. equorum* (ЭИ 33,3%), *Anaplocephalus spp.* (ЭИ 22,2%), *Haematopinus asini* (92,3%), *Trichodectes pilosus* (ЭИ 53,8%), паразитиформные клещи (ЭИ 100%), яйца *Gastrophilosis spp.* (ЭИ 100%)

2. К паразитозам наиболее восприимчив молодняк ЭИ 69,2%, лошади от 1 до 3 лет заражены на 28,5%, поголовье старше 4 лет имеют наименьшую экстенсивность инвазий. В зимние месяцы количество зараженных животных максимально 86,3-100%

3. Антипаразитарные препараты: Интермектин дуо и Alezan паста, при однократном применении, в дозе 1г на 100кг живой массы, оказывают 100% эффективность на экто- и эндопаразиты лошадей.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. **Лидер Л.А., Муханбеткалиев ЕЕ, Акмамбаева Б.Е., Сеиткамзина Д.М., Усенбаев А.Е. Распространение гельминтов желудочно-кишечного тракта лошадей табунного содержания по регионам Казахстана** [Текст] / Лидер Л.А., Муханбеткалиев Е.Е., Акмамбаева Б.Е., Сеиткамзина Д.М., Усенбаев А.Е. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). – 2022. – №3 (114). – Ч.2. – С. 91-100.

2. **Синяков, М. П. Ассоциативные паразитозы желудочно-кишечного тракта лошадей и оценка эффективности противопаразитарных препаратов** [Текст] / М. П. Синяков // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Agrarian series. – 2021. – Vol.597. – №2. – P. 220-231.

3. **Шарипбекулы, К. Распространение и терапия смешанной инвазии лошадей в Целиноградском районе Акмолинской области** [Текст] / К. Шарипбекулы, А.Е. Усенбаев, А.А. Жанабаев // Агропромышленный комплекс: Контуры будущего. г. Курск, – 2018. – С. 312-315.

4. **Bellaw, J.L. Objective evaluation of two deworm in gregimens in young Thorough breeds using parasitological and performance parameters** [Текст] / Bellaw J.L., Pagan J., Cadell S., Phethean E., Donecker J.M., Nielsen M.K. // Vet.Parasitol. – 221. – 2016. – P. 69-75.

5. **Мустафин Б.М. Результаты применения усовершенствованного гельминтоовоскопического способа диагностики гельминтозов животных** [Текст] / Мустафин Б.М., Аубакиров М.Ж., Жармагамбетов А.Т. // “3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация” – 2014. – №1. – С. 33-36.

6. **Boyle A.G., Houston,R., Parasitic pneumonitis and treatment in horses.** [Текст] / Boyle A.G., Houston R. // Clin.Tech.EquinePract., Infect.Respir.Dis.5, – 2006. – P. 225-232.

7. **Cain, J.L., Jarisch, K., Macaluso, K.R., Luedtke, B.E., Correlation between fecal eggcount, presence of *Strongylus vulgaris*, and body's core off eralhor seson Fort Polk, Louisiana.** [Текст] /Cain J.L., Jarisch K., Macaluso K.R., Luedtke B.E. // Vet. Parasitol. Reg. Stud. – Rep.13, – 2018. – P. 14-17.

## REFERENCES:

1. **Leader L.A., Mukhanbetkaliev E.E., Akmambaeva B.E., Seitkamzina D.M., Usenbaev A.E. Distribution of helminths of the gastrointestinal tract of herd horses in the regions of Kazakhstan** [Text] / Leader L.A., Mukhanbetkaliev E.E., Akmambayeva B.E., Seitkamzina D.M., Usenbaev A.E. // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina (interdisciplinary). – 2022. – No. 3 (114). – Part 2. – S. 91-100.
2. **Sinyakov, M.P. Associative parasitosis of the gastrointestinal tract of horses and evaluation of the effectiveness of antiparasitic drugs** [Text] / M.P. Sinyakov // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Agrarian series. – 2021. – Vol.597.№2. – R. 220-231.
3. **Sharipbekuly, K. Distribution and therapy of mixed invasion of horses in the Tselinograd district of the Akmola region** [Text] / K. Sharipbekuly, A.E. Usenbaev, A.A. Zhanabaev // Agro-industrial complex: Contours of the future. Kursk, – 2018. – S.312-315.
4. **Bellaw J.L. Objective evaluation of two deworm in gregimens in young Thorough bred using parasi to logical and performance parameters** [Текст] / Bellaw J.L., Pagan J., Cadell S., Phethean E., Donecker J.M., Nielsen M.K. // Vet.Parasitol. – 221. – 2016. – P. 69-75.
5. **Mustafin B.M. The results of the use of an improved helmintho-ovoscopic method for diagnosing helminthiases in animals** [Text] / Mustafin B.M., Aubakirov M.Zh., Zharmagambetov A.T. // “3i: intellect, idea, innovation - intelligence, idea, innovation” – 2014. – No. 1. – S. 33-36.
6. **Boyle A.G., Houston,R., Parasitic pneumonitis and treatment in horses** [Текст] / Boyle A.G., Houston R. // Clin. Tech. Equine Pract., Infect. Respir. Dis. 5, – 2006. – P. 225-232.
7. **Cain, J.L., Jarisch, K., Macaluso, K.R., Luedtke, B.E., Correlation between fecal eggcount, presence of Strongylus vulgaris, and bodys core off eralhor seson Fort Polk, Louisiana.** [Текст] / Cain J.L., Jarisch K., Macaluso K.R., Luedtke B.E. // Vet. Parasitol. Reg. Stud. – Rep.13, – 2018. – P. 14-17.

## Сведения об авторах:

*Акмамбаева Ботакоз Есимовна – старший преподаватель кафедры Ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана 010000 Акмолинская обл. Аршалынский р-н, с. Жибек Жолы ул. Тлендиева 17/1, тел. 87016422397, e-mail: aktambaeva70@mail.ru.*

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

*Жаманова Асель Муратовна – ассистент кафедры Ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана 010000 ул. Сары-Арка 82, кв 625. Тел:87011203615, e-mail: asmur85@mail.ru.*

*Акмамбаева Ботақөз Есімқызы – ветеринария кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ агротехникалық университеті. С.Сейфуллина, Астана 010000 Ақмола облысы Аршалы ауданы, с. Жібек жолы, Тлендиев к-сі, 17ү,1ү, тел. 87016422397, e-mail: aktambaeva70@mail.ru.*

*Сеитқамзина Динара Маратқызы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ агротехникалық университетінің «Ветеринария» кафедрасының аға оқытушысы. С.Сейфуллина, Астана 010000 Ғ.Мүсірепов к-сі, 6/4, п.20, тел:87078455017, e-mail: dinara\_dnn@mail.ru.*

*Жаманова Әсел Муратқызы – Қазақ агротехникалық университетінің ветеринария кафедрасының ассистенті. С.Сейфуллин, Астана 010000 көш. Сары-Арка 82, 625-пәтер. Тел: 87011203615, e-mail: asmur85@mail.ru.*

*Akmambayeva Botakoz Ecimovna – Senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after. S. Seifullina, Astana 010000 Akmola region Arshaly district, with. Zhibek Zholy st. Tlendieva 17/1, tel. 87016422397, e-mail: aktambaeva70@mail.ru.*

*Seitkamzina Dinara Maratovna – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer at the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina, Astana 010000 G. Musrepov st. 6/4, apt. 20, tel: 87078455017, e-mail: dinara\_dnn@mail.ru.*

*Zhamanova Asel Muratovna – Assistant of the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullin, Astana 010000 st. Sary-Arka 82, apartment 625. Tel: 87011203615, e-mail: asmur85@mail.ru.*

УДК 68.41.53

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_27

### ЭТИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЪЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

*Байгазанов А.Н. – кандидат ветеринарных наук, доцент, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, область Абай.*

*Абдуллина Э.С. – магистр ветеринарных наук, докторант PhD, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, область Абай.*

*Кыстаубаева А.Е. – обучающийся магистратуры по специальности «7M09101 – Ветеринарная медицина», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, область Абай.*

*Усманов М.Ф. – обучающийся магистратуры по специальности «7M09101 - Ветеринарная медицина», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, область Абай.*

Наиболее частые случаи возникновения массового кератоконъюнктивита крупного рогатого скота фиксируются в весенне-летний период, поэтому многие владельцы ферм и крестьянских хозяйств в большинстве случаев пренебрегают проведением диагностических, лечебно-профилактических мероприятий против инфекционного кератоконъюнктивита в осенне-зимнее время. Но в феврале 2022 года в одном из крестьянских хозяйств Восточного Казахстана выявлено массовое поражение глаз крупного рогатого скота породы «Казахская белоголовая» разных половозрастных групп.

С целью выявления причины возникновения инфекционного кератоконъюнктивита был проведен массовый клинический осмотр крупного рогатого скота в крестьянском хозяйстве региона. Также во время исследования был произведен прямой отбор проб с пораженных глаз как у молодняка в возрасте до 1 года, так и у взрослого поголовья для бактериологического исследования у животных с клиническими признаками инфекционного кератоконъюнктивита разных стадий развития заболевания. В результате исследований, выделенные нами культуры бактерий, характеризовались типичными для вида *Moraxella bovoculi* биологическими, биохимическими свойствами.

Результаты исследований показали, что на территории Восточного Казахстана обнаружен данный возбудитель в зимний период. Таким образом подтверждается необходимость своевременной диагностики, лечения и профилактики заболевания в течении всего года.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, инфекционный кератоконъюнктивит, бактериологическое исследование, *Moraxella bovoculi*.

### ETIOLOGY OF INFECTIOUS BOVINE KERATOCONJUNCTIVITIS IN WINTER IN THE EAST OF KAZAKHSTAN

*Baigazanov A.N. – candidate of veterinary sciences, associate Professor, NJSC "Shakarim University of Semey", Semey, Abay region.*

*Abdullina E.S. – Master of Veterinary Sciences, PhD doctoral candidate, NJSC "Shakarim University of Semey, Semey", Abay region.*

*Kystaubaeva A.E. – Master's degree student in the specialty "7M09101 - Veterinary medicine", NJSC "Shakarim University of Semey", Semey, Abay region.*

*Usmanov M.F. – Master's degree student in the specialty "7M09101 - Veterinary medicine", NJSC "Shakarim University of Semey", Semey, Abay region.*

The most frequent cases of mass keratoconjunctivitis in cattle are recorded in the spring-summer period, therefore, many owners of farms and peasant farms in most cases neglect to carry out diagnostic, therapeutic and preventive measures against infectious keratoconjunctivitis in the autumn-winter period. But in February 2022, in one of the peasant farms of East Kazakhstan, massive eye damage was detected in Kazakh white-headed cattle of different sex and age groups. In order to identify the cause of the disease, direct sampling was carried out from the affected eyes of different sex and age groups of cattle for bacteriological examination in animals with clinical signs of infectious keratoconjunctivitis at different stages of the development of the disease. As a result of the research, the cultures of bacteria isolated by us were characterized by biological and biochemical properties characteristic of the species *Moraxella bovoculi*. The results of the study, the pathogen was found on the territory of Eastern Kazakhstan in the winter. Thus, the need for timely diagnosis, treatment and prevention of the disease during the year is confirmed.

**Key words:** cattle, infectious keratoconjunctivitis, bacteriological examination, *Moraxella bovoculi*.

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШЫҒЫСЫНДА ҚЫСҚЫ КЕЗЕҢІНДЕ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ЖҰҚПАЛЫ КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТІНІҢ ЭТИОЛОГИЯСЫ

Байғазанов Ә.Н. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Абай облысы.

Абдуллина Ә.С. – ветеринария ғылымдарының магистрі, PhD докторанты, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Абай облысы.

Қыстаубаева А.Е. – «7М09101 - Ветеринариялық медицина» мамандығы бойынша магистратураның білім алушысы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Абай облысы.

Усманов М.Ф. – «7М09101 - Ветеринариялық медицина» мамандығы бойынша магистратураның білім алушысы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Абай облысы.

Ірі қара малдың жаппай кератоконьюнктивитінің жиі кездесетін жағдайлары көктем-жаз мезгілінде тіркеледі. Алайда, көптеген фермалар мен шаруа қожалықтарының иелері күзгі-қысқы уақытта инфекциялық кератоконьюнктивитке қарсы диагностикалық, емдеу-профилактикалық шараларды елемейді. Бірақ 2022 жылдың ақпан айында Шығыс Қазақстанның шаруа қожалықтарының бірінде әртүрлі жыныстық және жас топтарындағы "қазақтың қызыл қасқа ақбас" тұқымды ірі қара малдың көзіне жаппай зақым келгені анықталды.

Инфекциялық кератоконьюнктивиттің пайда болу себебін анықтау мақсатында өңірдің шаруа қожалығындағы ірі қара малдарды жаппай клиникалық тексеру жүргізілді. Сондай-ақ, зерттеу барысында аурудың дамуының әртүрлі кезеңдеріндегі инфекциялық кератоконьюнктивиттің клиникалық белгілері бар жануарларда бактериологиялық зерттеу үшін 1 жасқа дейінгі жас жануарларда да, ересек жануарларда да зардап шеккен көздерден тікелей сынама алынды. Зерттеу нәтижесінде біз анықтаған бактериялардың дақылдары *Moraxella bovoculi* түрлеріне тән биологиялық, биохимиялық қасиеттерімен сипатталды.

Зерттеу нәтижелері Шығыс Қазақстан аумағында осы қоздырғыштың қысқы кезеңде табылғанын көрсетті. Осылайша, жыл бойы ауруды уақтылы диагностикалау, емдеу және алдын-алу қажеттілігі расталады.

Түйінді сөздер: ірі қара мал, жұқпалы кератоконьюнктивит, бактериологиялық зерттеу, *Moraxella bovoculi*.

**Введение.** Инфекционный кератоконьюнктивит крупного рогатого скота или «pink eye» (розовый глаз) – острое контагиозное заболевание, характеризующееся слезотечением, гиперемией сосудов конъюнктивы, светобоязнью, серозно-гнойным истечением, помутнением и изъязвлением роговицы, деформацией глазного яблока в виде кератоглобула или кератоконуса, частичной или полной потерей зрения [1, с. 256-266].

Причиной инфекционного кератоконьюнктивита крупного рогатого скота является комплекс физического фактора и биологического возбудителя. В возникновении заболевания основная роль принадлежит гемолитическим бактериям *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* на фоне солнечного ультрафиолетового облучения и других предрасполагающих факторов [2, с.21-24].

В качестве сопутствующей микрофлоры встречаются β-гемолитические стрептококки, стафилококки, осложняющие инфекционный процесс. На течение болезни также влияют пыль, недостаток витамина А, высокая трава на пастбище, травмирующая глаза [3, с.23].

До недавнего времени считалось, что вызвать данное заболевание глаз крупного рогатого скота могут риккетсии, хламидии, нематоды рода *Thelasia*, а также герпесвирус типа 1 [4, с.80]. На сегодняшний день установлено, что поражение глаз также возможно бактериями рода *Moraxella*. Поэтому при установлении диагноза на инфекционный кератоконьюнктивит необходимо дифференцируют от таких сходных с ним болезней, как инвазионный конъюнктивокератит, вызываемый телязиями, конъюнктивит, вызываемый герпесвирусом типа 1 крупного рогатого скота, злокачественная катаральная горячка крупного рогатого скота, возбудителем которой является *Herpesvirus bovis-3*, конъюнктивит, вызываемый хламидиями, относимые к виду *Chlamydia pecorum*, конъюнктивит, вызываемый *Mycoplasma bovoculi*, конъюнктивит, кератит и помутнение роговицы, развивающиеся при вирусной диарее крупного рогатого.

В результате различных взглядов среди ученых касательно причин болезни, завоз племенного поголовья крупного рогатого скота из зарубежья, отсутствие своевременной диагностики и специфической профилактики инфекционного кератоконьюнктивита – все это способствовало появлению в отдельных хозяйствах области случаев массового заболевания крупного рогатого скота инфекционным кератоконьюнктивитом и сохранению тенденции дальнейшего распространения данной болезни.

Заболевание приносит значительный экономический ущерб развитию скотоводства вследствие снижения удоев молока, прироста массы тела, преждевременной выбраковки животных, потере племенной ценности, а также затрат на проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Согласно определителю бактерий Берджи 1984 г. род *Moraxella*, предложенный Lwoff (1939), относился к семейству Neisseriaceae. Однако, с современных позиций таксономии, на основе изучения 16S рРНК и анализа рРНК-ДНК гибридизации, в настоящее время род *Moraxella* отнесен к семейству Moraxellaceae.

Наиболее важным представителем этого рода считался *Moraxella bovis*, вызывающий инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота. *Moraxella bovis* – это грамотрицательный, аэробный, оксидазоположительный диплококк, вызывающий инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота, заболевание глаз крупного рогатого скота, также в просторечии известное как конъюнктивит или глаз Нью-Фореста [5, с. 761-766].

На сегодняшний день доказано, что инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота может быть вызван другими представителями рода *Moraxella*, в частности бактериями *Moraxella bovoculi*. Впервые эти бактерии были выделены при инфекционном кератоконъюнктивите у молочных коров калифорнийскими учеными Angelos J.A. и соавторов в 2005 году [6, с. 789-795].

Вероятно, бактерии *Moraxella bovoculi* существовали в популяции крупного рогатого скота и раньше. И все те грамотрицательные кокки, выделяемые тогда от крупного рогатого скота при кератоконъюнктивитах, определяли как «*Moraxella ovis*», а фактически являлись бактериями *Moraxella bovoculi*. Благодаря современным методам молекулярного анализа удалось различить *Moraxella ovis* и *Moraxella bovoculi* [7, с. 400–402].

Цель исследования – определить этиологию возникновения инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота на территории Восточного Казахстана в зимний период.

Задачи: провести осмотр и отбор проб патологического материала с пораженных глаз скота с клиническими признаками инфекционного кератоконъюнктивита животных, выделить чистую культуру с последующей ее идентификацией.

**Материалы и методы исследования.** Для выявления причин инфекционного кератоконъюнктивита в племенном хозяйстве, расположенном на территории Восточного Казахстана, вблизи города Семей. В зимний период 2022 года проводился осмотр телят и взрослого поголовья крупного рогатого скота породы «Казахская белоголовая» с клиническими признаками инфекционного кератоконъюнктивита. Исследованный гурт сосоял из 150 голов разных половозрастных групп, из которых у 68 голов выявлены симптомы заболевания разной степени поражения глаз от слезотечения до слепоты. После клинического осмотра стада отобраны 37 проб патологического материала с глаз крупного рогатого скота с наиболее выраженными клиническими признаками инфекционного кератоконъюнктивита для бактериологического исследования с целью определения причины возникновения заболевания.

Для исследования использовалось следующее оборудование: микроскопическое (оптический микроскоп), термостатирующее для культивирования микроорганизмов (термостат), холодильное (холодильник), стерилизационное (сушильно-стерилизационные шкафы, автоклав), для создания питательных сред и растворов (дистилляторы, РН-метры, сухие питательные среды, одноразовые транспортные пробирки со средой Эймса, физиологический раствор), манипуляционное (бактериальные петли, пинцеты, спиртовая горелка), лабораторная посуда (пробирки, чашки Петри, колбы, пипетки и т.д.). Посев и идентификация проводились в боксе бактериологической безопасности.

Отбор проб производился соскобом с глаз стерильным ватным тампоном с последующим помещением в транспортную среду Эймса.

Лабораторные исследования проводились классическими методами в соответствии с «Методические рекомендации по диагностике, лечению и специфической профилактике инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, вызванного бактериями *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi*», утвержденным Бюро кафедры ветеринарной медицины Российской академии сельскохозяйственных наук [8, с.22-25]. Выделение чистой культуры возбудителя инфекционного кератоконъюнктивита осуществляли в лабораторных условиях. Путем первичного посева проб из глаз больных животных на кровяной мясопептонный агар в «Лаборатории пищевой и биологической безопасности» на базе НАО «Университет имени Шакарима города Семей». Посевы инкубировали в термостате при температуре 37<sup>0</sup> С в течение 24 ч. На следующий день наблюдали характер выросших колоний: определяли величину, формы их очертаний, цвет, поверхность, наличие зоны β - гемолиза. Далее из отдельных колоний готовили мазки и окрашивали по Граму. Идентификацию микроорганизмов проводили путем изучения их биохимических, морфологических, тинкториальных свойств в региональном филиале «Республиканской ветеринарной лаборатории комитета государственной инспекции агропромышленного комплекса Министерства Сельского Хозяйства РК».

Определение сахаролитических свойств культур бактерий *Moraxella bovoculi* осуществляли путем их пересева в среды Гисса. Посевы инкубировали при 37<sup>0</sup>С в течение 5 суток, после чего проводили учет результатов.

О протеолитической активности культур бактерий судили по их способности разжижать желатин. Для этого производили посев культуры в столбик желатина, следя за тем, чтобы укол пришелся строго по оси пробирки. Посев оставляли при комнатной температуре в течении трех суток. Разжижение бывает слоистое, в основном в верхней части пробирки, которое при длительной инкубации спускается ниже, образуя воронку.

Для установления оксидазной активности на поверхность 18-часовой агаровой культуры бактерий *Moraxella bovoculi* наносили каплю 1% раствора парааминодиметиланилина гидрохлорида и каплю 5% спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола. При положительной реакции через 1-3 мин культура бактерий окрашивается в ярко-синий цвет.

Для проведения пробы с лакмусовым молоком приготовили лакмусовую пробу с нежирным молоком и лакмусовой настойкой. Для приготовления лакмусовой настойки брали 5 г сухого лакмуса, растирали его в ступке в порошок, переносили в склянку вместимостью 100,0 см<sup>3</sup>, а в склянку приливали 50,0 см<sup>3</sup> этилового спирта. На 4-й день спирт сливали, лакмус сушили в термостате и помещали в колбу. Затем спирт растворяли в 50,0 см<sup>3</sup> дистиллированной воды при нагревании и фильтровали. Затем готовили лакмусовую среду с молоком, добавляя к обезжиренному молоку 5-10% лакмусовой настойки и такое же количество 10%-ного раствора гидрокарбоната натрия. Затем приготовленную среду разливали по пробиркам и автоклавировали при 0,5 атм в течение 30 мин. Лакмусовое молоко также инокулировали петлей тест-бактерий.

Для определения ферментации каталазы, изучаемой культурой бактерий на поверхность 24-часовой культуры на скошенном мясопептонном агаре наливали 1-2 мл 1%-ного раствора перекиси водорода. Появление пузырьков газа при наклонном положении пробирки регистрируется как положительная реакция.

При определении образования индола культурой бактерий *Moraxella bovoculi* использовали способ Мореля. При выделении индола на первый-третий день нижняя часть полоски бумаги вследствие соединения индола со щавелевой кислотой приобретает розовый цвет. Как правило, бактерии рода *Moraxella* индола не образуют.

Бактерии *Moraxella* патогенны для белых мышей: вызывают их гибель в течение 24 ч при внутрибрюшинном введении им суточной агаровой культуры в дозе 500 млн микробных клеток.

**Результаты исследования.** В феврале 2022 года в племенном крестьянском хозяйстве, расположенном вблизи города Семей (Восточного Казахстана) возник случай массового заболевания инфекционным кератоконъюнктивитом неизвестной этиологии, т.к. ранее в данном хозяйстве диагностические исследования не проводились (рисунок 1). Официально в ветеринарных организациях Восточного Казахстана инфекционный кератоконъюнктивит вызванный *Moraxella bovis* и *Moraxella bovoculi* в статистических данных и другой документации не зарегистрирован.

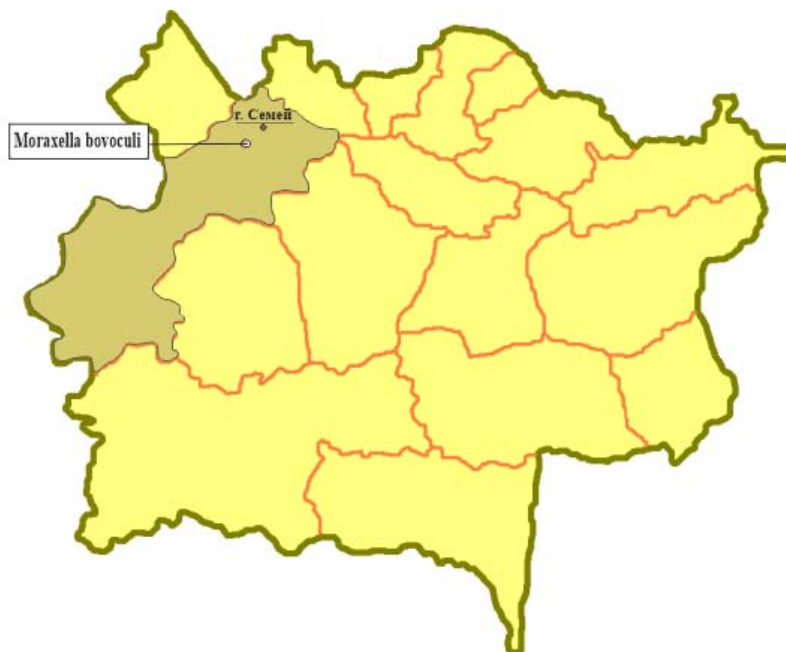


Рисунок 1 – Расположение района в Восточно-Казахстанской области

Болезнь характеризовалась односторонним и двусторонним поражением глаз крупного рогатого скота породы «Казахская белоголовая». На начальной стадии замечен отек конъюнктивы, слезоте-

чение, по мере дальнейшего поражения глаз происходило образование гнойно-слизистого экссудата с последующим помутнением роговицы, эрозией и изъязвлением, приводящим к слепоте. Болезнь сопровождалась повышением температуры тела до 41 градуса и болезненностью в области пораженного глаза. Больные животные были тревожны, угнетены. Период от стадии слезотечения до наступления слепоты занимал в среднем 10 суток. Характерной особенностью тяжелой степени заболевания был образовавшийся вокруг роговицы сосудистый ободок красного цвета, с помутневшим выпячивание в центре (рисунок 2).



Рисунок 2 – Клинические признаки инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота

Данные клинические признаки выявлены у почти 50% поголовья гурта хозяйства в возрасте от 1 месяца. Из собранных проб патологического материала с глаз крупного рогатого скота выделение чистой культуры возбудителя осуществляли путем первичного посева проб из глаз больных животных на мясопептонный агар с добавлением 7 %-ной дефибрированной крови барана. Посевы инкубировали в термостате при 37°С в течение 24 ч.

Через 24 часа на мясопептонном агаре наблюдался рост колоний белого цвета круглые, выпуклые, с ровными краями, влажной поверхностью и зоной β –гемолиза.

На мясопептонном бульоне через 48 часов культивирования,  $t = 37^{\circ}\text{C}$  появилось помутнение с небольшим осадком.

При просмотре мазков, окрашенных по Граму, приготовленных из суточных колоний, бактерии *Moraxella bovoculi* наблюдали грамтрицательные диплококки с редко встречающимися кокками (рисунок 3).

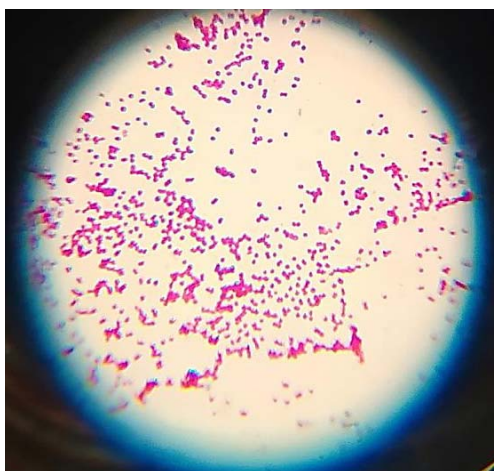


Рисунок 3 – 24- часовая культура бактерий *Moraxella bovoculi*.  
Окраска по Граму (x 320)

При определении ферментативных и протеолитических свойств обнаружили, что бактерия *Moraxella bovoculi* не ферментировала сахаров, не образовала индол; не разжижала желатину; дала положительную реакцию на оксидазу и отрицательную пробу с лакмусовым молоком. В результате исследований 37 проб патологического материала с глаз, во всех пробах были получены гемолитические изоляты бактерий *Moraxella bovoculi*. Полученным штаммом произведена биопроба на белых мышах, внутрибрюшинным методом заражения культурой бактерий *Moraxella bovoculi*. Через 24 часа обнаружен падеж мышей.



Полученные нами данные позволяют заключить, что по культурально-морфологическим, ферментативным и протеолитическим свойствам выделенная культура относится к бактерии *Moraxella bovoculi*.

Вспышки инфекционного кератоконъюнктивита в основном наблюдаются в весенне-летний период [9, с.1383]. Заболевание встречается повсеместно, принимает массовый характер и наносит животноводческим хозяйствам значительный экономический ущерб. Возникновение заболевания также обусловлено снижением резистентности организма и нарушением зоогигиенических условий содержания животных. В большинстве хозяйств лечение кератоконъюнктивита осуществляют по принципу борьбы с телязией. Также отсутствует нормативная документация о надлежащих ветеринарно-санитарных мероприятиях против моракселлеза крупного рогатого скота и диагностические исследования импортируемого скота на скрытое носительство *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi*. Таким образом, формируются моракселлезные очаги [10, с.15].

**Выводы.** Проведенные нами исследования показали, что заболевание моракселлез может регистрироваться в зимний период, что свидетельствует о сохранении резервуара инфекции среди поголовья стада и о необходимости проведения своевременных диагностических исследований. Осуществление комплекса ветеринарно-санитарных, организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на предотвращение распространения *Moraxella bovoculi* позволит существенно сократить экономические потери и повысить рентабельность производства. Для более глубокого анализа эпизоотической ситуации по инфекционному кератоконъюнктивиту крупного рогатого скота на территории Восточного Казахстана планируется в дальнейшем продолжить исследование данной проблемы и в других крестьянских хозяйствах области, с применением помимо бактериологического метода, метода полимеразной цепной реакции.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **Brown, M.H., Brightman, A.H., Fenwick, B.W., Ridder, M.A. Infectious bovine keratoconjunctivitis: A review [Text] / M.H Brown, A.H. Brightman, B.W. Fenwick, M.A. Ridder // J.Vet.Intern.Med. – 1998. – 12. – P. 256-266.**
2. **Гаффаров, Х.З. Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота [Текст] / Х.З. Гаффаров // Ветеринария. – 2007. – 12. – С. 21–24.**
3. **Карайченцев, Д.В. Совершенствование лабораторной диагностики инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота [Текст]: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Д.В.Карайченцев. – М., 2016. – С.23.**
4. **Мустафин, М.К., Умбеткулова, М.Е., Мустафин, Б.М. Моракселлез крупного рогатого скота в Республике Казахстан [Текст] / М.К. Мустафин, М.Е. Умбеткулова, Б.М. Мустафин // Сб. материалов III Международной науч.-практ. конф. «Современные проблемы зоотехнии», посвященной памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора Муслимова Б.М., 2020. – Костанай: «КГУ имени А.Байтурсынова» – С. 80-84.**
5. **Henson, J.B., Grumbles, L.C. Infectious bovine keratoconjunctivitis. I. Etiology [Text] / J.B. Henson // Am J Vet Res. – 1960. – 21. – P. 761-766.**
6. **Angelos, J.A., Spinks, P.Q., Ball, L.M., George, L.W. Moraxella bovoculi sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis [Text] / J.A. Angelos // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2007. – 57. – P. 789-795.**
7. **Galvão, K.N., Ulcerative blepharitis and conjunctivitis in adult dairy cows and association with Moraxella bovoculi [Text] / K.N. Galvão // Can Vet J. – 2010. – 51. – P. 400-402.**
8. **Спиридонов, Г.Н., Гаффаров, Х.З., Никитин, А.И. Методические рекомендации по диагностике, лечению и специфической профилактике инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота [Текст]: инструктивно-метод.изд. / Г.Н. Спиридонов, Х.З. Гаффаров, А.И. Никитин. – М.:ФГБНУ, 2018. – С. 22-25.**
9. **Ivanov, N.P., Bakiyeva, F.A., Namet, A.M., Sattarova, R.S., Issakulova, B.Z., Akmyrzayev, N.Z. The epizootic situation of cattle moraxellosis in several economic entities of the Republic of Kazakhstan [Text] / N.P. Ivanov // Veterinary World. – 2021. – 14. – P. 1380-1388.**
10. **Орынтаева, М.Д. Анализ эпизоотической ситуации по моракселлезу крупного рогатого скота [Текст] / М.Д. Орынтаева // Зі:інтелект, идея, інновація – Костанай. – 2022. – 1. – С. 10-16.**

#### REFERENCES:

1. **Brown, M.H., Brightman, A.H., Fenwick, B.W., Ridder, M.A. Infectious bovine keratoconjunctivitis: A review [Text] / M.H Brown, A.H. Brightman, B.W. Fenwick, M.A. Ridder // J.Vet.Intern.Med. – 1998. – 12. – P. 256-266.**

2. **Gaffarov, H.Z. Infekcionnyj keratokon'yunktivit krupnogo rogatogo skota** [Tekst] / H.Z. Gafarov // Veterinariya. – 2007. – 12. – S. 21-24.
3. **Karajchencev, D.V. Sovershenstvovanie laboratornoj diagnostiki infekcionnogo keratokon'yunktivita krupnogo rogatogo skota** [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / D.V.Karajchencev. – M., 2016. – C.23.
4. **Mustafin, M.K., Umbetkulova, M.E., Mustafin, B.M. Moraksellez krupnogo rogatogo skota v Respublike Kazahstan** [Tekst] / M.K. Mustafin, M.E. Umbetkulova, B.M. Mustafin // Sb. materialov III Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. «Sovremennye problemy zootehnii», posvyashchennoj pamyati doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Muslimova B.M., 2020. – Kostanaj: «KGU imeni A.Bajtursynova» – S. 80-84.
5. **Henson, J.B., Grumbles, L.C. Infectious bovine keratoconjunctivitis. I. Etiology** [Text] / J.B. Henson // Am J Vet Res. – 1960. – 21. – P. 761-766.
6. **Angelos, J.A., Spinks, P.Q., Ball, L.M., George, L.W. Moraxella bovoculi sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis** [Text] / J.A. Angelos // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. – 2007. – 57. – P. 789-795.
7. **Galvão, K.N., Ulcerative blepharitis and conjunctivitis in adult dairy cows and association with Moraxella bovoculi** [Text] / K.N. Galvão // Can Vet J. – 2010. – 51. – P. 400-402.
8. **Spiridonov, G.N., Gaffarov, H.Z., Nikitin, A.I. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike, lecheniyu i specificheskoj profilaktike infekcionnogo keratokon'yunktivita krupnogo rogatogo skota** [Tekst]: instrukтивно-metod.izd. / G.N. Spiridonov, H.Z. Gaffarov, A.I. Nikitin. – M.:FGBNU, 2018. – S. 22-25.
9. **Ivanov, N.P., Bakiyeva, F.A., Namet, A.M., Sattarova, R.S., Issakulova, B.Z., Akmyrzayev, N.Z. The epizootic situation of cattle moraxellosis in several economic entities of the Republic of Kazakhstan** [Text] / N.P. Ivanov // Veterinary World. – 2021. – 14. – P. 1380-1388.
10. **Oryntaeva, M.D. Analiz epizooticheskoy situacii po moraksellezu krupnogo rogatogo skota** [Tekst] / M.D. Oryntaeva // 3i:intellekt, ideya, innovaciya – Kostanaj. – 2022. – 1. – C. 10-16.

#### Сведения об авторах:

*Байгазанов Абдрахман Нурмухамбетович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Ветеринария, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071400, область Абай, г. Семей, ул. К. Мухамедханова д.33; тел: +7773315971, e-mail: abdrahman\_59@mail.ru.*

*Абдуллина Эльмира Сайлаубаевна – магистр ветеринарных наук, докторант PhD кафедры Ветеринария, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071412 область Абай, г. Семей, м-н КСЖБ д.23; тел.: +77070221191, e-mail: emmmmy@mail.ru.*

*Кыстаубаева Айнур Ермековна – магистрант кафедры Ветеринария, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071400, область Абай, г. Семей, ул. Ибраева д.152; тел.: +77751760969, e-mail: ainura\_\_\_\_90@mail.ru.*

*Усманов Мадди Фархатович – магистрант кафедры Ветеринария, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071400, область Абай, г.Семей, ул.Утепбаева д.52., тел.: +77711332230, e-mail: madivet@mail.ru.*

*Baygazanov Abdrakhman Nurmukhambetovich – candidate of veterinary sciences, associate Professor of the Veterinary Department, NJSC "Shakarim University of Semey", index 071400, Abay region, Semey, K. Mukhamedkhanova st.33; phone: +7773315971, e-mail: abdrahman\_59@mail.ru.*

*Abdullina Elmira Saylaubaevna – master of Veterinary Sciences, PhD student of the Veterinary Department, NJSC "Shakarim University of Semey", index 071412, Abay region, Semey, microdistrict KSZhB d.23; phone: +77070221191, e-mail: emmmmy@mail.ru.*

*Kystaubayeva Ainur Ermekovna – master student of the Department of Veterinary, NJSC "Shakarim University of Semey", Abay region, Semey, Ibraeva st. 152; phone. +77751760969, e-mail: ainura\_\_\_\_90@mail.ru.*

*Usmanov Madi Farkhatovich – master student of the Department of Veterinary, NJSC "Shakarim University of Semey", 52, index 071400, Abay region, Semey, Utepbaeva st. 52; phone: +77711332230, e-mail: madivet@mail.ru.*

*Байгазанов Абдрахман Нурмухамбетович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Ветеринария кафедрасының доценті, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КеАҚ, индекс 071400, Абай облысы, Семей қаласы, К.Мухамедханов к-сі 33 үй; тел.: +7773315971, e-mail: abdrahman\_59@mail.ru.*

*Абдуллина Эльмира Сайлаубайқызы – ветеринария ғылымдарының магистрі, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КеАҚ Ветеринария кафедрасының PhD докторанты, индекс 071412, Абай облысы, Семей қ., ӨСК м-н 23 үй; тел: +77070221191, e-mail: emmmmy@mail.ru.*

Қыстаубаева Айнұр Ермекқызы – Ветеринария кафедрасының магистранты, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КеАҚ, индекс 071400, Абай облысы, Семей қ., Ибраев к-сі 152 үй; тел: +77751760969, e-mail: ainura\_\_\_\_\_90@mail.ru.

Усманов Мади Фархатович – ветеринария кафедрасының магистранты, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КеАҚ, индекс 071400, Абай облысы, Семей қ., Утепбаева к-сі 52 үй; тел.: +77711332230, e-mail: madivet@mail.ru.

УДК 619:616.988

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_34

### LABORATORY STUDIES OF CANINE DISTEMPER

*Baikadamova G. – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.*

*Rakhimzhanova D. – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.*

*Yeszhanova G. – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.*

*Seitkamzina D. – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer.*

*The article describes modern diagnostic methods in case of canine distemper. During the research work, the epizootic situation on common infectious diseases of dogs in clinics of the Nur-Sultan city was studied for the first time. Canine distemper is characterized by an exceptional polymorphism of clinical and pathoanatomical syndromes, the absence of clearly defined pathognomonic signs. This disease is a serious problem for veterinarians, cynologists, breeders and dog lovers. Pathogenicity of these viruses varies widely.*

*As part of the study, dynamics of canine distemper in relation to other infectious diseases was presented. Seasonal and age-sex dynamics were determined, and disposition to distemper of dogs of certain breeds was studied. Improvement has been made in diagnosis of canine distemper using modern methods and materials.*

*The results obtained during the study of epizootic situation in Nur-Sultan and new diagnostic methods are the main structure for early treatment and recovery of patients. The data and research methods can be used in veterinary clinics as statistical data and a diagnostic method.*

*Key words: Pestis carnivorum, diagnostics, analysis, PCR, study, virulence, antigen, antibodies.*

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧУМЫ СОБАК

*Байкадамова Г.А. – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, доцент.*

*Рахимжанова Д.Т. – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, доцент.*

*Есжанова Г.Т. – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, доцент.*

*Сеиткамзина Д.М. – ст. преподаватель кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель.*

*В статье описаны современные методы диагностики при чуме собак. В ходе исследовательской работы впервые было изучена эпизоотическая ситуация в клиниках города Астаны по распространенным инфекционными заболеваниями собак. Чуме собак свойственно исключительный полиморфизм клинического и патологоанатомического синдромов, отсутствие четко выраженных патогномоничных признаков. Данное заболевание является серьезной проблемой для ветеринарных специалистов, кинологов, заводчиков, любителей-собаководов. Патогенность вирусов данных болезни колеблется в широких пределах.*

*В ходе исследования представлена динамика чумы плотоядных в соотношении с другими инфекционными заболеваниями. Определена сезонная и половозрастная динамика, а также изучена зависимость предрасположенности к чуме собак определенных пород. Произведено совершенствование в диагностике чумы собак с использованием современных методов и материалов.*

*Полученные результаты в ходе исследований эпизоотической ситуации в городе Астана и новых методов диагностики являются основной структурой для своевременного лечения и*

выздоровления пациентов. Данные и методы исследования могут быть использованы в ветеринарных клиниках как статистические данные и метод диагностики.

Ключевые слова: *Pestis carnivorum*; диагностика; анализ; ПЦР; исследование; вирулентность; антиген; антитела.

### ИТТЕРДІҢ ОБАСЫНЫҢ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЗЕРТТЕЛУІ

Байқадамова Г.А. – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент.

Рахимжанова Д.Т. – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент.

Есжанова Г.Т. – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент.

Сейткамзина Д.М. – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты.

Мақалада иттердің обасының заманауи диагностикалық әдістер сипатталған. Ғылыми-зерттеу жұмысы кезінде Нұр-сұлтан қаласындағы клиникаларда иттердің ортақ жұқпалы аурулары бойынша алғаш рет эпизоотиялық жағдай зерттелді.

Ит обасына клиникалық және патологоанатомиялық синдромдарды ерекше полиморфизмімен қасиетімен айқын анықталған патогномиялық белгілердің болмауымен сипатталады. Бұл ауру ветеринар мамандары, кинологтар, селекционерлер, иттерді жақсы көретіндер үшін күрделі мәселеге жатады. Бұл аурулардың вирустарының патогенділігі әртүрлі.

Зерттеу барысында басқа жұқпалы аурулармен қарым-қатынаста ет көректілердің обасы динамикасы ұсынылған. Маусымдылығы мен жыныстық жағынан және ит тұқымдардың бейімділігі зерттелді. Заманауи әдістер мен материалдарды қолдана отырып, иттердің диагностикасын жетілдіру мақсатында жұмыс жасалды.

Астана қаласындағы эпизоотиялық жағдайды және жаңа диагностикалық әдістерді зерттеу кезінде алынған нәтижелер пациенттерді уақтылы емдеу және қалпына келтірудің негізгі құрылымы болып табылады. Алынған деректер мен зерттеу әдістері ветеринарлық клиникаларда статистикалық мәліметтер мен диагностикалық әдіс ретінде қолданыла алады.

Түйінді сөздер: *Pestis carnivorum*; балау; талдау; ПТР; зерттеу; уыттылық; антиген; антидене.

**Introduction.** Canine distemper still occupies a special place among the infectious diseases of dogs. This disease is a serious problem for veterinarians, cynologists, breeders and dog lovers [1, pp. 212–213]. Pathogenicity of these viruses varies widely. Even with successful treatment, the infectious processes associated with canine distemper have time to cause irreversible changes in the animal's body on the side of various organs or systems, to affect the growing body of the puppy. Subsequently, these changes affect the exterior data of dogs [2, p.178].

High incidence of disease is explained by the fact that a large number of unvaccinated stray dogs are concentrated in large settlements, which, after being ill, are virus carriers.

Purpose of the research is a comparative description of modern diagnostic methods.

**Research Objectives.** 1. To study the age composition of the sick and the intra-annual dynamics of the incidence in the clinics of Nur-Sultan.

2. To conduct a comparative analysis of diagnostic studies and identify the best method for diagnosing canine distemper.

**Materials and Methods of Author's Research.** The study was conducted in the "Vizantiya" clinic, as well as in the clinic of veterinary medicine "Vizantiya" on the basis of the Republican State enterprise on the Right of Economic Management "National Reference Center for Veterinary Medicine of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan", as part of implementing the initiative topic "Epizootological monitoring and diagnosis of canine distemper in clinics in the city of Nur-Sultan". During the research, clinical and laboratory research methods were used.

In order to test for the presence of distemper virus, nasal swab and conjunctiva were used, which were collected from animals admitted to hospital or hospitalized with a possible viral disease in the period from October 2020 to March 2022.

Research materials and equipment used: dogs of various breeds, ages and genders; nasal swabs; conjunctival smears; laboratory centrifuge Tslmn-R10-Elecon; glass-tubes; ethyl alcohol 70%; data on infectious diseases from veterinary clinics of Nur-Sultan; RT-PCR mix CDV; positive control sample (KO+); buffered solutions; PCR hood; a set of dispensers, single-channel with variable volume; racks for tips and microtubes; disposable polypropylene microtubes with a volume of 0.2-0.5 ml and 1.5-2 ml; gown and disposable gloves.

A kit for detecting RNA in canine distemper viruses was prepared according to the FractauBIO protocol. The study objects were dogs of different breeds and ages, which are patients of “Vizantiya”, “Aktaban” and “Zoolyuks” veterinary clinics and “Cynology and Felinology Center “Zoosfera”, in the amount of 723 heads. The dogs selected for the study were of various breeds, genders, and ages.

Statistical processing of obtained results was carried out in Excel using Student’s tables [3, 89-90].

**Research Methods.** When diagnosing this disease using a polymerase chain reaction, a kit for detection of RNA in canine distemper, in complete set, Fractal BIO LLC, St. Petersburg, was used [4, p.170]. The kit was used in accordance with the attached test protocol #1-S21R-57/B-64-04. For the study, we used a total pool of nucleic acids isolated from swabs from conjunctiva smears and nasal swabs.

Mucus swabs are taken with sterile cotton-tipped swabs, which are placed into a sterile disposable tube with saline (0.5 - 1 ml) after taking the material. The materials were stored for no more than 5 days at a temperature of 2-8 °C.

To conduct this test, conjunctival secretions were taken from the area of the third eyelid. Next, the swab was placed into a test tube with analytical diluent and mixed gently 10 times in a circular motion. Removing the swab, we squeezed the absorbed sample against the interior wall of the test tube. We took the supernatant with a pipette and added 4 drops to the well (gradually). We observed the interpretation after 5 - 10 minutes [5, pp. 311–321].

**Research Results.** While examining the admitted animals and history taking we observed a fever heat (on average from 39.9 °C to 41 °C), development of lethargy and apathy, jitteriness, in some cases photophobia, dryness of nasal planum, eye discharge, loss of appetite or its complete absence. Sometimes there was dystaxia or limbs paralysis, which indicate the signs of nervous form of canine distemper.

To conduct a comparative analysis of two diagnostic methods, which are polymerase chain reaction and immunochromatographic assay, we examined 10 dogs aged from 2 months to 16 years of different breeds and gender, which showed signs of an infectious disease. This was necessary in order to identify the reliability of the immunochromatographic assay when compared with the polymerase chain reaction.

When diagnosing by the polymerase chain reaction method, we observed the cycle number at which a thermocycler detected the presence of the virus (Figure 1).

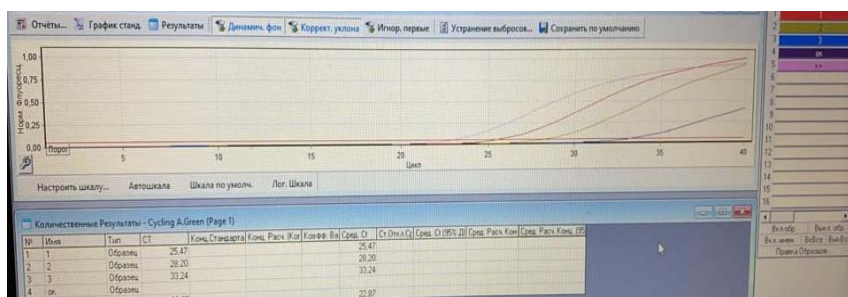


Figure 1 – Amplification results

An outcome analysis indicates that at the first manifestations of clinical signs, it is possible to detect RNA in the animal body by PCR (Figure 2).

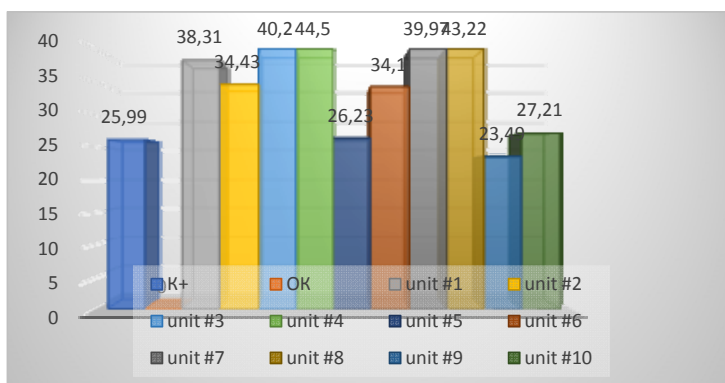


Figure 2 – Quantitative amplification results

Initially, for immunochromatographic assay, we conducted a comparative study of several commercial rapid tests to identify the predominant specificity and accuracy of the proposed options. The purpose of these rapid tests is to detect the antigen of the canine distemper virus. The principle of operation of the immunochromatographic assay is a direct sandwich method: monoclonal antibodies against canine distemper virus (binding) with the antigen of canine distemper in the sample and monoclonal antibodies against canine distemper viruses (Figure 3).

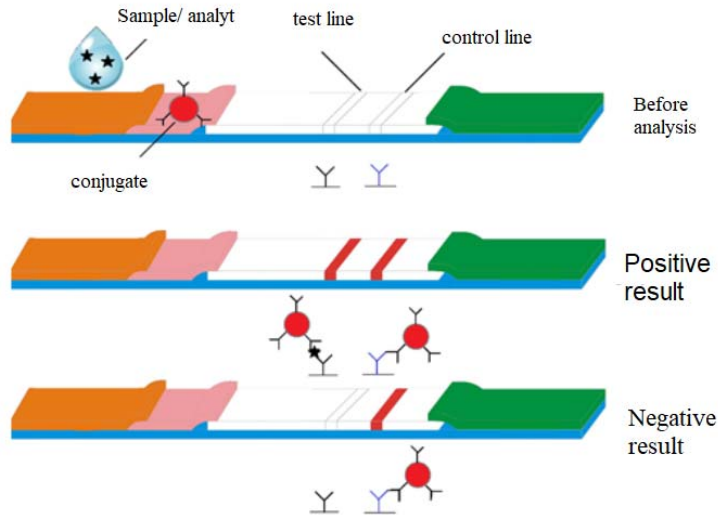


Figure 3 – Sandwich format of immunochromatographic assay

Three rapid tests from different manufacturers QBQVET, Quicking, VetExpert were selected to detect canine distemper virus. A comparative analysis was a comparison of the characteristics proposed by the manufacturers of these rapid tests as an immunochromatographic assay (Table 1).

Table 1– Comparative characteristics of rapid tests QBQVET, Quicking, VetExpert

Rapid test manufacturer	QBQVET	Quicking	VetExpert
Samples	Nasal and conjunctival secretions	Conjunctival secretions	Conjunctival secretions
Duration, min	10-15	5-10	5-10
Sensitivity,%	95,5±1,96*	93,6±1,98*	98,8 ±2,63*
Specificity,%	99±2,58*	99±2,62*	100±0

\*-P≤ 0,05

As seen from the table, the rapid test from VetExpert is the most accurate. When conducting this test, there are no cross-reactions with pathogens of other diseases which are subject to differential diagnosis. It is easy to store (temperature 2~30°C) and stable for 24 months. Along with the above positive characteristics of the rapid test, there is also a threshold sensitivity - the detected antibody titers are above the pathogenetic threshold of the disease (Figure 4).



Figure 4 – Results of a rapid test for detecting distemper antibodies

Immunochromatographic assay with the use of a rapid test is simple and cost-effective for both veterinary clinics and dog owners for personal at-home use. When compared with PCR it showed the reliability of VetExpert CDV Ag: 98.3% accuracy than PCR (Table 2).

To identify the epizootic situation on canine distemper in the city of Nur-Sultan, we carried out an analysis according to the data of the "Sick Animals Journal" and "Case Records" of "Vizantiya", "Aktaban" and "Zoolyuks" veterinary clinics and "Cynology and Felinology Center "Zoosfera".

Table 2 – Result of immunochromatographic assay

Specimen	Age	Gender	Result of Immunochromatographic Assay
1	7 months	♀	Positive
2	3 months	♂	Positive
3	4 years	♂	Negative
4	2,5 years	♀	Negative
5	15 years	♂	Positive
6	2 months	♂	Positive
7	7 years	♀	Negative
8	11 years	♂	Negative
9	3 months	♂	Positive
10	17 years	♀	Positive

The research materials were data on infectious diseases in the clinics through 2019 to 2022, as well as our own studies that were conducted in "Vizantiya" veterinary clinic in the period from 2020 to 2022 on newly arrived animals with clinical signs of distemper.

We used such methods as physical examination, collection of anamnestic data, laboratory diagnostics. During the research, we studied and examined 723 units of animals, distemper was detected in 328 units of animals, representing 45.4% of all detected infectious diseases and diagnoses made on average over four years (Table 3).

Table 3 – Number of examined animals for the period from 2019 to 2022 in "Vizantiya", "Aktaban" and "Zoolyuks" veterinary clinics and "Cynology and Felinology Center "Zoosfera"

Examined Samples	Number of examined animals by years										On average per year	
	2019		2020		2021		2022		Total			
	units	%	units	%	units	%	units	%	units	%	units	%
Infectious diseases	179	100	252	100	188	100	104	100	723	100	180	100
Canine Distemper	88	49,2	107	42,4	84	44,7	49	47,1	328	45,4	82	45,5

From the tasks set, we considered the position of distemper among other common infectious diseases in the city of Nur-Sultan. As different studies show, parainfluenza, parvoviral enteritis and canine distemper are well-known common viral diseases of dogs. In frequent cases, at first manifestations of these diseases, there is a similarity of clinical signs, which complicates the differential diagnosis in the early stages of the disease.

It is worth mentioning that there has been a relatively stable number of examined animals with a confirmed diagnosis of canine distemper over the past full 3 years. The number fluctuates with an average of 93 sick dogs with distemper per year through 2019 to 2021 (Figure 5).

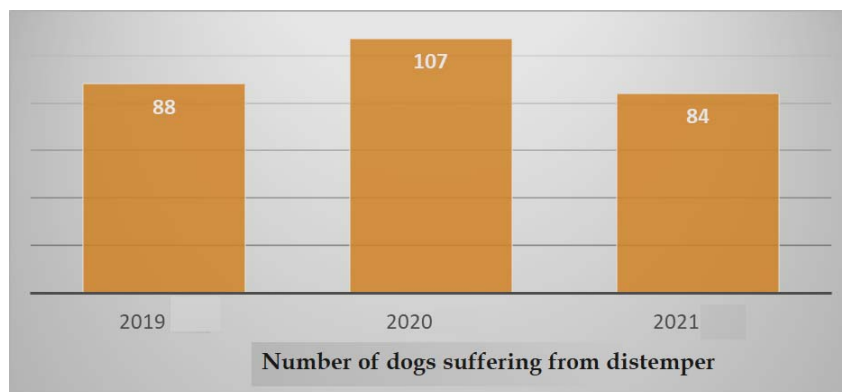


Figure 5 – Detection of Canine Distemper through 2019 to 2021

The highest incidence was observed in spring and autumn, when the immune status of animals decreases due to acute fluctuations in the temperature regime of this period. Only in March-May 2021, 27 cases of canine distemper were officially registered, in October-November - 29 cases (Figure 6).

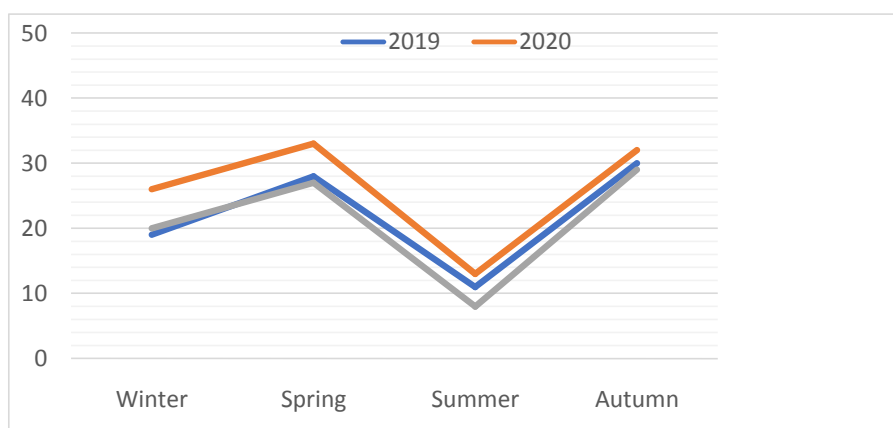


Figure 6 – Seasonal Prevalence of Canine Distemper

Most of the sick dogs belonged to two categories according to housing conditions: either group housing (shelters) or homeless animals.

As it is known, this disease is dangerous for all age-sex groups, but mortality among adult dogs varies between 10-50%, while mortality among puppies under one year is very high - 60-100%. We investigated the spread of distemper in dogs of different age-sex groups in the clinics of Nur-Sultan (Table 4).

% of the total number of sick and becoming ill dogs

Table 4 – Spread of Distemper in Dogs of Different Age-Sex Groups

Age group	Number of animals with viral infections, units	Number of male dogs with distemper	% of the total number of sick and becoming ill dogs	Number of female dogs with distemper	% of the total number of sick and becoming ill dogs
1-3 months	192	55	28,6 %	41	21,3 %
3-6 months	101	23	22,7 %	29	28,7 %
6 months-1 year	117	25	21,3 %	38	32,5 %
2-7 years	111	26	23,4%	19	17,1%
More than 7 years	202	39	19,3 %	33	16,3 %
Total	723	168		160	



Most cases of distemper were observed in puppies aged from 2 months to 1 year and in adult dogs aged from 9 till 12 years. There was no clear evidence that susceptibility to canine distemper depended on gender. But it was observed that outbred stray dogs and large dogs were most often infected with canine distemper: Central Asian and German Shepherd Dogs (Figure 7).

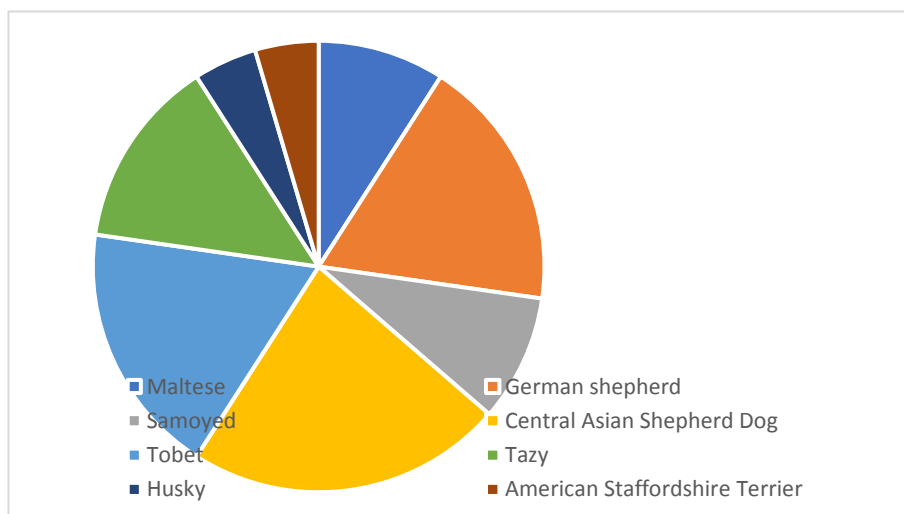


Figure 7 – Comparative Chart of Purebred Dogs to the Canine Distemper Virus in 2019-2021

**Conclusion.** During the period of research work, a clinical examination of 723 dogs with symptoms of infectious diseases of various etiology was carried out; canine distemper was detected in 328 animals. At the same time, the incidence of canine distemper was 45.4% of all animals examined. The prevalence of distemper in dogs aged under a year was 51.5%, and in dogs over a year was 37.4% of the number of examined animals.

In a comparative analysis between PCR and immunochromatographic assay using the VetExpert rapid test, it turned out that the reliability of the PCR test is 100% and it can determine the disease in the initial stage, which is of great importance for early diagnosis and implementing a complex of therapeutic and preventive measures.

#### REFERENCES:

1. **M.W.G. Van de Bildt, T. Kuiken, A.M. Visee, S. Lema, T.R. Fitzjohn. Distemper Outbreak and Its Effect on African Wild Dog Conservation** [Text] / M.W.G. Van de Bildt, T. Kuiken, A.M. Visee, S. Lema, T.R. Fitzjohn // *Emerging Infectious Diseases*. – 2020. – Vyp. 8(2). – pp. 212-213.
2. **S. Rendon-Marin, M. Martinez-Gutierrez, J. Antonio Suarez, J. Ruiz-Saenz. Canine Distemper Virus (CDV) Transit Through the Americas: Need to Assess the Impact of CDV Infection on Species Conservation** [Text] / S. Rendon-Marin, M. Martinez-Gutierrez, J. Antonio Suarez, J. Ruiz-Saenz // *Frontiers in Microbiology Scientific Journal*. – 2020. – Vyp. 11. – p.178.
3. **S.I. Maksimov. Osnovy kompyuternykh tekhnologii v obrazovanii. Statisticheskii analiz i obrabotka dannykh s primeneniem MS Excel** [Text]: uch.posobie / S.I. Maksimov, E.I. Knyazeva, E.M. Zaitseva. – Minsk.: RIVSh BGU, 2006. – S. 89-90.
4. **N.S. Sulikhan, M. Gilbert, E.Yu. Blidchenko, S.V. Naidenko, G.V. Ivanchuk, T.Yu. Gorpenchenko, M.V. Alshinetskiy, E.I. Shevtsova, J.M. Goodrich, J.C.M. Lewis, M.S. Goncharuk, O.V. Uphyrkina, V.V. Rozhnov, S.V. Shedko, D. McAloose, D.G. Miquelle, T.A. Seimon. Canine distemper virus in a wild far eastern leopard (*panthera pardus orientalis*)** [Text] / N.S. Sulikhan, M. Gilbert, E.Yu. Blidchenko, S.V. Naidenko, G.V. Ivanchuk, T.Yu. Gorpenchenko, M.V. Alshinetskiy, E.I. Shevtsova, J.M. Goodrich, J.C.M. Lewis, M.S. Goncharuk, O.V. Uphyrkina, V.V. Rozhnov, S.V. Shedko, D. McAloose, D.G. Miquelle, T.A. Seimon // *Journal of Wildlife Diseases*. – 2018. Vyp. 54(1). – p.170.
5. **A.K. Loots, E. Mitchell, D.L. Dalton, A. Kotze, E.H. Venter. Advances in canine distemper virus pathogenesis research: A wildlife perspective** [Text] / A.K. Loots, E. Mitchell, D.L. Dalton, A. Kotze, E.H. Venter // *Journal of General Virology*. – 2017. – Vyp. 98. – pp. 311-321.

**Information about authors:**

*Gulnara Baikadamova – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, 010000, Astana, ul. Mustafina, d.15, kv.136a, tel. 87025215905, e-mail: guldoctor2@mail.ru.*

*Damegul Rakhimzhanova – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, 010000, Astana, ul. Kerei Zhanibek Khandar, d.14a, rv.22, tel. 8701824 7711, e-mail: rahimzhanova2011@mail.ru.*

*Gulzhan Eszhanova – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, 010000, Astana, ul. Potanina, d.13, kv.1, tel. 87772452730, yeszhanova\_astana@mail.ru.*

*Dinara Seitkamzina – S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer, 010000, Astana, ul. Musrepova, d. 6/4, kv.20, tel. 87078455017, e-mail: dinara\_dnn@mail.ru.*

*Байқадамова Гүлнара Ахановна – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, 010000, г. Астана, ул. Мустафина, 15 кв. 136а. тел. 87025215905; e-mail: guldoctor2@mail.ru.*

*Рахимжанова Дамегүл Толугазиевна – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, 010000, г. Астана, ул. Керей Жанибек хандар 14а кв. 22, тел. 8 701824 7711, rahimzhanova2011@mail.ru.*

*Есжанова Гүлжан Тұрсыновна – доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, 010000, г. Астана, тел. 87772452730, yeszhanova\_astana@mail.ru.*

*Сейткамзина Динара Маратовна – ст. преподаватель кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, кандидат ветеринарных наук, 010000, г. Астана, ул. Мусрепова 6/4. кв. 20 тел. 87078455017. dinara\_dnn@mail.ru.*

*Байқадамова Гүлнар Ахановна – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент, 010000, Астана қаласы. Мустафина көшесі, 15 үй. 136а. пәтер тел. 87025215905; e-mail: guldoctor2@mail.ru.*

*Рахимжанова Дамегүл Толугазиевна – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент, 010000, Астана қаласы. Керей Жанибек хандар көшесі, 14а, 22 пәтер, тел. 8 701824 7711, rahimzhanova2011@mail.ru.*

*Есжанова Гүлжан Тұрсыновна – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының доценті, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, доцент, 010000, Астана қаласы. тел. 87772452730, yeszhanova\_astana@mail.ru.*

*Сейткамзина Динара Маратовна – С.Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, ветеринарлық ғылымдарының кандидаты, 010000, Астана қаласы. Мүсрепов көшесі 6/4, 20 пәтер, dinara\_dnn@mail.ru.*

УДК 636.22/28:612.111/46/

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_41

**ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОЛА НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ**

*Дерхо М.А. – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», Россия, Троицк.*

*Янич Т.В. – аспирант 4-го года обучения, кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», Россия, Троицк.*

*Дана оценка способности стероидного гормона кортизола контролировать лейкоцитарный состав крови в телок и нетелей голштинской породы. Объектом исследования служилителки и нетели (n=10), подобранные в опытную группу по принципу приближенных аналогов. У них брали кровь до случки и в конце I-, II-, III-го триместров беременности. Установлено, что в ходе развития беременности в крови животных происходит прирост общего количества лейкоцитов в 1,27 раза (P<0,05), нейтрофилов и моноцитов в абсолютном и относительном исчислении 1,87 и 1,46; 1,93 и 1,53 раза соответственно, уменьшение абсолютного и относительного числа*

эозинофилов на 33,33 и 54,55%, относительного – лимфоцитов (на 22,37%). Концентрация кортизола в крови телок голштинской породы при наступлении беременности, по сравнению с не беременными животными, уменьшается в 1,73 раза, а затем в ходе прогрессирования беременности за счет развития плода его уровень возрастает на 17,64-17,89%, по сравнению с I триместром беременности. Однако он меньше, чем в крови не беременных телок. В двухфакторной модели дисперсионного анализа лейкоцитарный состав крови зависит, как от триместра беременности животных, концентрации кортизола в крови, так и взаимодействий признаков в парах «Триместр беременности x Лейкоциты» и «Кортизол x Лейкоциты».

*Ключевые слова:* кортизол, лейкоциты, беременность, триместр, нетели.

### КОРТИЗОЛДЫҢ ЖҮКТІЛІК КЕЗІНДЕ ЖАНУАРЛАР ҚАНЫНДАҒЫ ЛЕЙКОЦИТТЕР ҚҰРАМЫНА ӘСЕРІ

*Дерхо М.А.* – биология ғылымдарының докторы, профессор, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университеті, Троицк қ., РФ.

*Янич Т.В.* – 4 курс аспиранты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жаратылыстану факультеті, Троицк қ., РФ.

Кортизол стероидты гормонының қанның лейкоциттік құрамын бақылау қабілеті голштейн тұқымды құнажындар мен қашарларда бағаланды. Зерттеу объектісі эксперименттік топта шамамен аналогтар принципі бойынша іріктеліп алынған құнажындар мен қашарлар ( $n=10$ ) болды. Олар жұптасқанға дейін және жүктіліктің I-, II-, III-ші триместрлерінің соңында қан алды. Буаздық дамуы кезінде жануарлардың қанында лейкоциттердің жалпы санының 1,27 есе ( $P<0,05$ ), нейтрофилдер мен моноциттердің абсолютті және салыстырмалы түрде – 1,87 және 1,46 есетіні анықталды; 1,93 және 1,53 есе, сәйкесінше, эозинофилдердің абсолютті және салыстырмалы санының 33,33 және 54,55%-ға, салыстырмалы – лимфоциттердің (22,37%-ға) төмендеуі. Голштейн тұқымды сиырлардың қанындағы кортизолдың буаздық кезіндегі концентрациясы буаз емес жануарлармен салыстырғанда 1,73 есе төмендейді, содан кейін ұрықтың дамуына байланысты буаздық прогрессиясы кезінде оның деңгейі 17,64-17,89% жоғарылайды, салыстырғанда жүктіліктің бірінші триместрімен. Бірақ ол буаз емес құнажындардың қанында аз. Екі жақты ANOVA үлгісінде қанның лейкоциттік құрамы жануарлардың жүктілігінің триместріне де, қандағы кортизол концентрациясына да, «Жүктілік триместрі x лейкоциттер» және «Кортизол x лейкоциттер» жұптарындағы белгілердің өзара әрекеттесуіне де байланысты.

*Түйінді сөздер:* кортизол, лейкоциттер, жүктілік, триместр, құнажындар.

### INFLUENCE OF CORTISOL ON THE LEUKOCYTE COMPOSITION OF THE BLOOD OF ANIMALS DURING PREGNANCY

*Derkho M.A.* – Doctor of Biological Sciences, Professor, South Ural State Agrarian University, (Troitsk, Russia).

*Yanich T.V.* – postgraduate student of the 4th year of study, Department of Natural Sciences, South Ural State Agrarian University, (Troitsk, Russia).

The ability of the steroid hormone cortisol to control the leukocyte composition of blood in heifers and heifers of the Holstein breed was evaluated. The object of the study were heifers and heifers ( $n=10$ ), selected in the experimental group according to the principle of approximate analogues. They took blood before mating and at the end of the I-, II-, III-th trimesters of pregnancy. It was established that during the development of pregnancy in the blood of animals there is an increase in the total number of leukocytes by 1.27 times ( $P<0.05$ ), neutrophils and monocytes in absolute and relative terms - 1.87 and 1.46; 1.93 and 1.53 times, respectively, a decrease in the absolute and relative number of eosinophils by 33.33 and 54.55%, relative - of lymphocytes (by 22.37%). The concentration of cortisol in the blood of Holstein heifers during pregnancy, compared with non-pregnant animals, decreases by 1.73 times, and then during the progression of pregnancy due to the development of the fetus, its level increases by 17.64-17.89%, compared with the first trimester of pregnancy. However, it is less than in the blood of non-pregnant heifers. In a two-way ANOVA model, the leukocyte composition of blood depends both on the trimester of pregnancy of animals, the concentration of cortisol in the blood, and the interactions of signs in the pairs "Pregnancy trimester x Leukocytes" and "Cortisol x Leukocytes".

*Key words:* cortisol, leukocytes, pregnancy, trimester, heifers.

**Введение.** Гормон кортизол является основным продуктом гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, играя центральную роль в поддержании гомеостаза в организме животных, как в

условиях «физиологической нормы», так и при воздействии разнообразных экзогенных факторов [1, с. 795; 2, с.213; 3, с.107]. Это обусловлено тем, что при его участии контролируется «энергетическое равновесие за счет формирования баланса между анаболическими и катаболическими реакциями [4, с.39; 5, с.111].

Доказано, что любые изменения в регуляторных эффектах, определяющих синтез и секрецию кортизола, прямо или опосредованно влияют на физиологическое состояние сельскохозяйственных животных. Поэтому его уровень в кровотоке и период полужизни сопряжен с характером «естественной нагрузки» на метаболический статус организма, и закономерно изменяется в ходе его вариабельности при «выполнении» различных биотехнологических задач [6, с.220-221].

Одним из важнейших этапов продуктивного использования самок сельскохозяйственных животных является беременность, наличие и сохранение которой определяет как получение потомства, так и молока. Возможность физиологического течения беременности сопряжена не только с биологическими эффектами половых гормонов, но и кортизола [7, с.152; 8, с.27]. Важность последнего при гестационном процесса определяется тем, что в организме беременных животных он синтезируется не только надпочечниками, но и плацентой [9, с.638]. Установлено, что кортизол в организме плода контролирует созревание органов [10, с.548], определяя архитектуру тела новорожденного [11, с.6072], формирование альвеолярного эпителия сурфактанта [12, с.227], метаболические изменения в сердце, позволяя ему покрывать энергозатраты после рождения не только за счет глюкозы, но жирных кислот [10, с.551; 13, с.420]. Кроме этого, кортизол – это гормон, который «запускает» родовой процесс [14, с.1351].

Однако кортизол в организме матери не только проявляет «положительные» биологические свойства, но и «негативные», среди которых приоритетны его иммунодепрессивные эффекты [15, с.558]. В тоже время роль кортизола в функционировании защитных механизмов при гестационном процессе наиболее широко изучена в гуманной медицине [16, с.26; 4, с.39] и недостаточно – в ветеринарной.

**Цель работы** – это оценка способности кортизола контролировать лейкоцитарный состав крови в организме беременных животных голштинской породы в ходе её развития.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в 2021-2022 г на базе ТОО «Белагаш (Республика Казахстан). Объектом исследования служили телки голштинской породы случного возраста, из которых была сформирована опытная группа (n=20). При появлении признаков охоты их искусственно осеменяли ретроцервикальным методом. Наличие беременности подтверждали методом УЗИ-диагностики при помощи сканера DRAMINSKIi Scan (Польша) на 45-сутки после осеменения. После этого телок переводили в секцию беременных животных.

Телок (условно небеременных, беременных) содержали в боксах беспривязно, кормили двукратно. Рационы кормления составлялись в соответствии с рекомендациями ВИЖ из кормов собственного производства, обогащая минерально-витаминными добавками. Начиная с 24-недели беременности в рационе кормления уменьшали количество концентрированных кормов и увеличивали потребление высококачественного сена (в свободном доступе).

Материал исследований – кровь брали у животных опытной группы до появления признаков охоты, в конце I, II и III-го триместров беременности (12, 24 и 36 нед. беременности) утром до кормления вакуумным методом в разные пробирки «VACUETTE» для определения лейкоцитов и для определения кортизола. Количество исследованных образцов крови на лейкоцитарный профиль уровень кортизола 10 проб каждого. Образцы крови исследованы в ТОО «Лаборатория ИВ Смолина» (г. Костанай). Общее количество лейкоцитов и их дифференциальный подсчет в абсолютных и относительных числах определено методом кондуктометрии и проточной цитофлуориметрии на гематологическом анализаторе «Systemx, XS-500I» (Япония); концентрация кортизола - иммуноферментным методом готовыми наборами реактивов «Кортизол-ИФА» (Хема, Германия).

Статистический анализ выполнен с использованием программного обеспечения Statistica 6.0. Он предусматривал проверку нормальности распределения значений в выборке с помощью теста Шапиро-Уилки, расчет среднего значения (X) и его стандартной ошибки (Sx). Статистическая обработка предусматривала выполнение двухфакторного дисперсионного анализа, в котором в качестве факторов использовали «Триместр беременности» и «Кортизол». Уровень статистической был равен  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Беременность и её развитие в организме матери отражается на состоянии его общей резистентности, о котором можно судить по лейкоцитарному составу крови [17, с.134].

Таблица 1 – Лейкоциты и их пул у животных голштинской породы (n=20),  $\bar{X} \pm S_x$ 

Показатель / Границы нормы	Перед охотой	Сроки беременности, триместр/нед.		
		I/12	II/24	III/36
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ / 4,5-12	10,46±0,66	11,12±0,34	13,14±0,58 <sup>*2</sup>	14,17±0,18 <sup>*2</sup>
Эозинофилы, $10^9/\text{л}$	0,31±0,02	0,24±0,03	0,19±0,02	0,16±0,01 <sup>*2</sup>
Эозинофилы (%) / 3-20	3,10±0,27	2,20±0,28	1,50±0,17	1,00±0,10 <sup>*2</sup>
Нейтрофилы, $10^9/\text{л}$	2,27±0,21	2,91±0,10 <sup>*1</sup>	4,50±0,22 <sup>*2</sup>	5,43±0,11 <sup>*2</sup>
Нейтрофилы (%) / 22-40	21,55±0,79	26,20±0,33 <sup>*1</sup>	34,20±0,55 <sup>*2</sup>	38,30±0,40 <sup>*2</sup>
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	7,13±0,42	7,21±0,31	7,10±0,30	7,11±0,07 <sup>*2</sup>
Лимфоциты (%) / 40-75	68,15±0,47	64,80±0,48 <sup>*1</sup>	54,00±0,82 <sup>*2</sup>	50,30±0,76 <sup>*2</sup>
Моноциты, $10^9/\text{л}$	0,75±0,03	0,76±0,02	1,35±0,10 <sup>*2</sup>	1,47±0,04 <sup>*2</sup>
Моноциты (%) / 2-7	7,20±0,33	6,80±0,29	10,30±0,40 <sup>*2</sup>	10,40±0,40 <sup>*2</sup>

Примечание: <sup>\*1</sup> - $P < 0,05$  по отношению к 15-мес телкам; <sup>\*2</sup> - $P < 0,05$  по отношению к I триместру беременности

Изменчивость общего количества лейкоцитов и его пула была проанализирована в следующих аспектах (табл. 1):

1. «Телки - нетели». У не беременных животных нами были использованы данные перед охотой, у беременных – в конце его I триместра беременности. Сравнительный анализ показал, что наступление и сохранение беременности достоверно не отражалось на общем количестве лейкоцитов. Однако, в их пуле статистически значимо увеличивалось число нейтрофилов в абсолютном исчислении на 28,19%, в относительном на 21,58% и уменьшалось лимфоцитов в процентном выражении на 4,92%. Значит, при беременности изменялся баланс между выраженностью биологических свойств лейкоцитарных клеток в организме матери. При этом «ослаблялись» возможности антитело образующих клеток (лимфоциты), но усиливались – фагоцитирующих (нейтрофилы). К аналогичным выводам в своей работе пришли.

2. Динамика беременности по триместрам. В ходе прогрессирования беременности в крови животных увеличивалось общее количество лейкоцитов в 1,27 раза ( $P < 0,05$ ), что можно оценивать как проявление «умеренного лейкоцитоза». Аналогичная реактивность организма матери в ходе гестационного процесса отмечена в работах [18, с.205]. В пуле лейкоцитов уменьшалось абсолютное и относительное число эозинофилов на 33,33 и 54,55%, увеличивалось нейтрофилов в 1,87 и 1,46 раза соответственно. В тоже время количество лимфоцитов подвергалось изменению только в относительном исчислении (на 22,37%), но при этом происходило усиление макрофагальной системы за счет прироста количества мононуклеарных макрофагов (моноцитов). Значит не только наступление, но и развитие беременности было результатом усиления фагоцитарных свойств лейкоцитов на фоне сохранения функциональной способности кантитело образованию [19, с.168].

Важную роль в функционировании иммунной системы играет кортизол, так как его биологические эффекты реализуются практически во всех периферических биологических системах. Уровень кортизол в сыворотке крови телок резко снижался при наступлении беременности (рис. 1) обеспечивая возможность имплантации эмбриона к эндотелию матки. Объяснение данному свойству гормона дано [20, с.465]. Беременность для организма матери является стресс-фактором. Поэтому уменьшение кортизола на ранних стадиях гестационного процесса способствует формированию адаптивного ответа организма в рамках эустресса. Это реализуется путем определения «порога секреции» гормона за счет регулирования скорости функционирования гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси.

В ходе развития беременности концентрация кортизола в крови животных повышается, хотя и не достигает уровня не беременных телок (рис. 1). При этом содержание кортизола в крови матерей во II и III триместрах беременности практически постоянно, то есть оно достигает определенного «плато», что позволяет констатировать о достижении некоего баланса в проявлении биологических свойств гормона в организме матери.

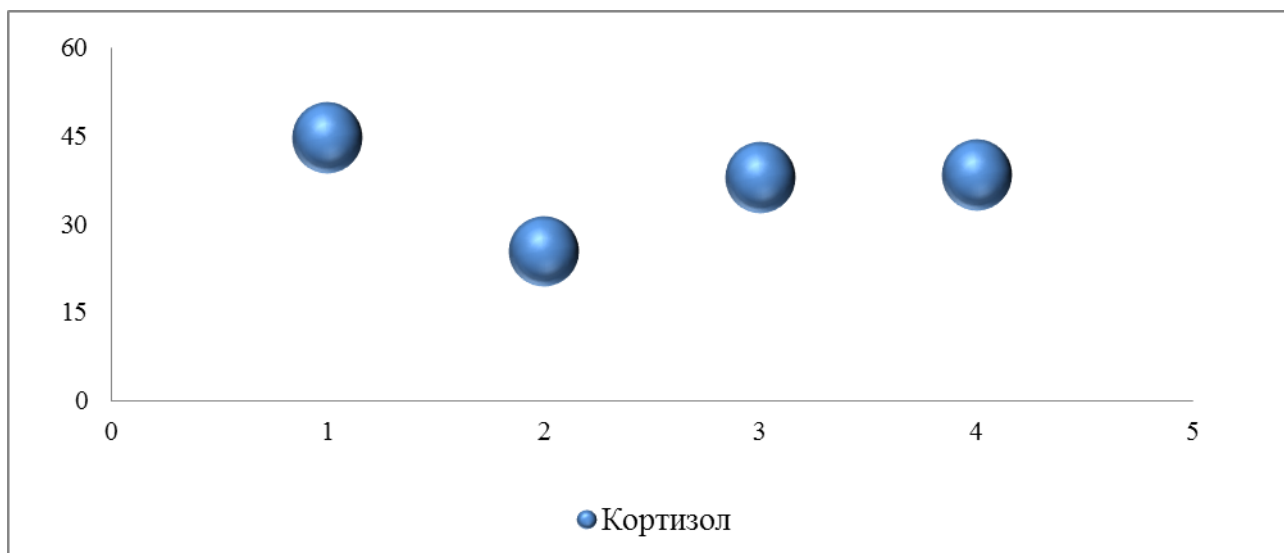


Рисунок 1 – Кортизол (нмоль/л) в крови у телок: 1 - 15 мес телки (перед охотой); 2 - I триместр беременности (12нед); 3 - II триместр беременности (24 нед); 4 - III триместр беременности (36 нед.)

Хотелось бы также подчеркнуть, что при беременности концентрация кортизола не столько возрастает в крови матери, сколько в составе пуповинной крови, так как «плацентарный гормон» поступает только в плод [21,с.1351]. При этом различия могут составлять до 60-700 раз. Это сопряжено с тем, что плацентарный кортикотропин-рилизинг-гормон практически не оказывает воздействие на надпочечники матери, а только на плаценту [22,с.187].

Для того чтобы определить влияние кортизола на изменчивость лейкоцитарного состава крови в ходе беременности мы использовали возможности двухфакторного дисперсионного анализа, определив в качестве главных факторов «Триместр беременности» и «Кортизол». Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Главные факторы дисперсионной модели являются статистически значимыми в организме животных, так как для каждого из них F расчетное превышало F критическое, то есть они значимо влияли на формирование лейкоцитарного состава крови, определяя, как пролиферативную активность органов кроветворения, так и миграционные способности отдельных клеток, лежащие в основе реализации их биологических свойств.

Таблица 2 – Результаты оценки изменчивости лейкоцитарного состава крови в модели двухфакторного дисперсионного анализа

Источник вариации	Общая сумма квадратов SS	Степень свободы df	Ср. квадратичное отклонение MS	F расчетное	F- критическое	P
<i>Главные факторы</i>						
Триместр беременности	42,43	3	14,14	10,09	2,63	<0,05
Кортизол крови	230,16	3	76,72	18,76	2,63	<0,05
<i>Двухфакторные взаимодействия</i>						
Триместр беременности x Лейкоциты	4086,65	24	170,27	121,55	1,55	<0,05
Кортизол x Лейкоциты	5986,40	27	221,72	54,21	1,51	<0,05

Это определило и статистическую значимость главных факторов в их двухфакторных взаимодействиях «Триместр беременности x Лейкоциты», «Кортизол x Лейкоциты». Следовательно, кортизол и его изменчивость в организме животных голштинской породы в ходе развития беременности определяет формирование лейкоцитарного состава крови в соответствии с её триместрами.

**Заключение.** Физиологическое состояние организма связано с поддержанием и поддержкой метаболических процессов. Кроме того, ее можно оценить по показателям крови, на которые ориенти-

руются активность разных видов обмена веществ. Общее количество лейкоцитов и их дифференциальный состав, характеризующие уровень общей резистентности организма, в ходе беременности животных голштинской породы изменяется за счет прироста лейкоцитов в 1,27 раза ( $P < 0,05$ ), нейтрофилов и моноцитов в абсолютном и относительном исчислении 1,87 и 1,46; 1,93 и 1,53 раза соответственно, уменьшения абсолютного и относительного числа эозинофилов на 33,33 и 54,55%, относительного – лимфоцитов (на 22,37%). Концентрация кортизола в крови самок при наступлении беременности, по сравнению с не беременными телками, уменьшается в 1,73 раза, а затем в ходе её развития повышается, но все-равно отличается от них в пределах 17,64-17,89%. Согласно двухфакторной модели дисперсионного анализа лейкоцитарный состав крови зависит, как от триместра беременности, концентрации кортизола, так и их взаимодействий «Триместр беременности x Лейкоциты» и «Кортизол x Лейкоциты», так как  $F_{\text{расчетное}}$  больше, чем  $F_{\text{критическое}}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Turpeinen, U. **Determination of cortisol in serum, saliva and urine** [Text] / U. Turpeinen, E. Hämäläinen // *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* – 2013. – V.27(6). – P. 795-801.
2. Miller, W.L. **The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis: A Brief History** [Text] / W.L. Miller // *Horm Res Paediatr.* – 2018. – V.89(4). – P.212-223.
3. **Джапаров, Е.К., Дерхо М.А. Влияние генотипа свиней на изменчивость кортизола** [Текст] / Е.К.Джапаров, М.А. Дерхо // Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии, зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса: мат.-лы межд. науч.-практ. конф. ИВМ. – Челябинск, 2019. – С. 106-109.
4. **Юдина, Т.Ю. Басенко Н.В., Устинова Н.В. Эйриш Е.И. Преимущества определения кортизола в слюне для выявления начальных функций надпочечников и гипофиза** [Текст] / Т.Ю. Юдина, Н.В. Басенко, Н.В.м Устинова, Е.И. Эйриш // *Здравоохранение Дальнего востока.* – 2019. – №2(80). – С.38-40.
5. **Джапаров, Е.К., Дерхо М.А. Кортизол и его взаимосвязи с лейкоцитами в организме хряков-производителей** [Текст] / Е.К. Джапаров, М.А. Дерхо // *Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана.* – 2019. – №239(3). – С.110-116.
6. **Wang, J. The changes of cortisol, boestradiol and progesterone levels in peripheral plasma of XinongSaanenmilk goats around parturition, and their effects on parturition** [Text] / J. Wang, G.Wang, E.Duan et al. // *Acta veter. zootechn. sinica.* – 1988. – V.19. – P. 217-223.
7. **Giesbrecht, G.F. Latent trait cortisol (LTC) during pregnancy: Composition, continuity, change, and concomitants** [Text] / G.F. Giesbrecht, C.I. Bryce, N. Letourneau et al. // *Psychoneuroendocrinology.* – 2015. – V.62. – P.149-58.
8. **Van den Bergh, B.R.H. Prenatal developmental origins of behavior and mental health: The influence of maternal stress in pregnancy** [Text] / B.R.H. Van den Bergh, M.I. Van den Heuvel, M.Lahti et al. // *Neurosci Biobehav Rev.* – 2020. – V.117. – P.26-64.
9. **Дедов, И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Эндокринология** [Текст] / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.В. Фадеев // *Медицина.* – 2000. – С.632.
10. **Walejko, J.M. Chronic maternal cortisol excess during late gestation leads to metabolic alterations in the newborn heart** [Text] / J.M. Walejko, A. Antolic, J.P. Koelmel, et al. // *Am J Physiol Endocrinol Metab.* – 2019. – V.316(3). – P.546-556.
11. **Stoye, D.Q. Maternal cortisol is associated with neonatal amygdala microstructure and connectivity in a sexually dimorphic manner** [Text] / D.Q. Stoye, M. Blesa, G.Sullivan et al. // *Elife.* – 2020. – V.9. P.6072-9.
12. **Довжикова, И.В. Кортизол при беременности** [Текст] / И.В. Довжикова // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* – 2010. – №6(76). – С.226-229.
13. **Reini, S.A. Cardiac corticosteroid receptors mediate the enlargement of the ovine fetal heart induced by chronic increases in maternal cortisol** Dutta G, Wood CE, Keller-Wood M [Text] / S.A. Reini // *J Endocrinol.* – 2008. – V.198(2). – P.419-27.
14. **Hayashi, H. Effect of growth and parturition on hair cortisol in Holstein cattle** [Text] / H. Hayashi, C.Arai, Y.Ikeuchi et al. // *Anim Sci J.* – 2021. – V.92. №1. – P.1351-8.
15. **Barnes, P.J. Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular mechanisms** [Text] / P.J. Barnes // *Clin Sci (Lond).* – 1998. – V.94(6). – P.557-72.
16. **Adamo, S.A. The stress response and immune system share, borrow, and reconfigure their physiological network elements: Evidence from the insects** [Text] / S.A. Adamo // *Horm Behav.* – 2017. – V.88. – P.25-30.
17. **След, А.Н., Дерхо М.А. Лейкоциты и особенности их взаимосвязей с кортизолом и прогестероном в организме сухостойных коров** [Текст] / А.Н. След, М.А. Дерхо // *Известия ОГАУ.* – 2019. – № 1(75). – С. 133-136.

18. **Bakrim, S. Hematological parameters of the blood count in a healthy population of pregnant women in the Northwest of Morocco (Tetouan-M'diq-Fnideq provinces)** [Text] / S. Bakrim, Y.Motiaa, A.Ouarour, A. Masrar // Pan Afr Med J. – 2018. – V.9(29) .– P.205-207.
19. **Chandra, S. West syndrome: response to valproate** [Text]: / S.Chandra, A. Bhave, R. Bhargava, C. Kumar, R. Kumar // Front Neurol. – 2012. – V.23(3). – P.166-168.
20. **deKloet, E.R., Stress and the brain: from adaptation to disease** [Text] /E.R. de Kloet, M. Joëls,F.Holsboer // NatRevNeurosci. – 2005. – V.6(6). – P.463-75.
21. **Hayashi, H. Effect of growth and parturition on hair cortisol in Holstein cattle**[Text]/H. Hayashi, C.Arai, Y.Ikeuchi,M.Yamanaka, T.Hirayama // Anim Sci J. – 2021. – V.92(1). – P.1351-8.
22. **Kammerer, M. The HPA axis and perinatal depression: a hypothesis** [Text]/ M.Kammerer, A. Taylor, V. Glover // Arch WomensMent Health. – 2006. – V.9(4). – P.187-96.

## REFERENCES:

1. **Turpeinen, U.Determination of cortisol in serum, saliva and urine** [Text]: /U. Turpeinen,E.Hämäläinen // Best Pract Res ClinEndocrinolMetab. – 2013. – V.27(6). – P. 795-801.
2. **Miller, W.L. The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis: A Brief History** /W.L. Miller // Horm Res Paediatr. – 2018. – V.89(4). – P.212-223.
3. **Dzhaparov, Ye.K., Derkho M.A. Vliyaniye genotipa sviney na izmenchivost' kortizola** [Tekst] / Ye.K. Dzhaparov, M.A. Derkho // Problemy veterinarnoy meditsiny, veterinarno-sanitarnoy ekspertizy, biotekhnologii, zootekhniasovremennometaperazvitiyaagropromyshlennogokompleksa: mat-lymezhd. nauch.-prakt. konf. IVM. – Chelyabinsk, 2019. – S. 106-109.
4. **Yudina, T.YU. Basenko N.V., Ustinova N.V. EyrishYe.I. Preimushchestva opredeleniya kortizola v slyune dlya vyyavleniya nachal'nykh funktsiy nadpochechnikov i gipofiza** [Tekst] / T.YU.Yudina, N.V. Basenko, N.V.mUstinova, Ye.I. Eyrish // Zdravookhreneniye Dal'nego vostoka. – 2019. – №2(80). – S.38-40.
5. **Dzhaparov, Ye.K.,Derkho M.A. Kortizoliyegovzaimosvyazi s leykotsitami v organizme khryakov-proizvoditeley** [Tekst] / Ye.K. Dzhaparov, M.A. Derkho // Uchenyye zapiski Kazanskoy GAVM im. N.E. Bauman. – 2019. – №239(3). – S.110-116.
6. **Wang, J.The changes of cortisol, boestradiol and progesterone levels in peripheral plasma of XinongSaanenmilk goats around parturition, and their effects on parturition** [Text]: / J. Wang, G.Wang, E.Duan et al. // Acta veter. zootechn. sinica. – 1988. – V.19. – P. 217-223.
7. **Giesbrecht, G.F. Latent trait cortisol (LTC) during pregnancy: Composition, continuity, change, and concomitants** [Text]: / G.F. Giesbrecht, C.I. Bryce, N. Letourneauet al. // Psychoneuroendocrinology. – 2015. – V.62. – P.149-58.
8. **Van den Bergh, B.R.H.Prenatal developmental origins of behavior and mental health: The influence of maternal stress in pregnancy** [Text]:/ B.R.H. Van den Bergh, M.I. Van den Heuvel, M.Lahti et al. // NeurosciBiobehav Rev. – 2020. – V.117. – P.26-64.
9. **Dedov, I.I., Mel'nichenko G.A., Fadeyev V.V. Endokrinologiya** [Tekst] / I.I. Dedov, G.A. Mel'nichenko, V.V. Fadeyev // Meditsina. – 2000. – S.632.
10. **Walejko, J.M.Chronic maternal cortisol excess during late gestation leads to metabolic alterations in the newborn heart** [Text]:/ J.M. Walejko, A. Antolic, J.P. Koelmel, et al. // Am J PhysiolEndocrinolMetab. – 2019. – V.316(3). – P.546-556.
11. **Stoye, D.Q.Maternal cortisol is associated with neonatal amygdala microstructure and connectivity in a sexually dimorphic manner**[Text]: / D.Q. Stoye, M. Blesa, G.Sullivan et al. // Elife. – 2020. – V.9. P.6072-9.
12. **Dovzhikova, I.V. Kortizol pri beremennosti** [Tekst] / I.V. Dovzhikova // Byulleten' VSNTS SO RAMN. – 2010. – №6(76). – S.226-229.
13. **Reini, S.A.Cardiac corticosteroid receptors mediate the enlargement of the ovine fetal heart induced by chronic increases in maternal cortisol** Dutta G, Wood CE, Keller-Wood M [Text]: / S.A. Reini// J Endocrinol. – 2008. – V.198(2). – P.419-27.
14. **Hayashi, H.Effect of growth and parturition on hair cortisol in Holstein cattle** [Text]: / H. Hayashi, C.Arai, Y.Ikeuchiet al. // AnimSci J. – 2021. – V.92. №1. – P.1351-8.
15. **Barnes, P.J.Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular mechanisms** [Text]: / P.J. Barnes // ClinSci (Lond). – 1998. – V.94(6). – P.557-72.
16. **Adamo, S.A. The stress response and immune system share, borrow, and reconfigure their physiological network elements: Evidence from the insects** [Text]:/S.A. Adamo // HormBehav. – 2017. – V.88. – P.25-30.
17. **Sled, A.N., Derkho M.A. Leykotsity i osobennosti ikh vzaimosvyazey s kortizolom i progesteronom v organizme sukhostoynykh korov** [Tekst] / A.N. Sled, M.A. Derkho // Izvestiya OGAU. – 2019. – № 1(75). – S. 133-136.



18. **Bakrim, S. Hematological parameters of the blood count in a healthy population of pregnant women in the Northwest of Morocco (Tetouan-M'diq-Fnideq provinces)**[Text]: / S. Bakrim, Y.Motiaa, A.Ouarour, A. Masrar // Pan Afr Med J. – 2018. – V.9(29). – P.205-207.
19. **Chandra, S. West syndrome: response to valproate**[Text]: / S.Chandra, A. Bhave, R. Bhargava, C. Kumar, R. Kumar // Front Neurol. – 2012. – V.23(3). – P.166-168.
20. **deKloet, E.R., Stress and the brain: from adaptation to disease**[Text]:/E.R. de Kloet, M. Joëls, F.Holsboer // Nat Rev Neurosci. – 2005. – V.6(6). – P.463-75.
21. **Hayashi, H.Effect of growth and parturition on hair cortisol in Holstein cattle**[Text]:/H. Hayashi, C.Arai, Y.Ikeuchi, M.Yamanaka, T.Hirayama // Anim Sci J. – 2021. – V.92(1). – P.1351-8.
22. **Kammerer, M. The HPA axis and perinatal depression: a hypothesis**[Text]:/M.Kammerer, A. Taylor, V. Glover // Arch WomensMent Health. – 2006. – V.9(4). – P.187-96.

#### Сведения об авторах:

*Дерхо Марина Аркадьевна – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой Естественных наук дисциплин ФГБОУВО Южно-Уральский ГАУ, 456660, Троицк, Челябинская обл., тел.: 89080471030, e-mail: khimieugavm@inbox.ru.*

*Янич Татьяна Валерьевна – аспирант 4-го года обучения, кафедры Естественных наук дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 456660, Россия, Троицк, e-mail: vml1611@mail.ru.*

*Дерхо Марина Аркадьевна – биология ғылымдарының докторы, профессор, ФМБОУ Оңтүстік Орал МАУ жаратылыстану ғылымдары кафедрасының меңгеруші, 456660, Троицк қаласы, Челябі обл., тел.: 89080471030, e-mail: khimieugavm@inbox.ru.*

*Янич Татьяна Валерьевна – 4 курс аспиранты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жаратылыстану факультеті, 456660, Троицк қ., РФ, vml1611@mail.ru.*

***Derkho Marina Arkadyevna** – Doctor of Biology – Professor, Head of the Department of Natural Sciences of the South Ural State University, 456660, Troitsk, Chelyabinsk Region, khimieugavm@inbox.ru.*

***Yanich Tatiana Valeryevna** – postgraduate student of the 4th year of study, Department of Natural Sciences, South Ural State Agrarian University, 456660, Troitsk, Chelyabinsk Region, vml1611@mail.ru.*

UDC 619:614.449

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_48

#### APPRAISAL OF THE ROLE OF VETERINARY AND SANITARY CONTROL IN CHRONIC INFECTIONS

*Yeleussizova A.T. – Doctor of Philosophy (Ph.D), associated professor of the Department of Veterinary Sanitation of Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

*Ansabayeva L.S. – student of the educational program 8D09102-Veterinary sanitation, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

*Bayantassova S.M. – Candidate of Veterinary Sciences (KR), acting associate professor of the Institute of Veterinary Sanitation, West Kazakhstan Agrarian and Technological University named after Zhangir Khan, Uralsk.*

*Bakishhev T.G. – Doctor of Philosophy (Ph.D), Senior Lecturer of the Department of Veterinary Sanitation, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.*

*This article presents statistical data on the sanitary slaughter of infected animals that reacted for brucellosis, campylobacteriosis and leukosis, as well as on the allergy test for tuberculosis. Analysis of the monitoring showed that the slaughter of animals infected with brucellosis accounted for 84,6% of the total number of animals – 13,0 thousand; there were also cases of slaughter of leptospirosis (2 animals) and campylobacteriosis (11 animals). Among diseases of viral etiology the cattle breeding damage is caused by cattle leucosis; only in 2021 672 head of cattle were subjected to slaughter. A comparative analysis was made between the incidence of brucellosis and tuberculosis in animals and infection of people with these diseases. Infections of zoonotic etiology were recorded among the population, in particular, brucellosis of people is registered annually. For the period 2018-2021, the infection rate of brucellosis among the population was 79 people, which was 3.3% of the total number of cases.*

*Key words: slaughterhouse, chronic infections, brucellosis, tuberculosis.*

**СОЗЫЛМАЛЫ АУРУЛАРДАҒЫ ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ  
БАҚЫЛАУДЫҢ РӨЛІН БАҒАЛАУ**

Елеусизова А.Т. – философия докторы (Ph.D), ветеринарлық санитария кафедрасының қауымдастырылған профессоры, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Ансабаева Л.С. – А.Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 8В09102-Ветеринарлық санитария білім беру бағдарламасының білім алушы.

Баянтасова С.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты (ҚР), Ветеринариялық медицина және мал шаруашылығы институтының "Ветеринариялық және биологиялық қауіпсіздігі" жоғары мектебінің доценттің м.а., Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы.

Бакишев Т.Г. – философия докторы (Ph.D), ветеринарлық санитария кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Анықталған қоздырғыштардың ішінде біздің еліміздің солтүстік аймағында өнімді ауылшаруашылық жануарларында жұқпалы инфекциялардың жиі қоздырғыштары *Brucella*, *Mycobacterium*, *Campylobacter* полипатогенді бактериялары және ірі қара лейкомиясы вирусы. Бұл мақалада бруцеллезге, кампилобактериозға және лейкозға оң реакция берген, сондай-ақ туберкулездің аллергиялық сынамада оң нәтижесін көрсеткен, жұқтырған жануарларды санитарлық союға жіберу туралы статистикалық мәліметтер келтірілген. Мониторингі талдау бойынша 13,0 мың жалпы бас санынан, барлық жағдайлардың үлес салмағы 84,6% бруцеллезбен жұқтырған жануарларды союға келеді. Сонымен қатар лептоспирозбен (2 бас) және кампилобактериозбен (11 бас) ауыратын науқастарды сою жағдайлары кездесті. Вирустық этиология ауруларының ішінде мал шаруашылығына ірі қара лейкозы зиян келтіреді, тек 2021 жылы ірі қара малдың 672 бас союға ұшырады. Жануарлардың бруцеллезбен және туберкулезбен аурушаңдығы және адамдардың осы аурулармен залалдануы арасында салыстырмалы талдау жүргізілді. Халық арасында зооноздық этиологияның инфекциясы тіркелді, атап айтқанда жыл сайын адамдардың бруцеллезі тіркеледі. 2018-2021 жылдар кезеңінде тұрғындар арасында бруцеллезбен сырқаттанушылық 79 адамды құрады, бұл жалпы сырқаттанушылық санының 3,3% - ын құрады.

Түйінді сөздер: сою пункті, созылмалы инфекциялар, бруцеллез, туберкулез.

**ОЦЕНКА РОЛИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ  
ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ИНФЕКЦИЯХ**

Елеусизова А.Т. – доктор философии (Ph.D), ассоциированный профессор кафедры ветеринарной санитарии, Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова.

Ансабаева Л.С. – обучающийся докторантуры по образовательной программе 8D09102-Ветеринарная санитария, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова.

Баянтасова С.М. – кандидат ветеринарных наук (КР), и.о.доцента, Западно-Казахстанский аграрно-технологический университет им. Жангир Хана, г.Уральск.

Бакишев Т.Г. – доктор философии (Ph.D), старший преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, Казахский аграрно-технический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана.

Среди идентифицированных патогенов, в условиях северного региона нашей страны частыми возбудителями заразных инфекций у продуктивных сельскохозяйственных животных являются полипатогенные бактерии родов *Brucella*, *Mycobacterium*, *Campylobacter* и вирус лейкоза КРС. В данной статье приведены статистические данные по санитарному убою инфицированных животных, reagировавших на бруцеллез, кампилобактериоз и лейкоз, а также по аллергопробе на туберкулез. Анализ мониторинга показал, что удельный вес из всех случаев приходится на убой инфицированных бруцеллезом животных - 84,6% от общего количества голов – 13,0 тыс. Также имеются случаи убоя больных лептоспирозом (2 головы) и кампилобактериозом (11 голов). Среди заболеваний вирусной этиологии ущерб животноводству наносит лейкоз КРС, только за 2021 год было подвержено убою 672 головы крупного рогатого скота. Проведен сравнительный анализ между заболеваемостью животных бруцеллезом и туберкулезом и заражением людей данными заболеваниями. Среди населения зафиксированы инфекции зоонозной этиологии, в частности ежегодно регистрируется бруцеллез людей. За период 2018-2021 гг. инфицированность бруцеллезом среди населения составила 79 чел, что составило 3,3 % от общего количества заболеваемости.

Ключевые слова: убойный пункт, хронические инфекции, бруцеллез, туберкулез.

### Introduction.

According to OIE/FAO/WHO statistics, in recent decades the importance of infections of animal origin in human pathology has increased enormously, so about 60% of human infectious diseases are zoonotic, 75% of emergent infections are of zoonogenic origin and 80% of potential bioterror agents are zoonotic pathogens [1, p.5]. Among the identified pathogens, in the conditions of the Northern region of our country, the frequent causative agents of contagious infections in productive farm animals are polypathogenic bacteria of the genera *Brucella*, *Mycobacterium*, *Campylobacter* and cattle leukosis virus.

The zoonotic potential of pathogens of food origin and their ability to produce toxins that cause disease or even death are sufficient to recognize the seriousness of the situation. The importance of animals as carriers of pathogenic bacteria is indeed great; for example, it is reported that beef is a carrier of 7% of the 1.7 million cases of foodborne disease in England and Wales [2, p.250]. When eating meat, milk and by-products that have not undergone veterinary and sanitary examination, as well as those purchased from random people and unauthorized trade places, there is a risk of transmission of pathogens of some chronic infections from animal to human.

According to the official data of the Ministry of Agriculture of Kazakhstan, due to the introduction of enhanced veterinary and sanitary control measures, there has been a decrease in the registration of such especially dangerous animal diseases as listeriosis, anaerobic enterotoxemia, the country has the status of being free of foot and mouth disease, African horse and swine fever, avian influenza, classical swine fever. [3, c. 2].

At the same time, the key problem hindering the intensive increase in the capacity of domestic livestock is chronic infections of farm animals. Veterinary (veterinary and sanitary) requirements of the Eurasian Economic Union regulate the absence of brucellosis, tuberculosis, paratuberculosis, and enzootic cattle leukosis in farms, within the last 6 months - within the last 12 months [4, p.4].

Chronic pathogens can cause disease in humans through the consumption of animal products containing pathogens. At the same time these diseases provoke the development and accumulation of secondary bacterial microflora in animals, especially food pathogens and their toxins, such as *Salmonella*, *L.monocytogenes*, *Campylobacter*, toxigenic strains of *E. coli* [5, p.60].

WHO recognizes that about 1% of the population of Western Europe is annually infected with *Campylobacters* [6, p.103], so *Campylobacter* is considered to be one of the most significant "new" zoonotic pathogens capable of causing human and animal diseases.

Many livestock farms treat their livestock for brucellosis, campylobacteriosis, and chlamydia infections by uncontrolled use of antibacterial preparations, which eventually leads to an excessive accumulation of antibiotics in the slaughtered animals [7, p.225, 8, p. 10].

**The aim of our study** was to identify risk factors associated with infection of animal meat with chronic infections.

According to the aim, the following **research objectives** were set:

- to analyze the location of specialized slaughters on the territory of Kostanay region;
- to monitor the slaughter of cattle with chronic infections and compare the infectious incidence of these pathogens among the population of Kostanay region for 2017-2021.

The main research **method** was a retrospective (epizootological) analysis, with logical justification and statistical confirmation of the hypothesis.

The following documents served as **the material for the study**:

- data of district and city territorial inspections of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan in the Kostanay region, veterinary report 1-vet, 3-vet, 12-vet, 30-vet;
- data of the Republican State Institution "Department of Sanitary and Epidemiological Control of Kostanay region of the Committee of Sanitary and Epidemiological Control" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, report "Epidemiological situation of brucellosis, tuberculosis, and leptospirosis for 2017-2021";
- logs of registration of sanitary slaughter of animals.

During the research period, 68 slaughter points were studied. Slaughter animals were examined for brucellosis, tuberculosis, campylobacteriosis, leptospirosis and leukemia of cattle.

In 2021, 141 heads of cattle that reacted positively to brucellosis and 226 heads that reacted to leukemia were subjected to forced slaughter at slaughter sites in Kostanay district.

An analysis of zoonotic infections – brucellosis and leptospirosis – was carried out among the population for 2017-2021.

The research was conducted at the Department of Veterinary Sanitation of the Kostanay Regional University, named after A.Baitursynov, and at the state institution "Kostanay Regional Territorial Inspection of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan.

We are considering the issues linking animals as carriers of zoonotic infections dangerous to humans (Table 1).

Table 1 – Characteristics of significant pathogens of zoonotic chronic infections as sources of human disease

Name of pathogen	Main types	Reservoir animal	Contaminated material, product	Transmission routes	Disease
<i>Brucella spp.</i>	B. abortus B. melitensis B. suis	Cattle, small ruminants, pigs	Raw meat, undercooked meat or minced meat, raw milk and raw dairy products	By alimentary route - ingestion of infected products; direct contact with sick animals or raw materials. Less commonly, by aerogenic exposure.	Brucellosis, with lesions of the musculoskeletal system, cardiovascular, nervous and reproductive systems.
<i>Mycobacterium spp.</i>	M. bovis M. avium M. africanum	Cattle, poultry	Infected meat, milk and dairy products	Direct contact with a sick animal, consumption of food of animal origin	Tuberculosis, mostly with lesions of the respiratory system
<i>Campylobacter spp.</i>	<i>C. jejuni</i> <i>C. coli</i>	Cattle, sheep, poultry	Meat, minced meat, poultry products, water, raw milk	Alimentary, by contact	Campylobacteriosis, with gastrointestinal lesions

Despite the available methods of diagnostics of infections and full state sponsorship of diagnostic and veterinary-preventive measures, in Kostanay region there are annual cases of chronic infections, of which the most frequent are brucellosis and tuberculosis, as evidenced by the incidence of these diseases among people. The annual registration of cases of these diseases among people causes irreparable harm to public health and indicates the need to tighten measures for the timely detection of chronic infections in farm animals.

According to the Veterinary legislation of the Republic of Kazakhstan in the diagnostic screening, positive serology animals should be subjected to sanitary slaughter, followed by an examination of slaughter products. In addition to intravital methods of diagnosis of chronic infections, quite often they are detected during post-slaughter veterinary and sanitary examination of carcasses coming for sale. Thus, veterinary and sanitary control at slaughter is the guarantor of safety and prevents the arrival of infected meat to the population and prevents outbreaks of disease in people.

According to the Kostanay regional territorial inspection of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 68 sanitary slaughter facilities were registered in the Kostanay region. However, it should be noted that the location of these facilities on the territory is not uniform, most of them are concentrated within 150 km of Kostanay. One of the factors contributing to the uncontrolled slaughter of infected animals is the lack of specialized slaughterhouses in some districts and their remoteness from the regional center.

Information on slaughterhouses of the Kostanay region is given in Table 2.

Table 2 – The number of slaughterhouses in the Kostanay region (as of 01.01.2022)

№	City/district	Number of slaughterhouses	Remoteness from the regional center, Kostanay city, km
1	Altynsary, Obagan village	2	55
2	Arkalyk city	2	465
3	Amangeldy district, Amangeldy village	1	410
4	Auliekol district, Auliekol village	2	100
5	Jangeldy district, Turgay village	1	560
6	Denisovsky district, Denisovka village	6	180
7	Zhitikara district, Zhitikara town	3	200
8	Kamysty district, Kamysty village	3	253
9	Karasu district, Karasu village	4	157
10	Karabalyk district, Karabalyk village	4	140
11	Kostanay district, Tobyl town	14	5

12	Mendykara district, Borovskoye village	7	80
13	Naurzum district, Karamendy village	1	200
14	Sarykol district, Sarykol village	3	120
15	B. Mailin district, Aiet village	7	100
16	Uzunkol district, Uzunkol village	2	160
17	Fedorovsky district, Fedorovka village	1	80
18	Kostanay city	3	0
19	Lysakovsk city	1	120
20	Rudny city	1	40

According to the table, it can be seen that from 68 slaughtering sites 40 (59 %) of them are situated near the regional center (within a radius of 100 km); 12 (17,6 %) sites are situated not more than 150 km away, and 16 of them are located far from Kostanay city. It is worth noting that in Arkalyk, Amangeldy village (Amangeldy district), Turgay village (Dzhangeldy district), only 3 specialized slaughter stations are officially registered. Given the remoteness of these areas (more than 400 km), there is a possibility of the uncontrolled slaughter of livestock, including infected ones. The small number of specialized slaughterhouses in remote areas contributes to the backyard slaughter of animals without the presence of a veterinary specialist. In remote farms, slaughters are equipped that do not meet the requirements of veterinary and sanitary title documents.

Information on the number of slaughter of farm animals in the Kostanay region for the period from 2018 to 2021 is shown in Figures 1.

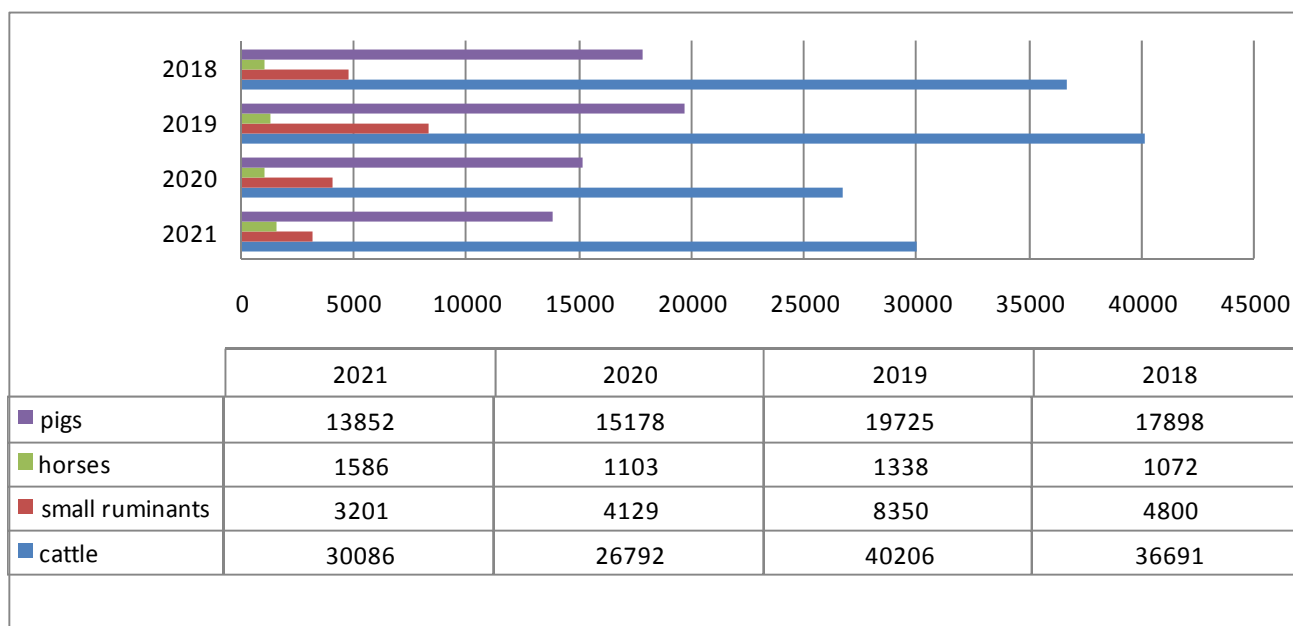


Figure 1 – Information on the number of the slaughter of farm animals in the Kostanay region for the period from 2018 to 2021.

The average number of agricultural animals received for slaughter for 4 years was more than 130.0 thousand head of cattle (59% of the total number of slaughtered animals), pigs – 66.0 thousand animals (30%), cattle – 20.0 thousand animals (9%), horses amounted to an average of more than 5.0 thousand animals (2%).

Among the total number of slaughtered animals, there are sanitary slaughters due to chronic infections such as brucellosis, tuberculosis, leukosis, leptospirosis and campylobacteriosis.

According to domestic researchers, the causative agent of brucellosis strain B.abortus is one of the most common in Kazakhstan. The result of this is, among other things, insufficiently organized veterinary control of sanitary slaughter [9, p.4].

The analysis of official statistics of the regional veterinary inspection, on the number of slaughtered cattle infected with chronic diseases, is presented in Table 3.

Table 3 – Cattle slaughter monitoring for chronic infections (brucellosis, tuberculosis, leukosis, campylobacteriosis) in the Kostanay region (2017-2021)

Year	Total number of animals slaughtered	Positive serology and revealed in the course of post-slaughter VSE cattle carcasses					Total number of sick animals
		brucellosis	tuberculosis	leptospirosis	campylobacteriosis	leucosis	
2017	36950	3265	17	-	2	394	3678
2018	36691	2892	29	-	-	14	2935
2019	40206	1959	16	2	5	13	1995
2020	26792	2028	28	-	4	546	2606
2021	30086	1082	34	-	-	672	1788
<i>Total</i>	<i>170722</i>	<i>11226</i>	<i>124</i>	<i>2</i>	<i>11</i>	<i>1633</i>	<i>13002</i>

According to the data in Table 3, a considerable number of cattle positives for brucellosis and tuberculosis are annually sent for sanitary slaughter, which for the last 5 years amounted to more than 11,0 thousand and 124 head of cattle respectively. It's worth noting, that during the analyzed period 84,6% of all the cases were the slaughter of animals infected with brucellosis (13,0 thousand animals). There are also cases of the slaughter of leptospirosis (2 animals) and campylobacteriosis (11 animals). Among the diseases of viral etiology the damage to livestock is caused by cattle leukosis, only in 2021, there were 672 head of cattle subjected to slaughter.

According to official data, in 2021 21 animals out of 11226 had pathologic-anatomic signs of brucellosis after veterinary and sanitary examination, which was 0,18% of carcasses culled. This raw meat was sent for technical disposal.

Taking into account statistics on incidence of disease among animals, a comparison of infectious diseases among population of Kostanay region for the period of 5 years was carried out. According to the table it is seen that out of 68 slaughter sites 40 of them (59 %) are located near the regional center (within 100 km); 12 (17,6 %) sites are located within 150 km, and 16 slaughter sites have the highest incidence of these pathogens. The information is presented in Table 4.

Table 4 – Comparative data on the incidence of infectious diseases in 2017-2021

Year	Number of sick humans			Total number
	brucellosis	tuberculosis	leptospirosis	
2017	30	543	1	574
2018	16	514	-	530
2019	16	489	1	506
2020	12	385	-	397
2021	5	363	-	368
<i>Total</i>	<i>79</i>	<i>2294</i>	<i>2</i>	<i>2375</i>

The figures in Table 4 indicate infection of zoonotic aetiology among the population, and in particular, brucellosis of humans is registered annually. For the period 2018-2021, the infection rate of brucellosis among the population was 79 people, which was 3.3% of the total number of cases. Tuberculosis infection rate equals 96.5%, which indicates a high intensity of this disease among people, and thus the need to protect the population from the zoonotic source of this infection.

At the same time, the analysis of the dynamics of infectious diseases among the population and animals (Figure 2), shows a steady decrease in the number of registered cases among the population from 30 cases in 2017 to 5 ones in 2021. These figures are consistent with a clear reduction in the slaughter of cattle with brucellosis. This is largely due to strengthened veterinary control, strict compliance with veterinary inspectors' instructions on the slaughter of infected livestock.

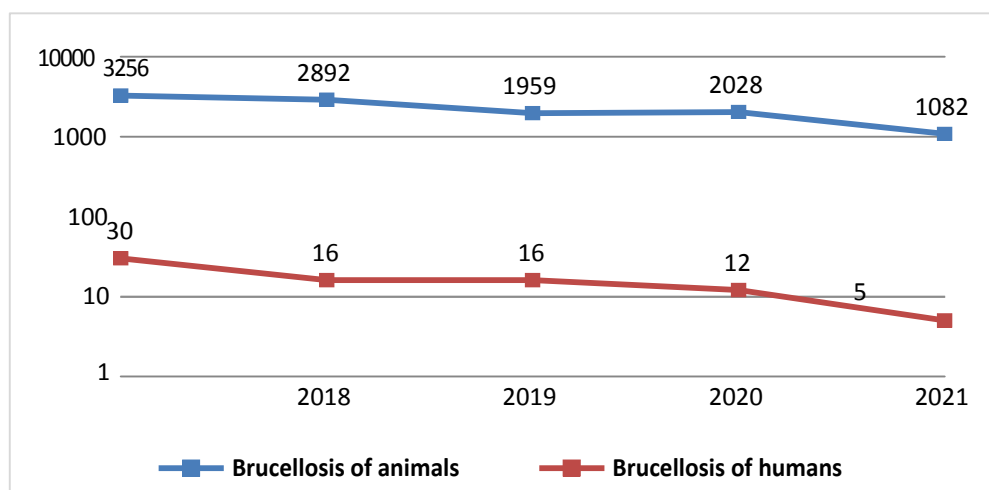


Figure 2 – Trends in reported brucellosis cases

The current version of the law "On Veterinary" defines the leading role of veterinary and sanitary control, which should be carried out at all stages of production, processing, transportation and sale of food products. According to veterinary and sanitary rules of the RK, meat obtained from slaughter of cattle that react to brucellosis, but in the absence of clinical signs of brucellosis or pathological and anatomical changes in the meat and organs, is released without restrictions. Meat obtained from the slaughter of all species of animals that had clinical or pathological signs of brucellosis must be sent for industrial processing – boiling. Subsequently, meat products subjected to high heat treatment are made of such raw materials. The head, liver, heart, lungs, kidneys, stomachs and other internal organs obtained from the slaughter of animals of all species responsive to brucellosis or having clinical signs of brucellosis are not allowed to sell in raw form; they are released after boiling or sent for processing for making sausages or other boiled products.

**Conclusions.** The current version of the Law of the Republic of Kazakhstan "On Veterinary Medicine" defines the leading role of veterinary and sanitary control, which should be carried out at all stages of production, processing, transportation, and sale of food products. According to the veterinary and sanitary rules of the Republic of Kazakhstan, meat obtained from the slaughter of cattle reacting to brucellosis, but in the absence of clinical signs of brucellosis or pathoanatomic changes in meat and organs, is released without restrictions. Meat obtained from the slaughter of animals of all kinds that had clinical or pathoanatomical signs of brucellosis should be sent for industrial processing – cooking. In the future, meat products subjected to high heat treatment are made from such raw materials. Only from quality and safe raw materials of animal origin, is it possible to produce products that meet the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union. Emphasis was placed on the slaughter of cattle infected with chronic infections. At the same time, zoonotic infections are also registered in the population of the region. In the vast majority of them referred to zoonoses and arose as a result of the consumption of products obtained from sick animals, and as a result of secondary contamination during harvesting and processing of livestock raw materials, in the preparation and storage of food.

#### REFERENCES:

1. **Makarov, V.V. Spisok MEB i transgranichnye infekcii zhitovnyh** [Text]: monografiya / V.V. Makarov, V.A. Grubiy, K.N. Gruzdev, O.I. Suharev. - Vladimir: FGBU «VNIIZZH», 2012. – 162 s.
2. **Norma, H. Animals as sources of food-borne pathogens: A review** [Text] / H. Norma, S. García // *Animal Nutrition*. – 2018. – Vol. 4. – Is. 3. – p. 250-255.
3. **Situatsiya po osobo opasnym boleznyam zhitovnyh ostaetsya stabil'noj – MSKH** / Obzorno-analiticheskij portal Strategy 2050.kz; opubl. 20.06.2020. (<https://www.strategy2050.kz/ru/news/situatsiya-po-osobo-opasnym-boleznyam-zhitovnykh-ostaetsya-stabilnoy-mskh/>)
4. **Edinye veterinarnye (veterinarno-sanitarnye) trebovaniya, pred'yavlyayemye k ob'ektam, podlezhashchim veterinarnomu kontrolyu (nadzoru)** [Text]: utv. resheniem Kollegii Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii ot 13 fevralya 2018 g. – № 27 – 98 s.
5. **Lamas, A. A comprehensive review of non-enterica subspecies of Salmonella enterica** [Text] / A. Lamas, J.M. Miranda, P. Regal, B. Vázquez, C.M. Franco, A. Cepeda // *Microbiol Res*. – 2018. – № 206. – p. 60-73.
6. **Skarp, C.P. Campylobacteriosis: the role of poultry meat** [Text] / C.P. Skarp, Hänninen M.-L., Rautelin H.I.K. // *Clin Microbiol Infect*. – 2016. – № 22. – p. 103-109.

7. Gonzalez Ronquillo., M. **Antibiotic and synthetic growth promoters in animal diets: review of impact and analytical methods** [Text] /M. Gonzalez Ronquillo., J.C. Angeles Hernandez // Food Contr. – 2017. – № 72. – p. 255-267.

8. Zaugol'nikova, M.A. **Izuchenie kontaminatsii zhivotnovodcheskoj produkcii ostatochnymi kolichestvami antibiotikov** [Tekst] / M.A. Zaugol'nikova, V.P. Vistovskaya // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – № 2. – S. 9-20.

9. Daugalieva, A.T. **Molekulärno-geneticheskoe issledovanie vozбудitelä bruselleza, sirkuliruiuşego na teritorii RK** [Tekst] / A.T. Daugalieva, A.K. Musaeva, A. Aitkulova // 3i: intellect, idea, innovation - intelekt, ideia, innovasia. – 2021. – № 2. – S. 4-9.

#### About the authors:

*Yeleussizova Anara Tulegenovna – Doctor of Philosophy (PhD), associated professor of the Department of Veterinary Sanitation of Kostanay Regional University named after A.Baitursynov, 110000, 99/1 Mayakovsky str., Kostanay city, tel.87011156373, e-mail: gr-anat@inbox.ru.*

*Ansabayeva Leila Simbayevna – student of the educational program 8D09102-Veterinary sanitation, Department of Veterinary Sanitation, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov, 110000, 99/1 Mayakovsky str., Kostanay city, tel. 87028570570, e-mail: leila\_ansabaeva@mail.ru.*

*Bayantassova Svetlana Maksutovna – Candidate of Veterinary Sciences (KR), acting associate professor of the Institute of Veterinary Medicine and Animal Husbandry, Higher School "Veterinary and Biological Safety", West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan, 090009, 51 Zhangir Khan street, Uralsk city, tel. 8 (7112) 50 13 74, e-mail: bayantasova@mail.ru.*

*Bakishev Tamerlan Gomarovich – doctor of Philosophy (PhD), Senior Lecturer of the Department of Veterinary Sanitation, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 62 Pobedy Ave., Astana, 010000, tel.87023747370, e-mail: bakishevt@mail.ru.*

*Елеусизова Анара Тулегеновна – философия докторы (PhD), Ахмет Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринариялық санитария кафедрасының қауымдастырылған профессоры., 110000, Қостанай қ., Маяковский көш., 99/1, тел. 87011156373, e-mail: gr-anat@inbox.ru*

*Ансабаева Лейла Симбаевна – 8В09102-Ветеринарлық санитария білім беру бағдарламасының білім алушы, ветеринарлық санитария кафедрасы, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш., 99/1, тел.87028570570, e-mail: leila\_ansabaeva@mail.ru.*

*Баянтасова Светлана Максутовна – ветеринария ғылымдарының кандидаты (Қырғызстан), ветеринарлық медицина және мал шаруашылығы институты доцентінің м.а., "Ветеринарлық және биологиялық қауіпсіздік" жоғары мектебі, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51,тел. 8 (7112) 50 13 74, e-mail: bayantasova@mail.ru.*

*Бакишев Тамерлан Гомарович – философия докторы (PhD), ветеринарлық санитария кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010000, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87023747370, e-mail: bakishevt@mail.ru.*

*Елеусизова Анара Тулегеновна – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры ветеринарной санитарии Костанайского регионального университета им. А.Байтурсынова, 110000, г.Костанай, ул.Маяковского 99/1, тел.87011156373, e-mail: gr-anat@inbox.ru.*

*Ансабаева Лейла Симбаевна – обучающийся по образовательной программе 8D09102-Ветеринарная санитария, кафедра ветеринарной санитарии, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г.Костанай, ул.Маяковского 99/1, тел.87028570570, e-mail: leila\_ansabaeva@mail.ru.*

*Баянтасова Светлана Максутовна – кандидат ветеринарных наук (КР), и.о.доцента института ветеринарной медицины и животноводства, высшая школа «Ветеринарная и биологическая безопасность», Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир Хана, 090009, г.Уральск, улица Жангир хана, 51, тел. 8 (7112) 50 13 74, e-mail: bayantasova@mail.ru.*

*Бакишев Тамерлан Гомарович – доктор философии (PhD), старший преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, 010000, г.Астана, пр.Победы, 62, тел.87023747370, e-mail: bakishevt@mail.ru.*



УДК 619:616-094

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_56

**ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ КЛЕЩЕЙ OTODECTES CYNOTIS**

Кулакова Л.С. – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова».

Жабыкпаева А.Г. – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова».

Абилова З.Б. – доктор PhD, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова».

Сапа В.А. – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова».

В статье представлены морфологические и биологические исследования чесоточных клещей содержащихся дома и на улице. Методом световой микроскопии поставлен диагноз вида *Otodectes cynotis*. Клещи были собраны с внутренней стороны прохода ушных раковин кошек *Otodectes*. Далее нами были проведены исследования с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) изучена морфология *O. cynotis*, при этом выявлены новые, ранее неизвестные морфологические структуры клещей *Otodectes cynotis*. Выявлены особенности биологии размножения и развития клещей-отодектесов: наличие хризалидной стадии в конце роста преимагинальных фаз, образование копулятивных пар между половозрелым самцом и телеонимфой, не имеющей половой дифференциации, копуляция самки при выходе ее из хризалидной оболочки телеонимфы. В частности, мы детализировали строение гнатосомы и ротового аппарата отодектесов: выявили полулунные органы, языковидные выросты и латеральные губы. Нами также обнаружены и описаны половые присоски, которые расположены на уровне эпимеров 3-ей пары конечностей и появляются в фазе протонимфы и телеонимфы. Их наличие можно использовать в качестве одного из диагностических тестов для дифференциации личинок, протонимф и телеонимф клещей-отодектесов

**Ключевые слова:** отодектоз, клещи, кошки, инвазия, личника, нимфа, возбудитель.

**КЕНЕЛЕРДІҢ МОРФОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ OTODECTES CYNOTIS**

Кулакова Л.С. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» НАО «Ветеринария» кафедрасының доценті.

Жабыкпаева А.Г. – ветеринария ғылымдарының магистрі, «А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» НАО «Ветеринария» кафедрасының аға оқытушысы.

Абилова З.Б. – PhD докторы, «А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» НАО «Ветеринария» кафедрасының аға оқытушысы.

Сапа В.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» НАО «Ветеринария» кафедрасының доценті.

Мақалада үйде және көшеде ұсталатын қышыма кенелерінің морфологиялық және биологиялық зерттеулері берілген. *Otodectes cynotis* түрінің диагностикасы жарық микроскопиясы арқылы жасалды. Кенелер *Otodectosis* мысықтарының құлақ арнасының ішінен жиналды. Одан әрі *Otodectes cynotis* кенелерінің жаңа, бұрын белгісіз морфологиялық құрылымдарын анықтай отырып, *O. cynotis* морфологиясын зерттеу үшін сканерлеуші электронды микроскопты (СЭМ) пайдаланып зерттеу жүргіздік. Отодектикалық кенелердің көбеюі мен дамуының биологиясының ерекшеліктері анықталды: преимагинальды фазалардың өсуінің соңында хризалистік кезеңнің болуы, жыныстық жетілген аталық пен жыныстық дифференциацияланбайтын теленимфа арасында копуляциялық жұптардың пайда болуы, теленимфаның хризалиді қабығынан шыққан кездегі аналықтың көбеюі. Атап айтқанда, отодектердің гнатосомалары мен ауыз бөліктерінің құрылымын егжей-тегжейлі қарастырдық: жарты айлық мүшелерді, тіл өсінділерін және бүйір еріндерін анықтадық. 3-ші жұп мүшелердің эпимерлері деңгейінде орналасып, протонимфа мен теленимфа фазасында пайда болатын жыныс сорғыштарды да ашып, сипаттадық. Олардың болуы отодектикалық кенелердің дернәсілдерін, протонимфаларын және теленимфаларын саралау үшін диагностикалық сынақтардың бірі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

**Түйінді сөздер:** отодектоз, кене, мысық, инвазия, дернәсіл, нимфа, қоздырғыш.

## STUDYING THE MORPHOLOGY OF OTODECTES CYNOTIS TICKS

*Kulakova L.S. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, NAO "Kostanay regional university named after A. Baitursynov".*

*Zhabykpaeva A.G. – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, NAO "Kostanay regional university named after A. Baitursynov".*

*Abilova Z.B. – Doctor PhD, Senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, NAO "Kostanay regional university named after A. Baitursynov".*

*Sapa V.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, NAO "Kostanay regional university named after A. Baitursynov".*

*The article presents morphological and biological studies of scabies mites kept at home and on the street. The diagnosis of the species *Otodectes cynotis* was made by light microscopy. The mites were collected from the inside of the ear canal of *Otodectosis* cats. Next, we conducted a study using a scanning electron microscope (SEM) to study the morphology of *O. cynotis*, while revealing new, previously unknown morphological structures of *Otodectes cynotis* mites. The features of the biology of reproduction and development of *otodectes* mites were revealed: the presence of a chrysalis stage at the end of the growth of preimaginal phases, the formation of copulatory pairs between a sexually mature male and a telenymph that does not have sexual differentiation, copulation of a female when she leaves the chrysalis shell of a telenymph. In particular, we detailed the structure of the gnathosomes and mouthparts of *otodectes*: we identified the semilunar organs, lingual outgrowths, and lateral lips. We have also discovered and described the sex suckers, which are located at the level of the epimers of the 3rd pair of limbs and appear in the protonymph and telenymph phase. Their presence can be used as one of the diagnostic tests for differentiating larvae, protonymphs, and telenymphs of *otodectic* mites.*

*Key words: otodectosis, ticks, cats, invasion, larvae, nymph, pathogen.*

**Введение.** Ушной клещ *O. Cynotis* является наиболее частым этиологическим агентом наружного отита у кошек и собак [1, с. 48]. Он также паразитирует в слуховом проходе хорьков, рыжих лисиц и наземных хищников [2, с. 105].

Возбудитель ушной чесотки клещи *Otodectes cynotis* впервые был обнаружен и описан Hering E. в 1838 году у собак. [3, с. 482]. Canestrini G. (1894), изучив морфологию возбудителей, вызывающих ушную чесотку у разных видов животных, выделил этих клещей в самостоятельный род *Otodectes* с двумя видами: *Otodectes cynotis* и *Otodectes furonis* [4, с. 1; 5, с. 1091].

Неоднозначность в данных по морфологии клещей затрудняет их дифференциацию и определение вида, а следовательно, постановку правильного диагноза заболевания, особенно в тех случаях, когда в материале от животного находят только личинок и нимф. Поэтому точные сведения по морфологии клещей, на наш взгляд, весьма необходимы. Противоречивы также сведения в каком возрасте женская особь копулирует и осеменяется самцом: в фазе телеонимфы или в фазе имаго. Этот вопрос актуален по той причине, что он объясняет инвазионность отдельных фаз жизненного цикла возбудителя. Анализируя литературные данные по морфологии и биологии *O. cynotis*, мы пришли к выводу, что их разноречивость в основном связана с тем, что авторы применяли для изучения клещей-отодектесов светооптические микроскопы, разрешающая способность которых по сравнению с электронными значительно ниже. Появление электронных сканирующих микроскопов и первых фотографий, полученных с их помощью, показало высокую разрешающую способность микроскопов этого типа и открыло новые возможности в морфологических исследованиях клещей.

Нам представилась возможность изучить с помощью СЭМ морфологию клещей-отодектесов и на этой основе уточнить ряд дискуссионных моментов не только по морфологии, но и биологии клещей, поскольку все они важны как для научного познания, так и для практической деятельности ветеринарной службы.

Учитывая актуальность вопроса борьбы с отодектозом кошек, нами с 2017 года проводились исследования в этой области на базе УНПВЛ КРУ имени А. Байтурсынова, ветеринарных лечебниц и клиник городов Костаная, Рудного, Житикары и Лисаковска.

**Целью исследования** было – изучить морфологию и биологию клещей-отодектесов.

Исходя из поставленной цели, в **задачи** исследований входило:

Используя современную микроскопическую технику, в том числе сканирующий электронный микроскоп, изучить морфологию клещей *Otodectes cynotis*.

В нашей работе уточнены особенности биологии размножения и развития клещей-отодектесов, в значительной степени отличающиеся от ранее существовавшего представления по этому вопросу, как то: наличие хризалидной стадии в конце роста преимагинальных фаз, образование копулятивных пар между половозрелым самцом и телеонимфой, не имеющей половой дифференциации, копуляция самки при выходе ее из хризалидной оболочки телеонимфы.

### Методики исследования

Для изучения морфологии клещей *O. cynotis* использовали временные препараты свежих клещей от кошек, больных отодектозом, а также постоянные макропрепараты, залитые жидкостью Фора-Берлизе.

Соскобы от животных брали из ушных раковин ватными тампонами на спичках и переносили их в чашку Петри [6, с. 221; 7, с. 20]. Затем выбирали клещей по фазам развития и помещали в каплю дистиллированной воды под покровное стекло. При необходимости клещей отмывали от вязкого ушного секрета моющим шампунем. Приготовленные таким образом временные и постоянные препараты просматривали в «МБС-10» и в «Микромед» в начале при малом, а затем при большом увеличении микроскопа обращая внимание как на наружное, так и на внутреннее строение клещей. Проводили сравнительный анализ полученных данных. Для удобства изучения строения наружных покровов клещей тело клеща прокалывали препаровальной иглой и выпускали гемолимфу, затем пустой кутикулярный мешок переносили в каплю дистиллированной воды под покровное стекло и рассматривали в микроскопе.

Поскольку светооптические микроскопы типа «МБС-10» и «Микромед» и другие имеют ограниченную разрешающую способность и не позволяют получить достаточно четкого объемного изображения микропрепарата, мы применили в исследованиях морфологии клещей сканирующую электронную микроскопию, проводили в Новосибирском национальном исследовательском государственном университете, г. Новосибирск, РФ. Для этих целей использовали японский электронный микроскоп JMS-U3. Подготовку клещей и их исследование в сканирующем электронном микроскопе осуществляли по методике [8, с. 130].

Выявленные детали морфологии клещей с разной степенью увеличения фиксировали на фотографиях.

Для измерения размеров тела клещей пользовались окуляр-микрометром. Определяли длину (расстояние от переднего края гнатосомы до наиболее выдающейся точки на заднем конце тела) и ширину (расстояние между наиболее выступающими точками левой и правой половины туловища на уровне заднего края проподосомы) тела клещей.

Для изучения особенностей развития *O. cynotis* из свежих соскобов под контролем «МБС-10» извлекали всех неподвижных клещей по фазам развития, помещали их на предметное стекло в каплю дистиллированной воды и накрывали покровным стеклом. Затем клещей просматривали в проходящем свете микроскопа, обращая внимание на физическое состояние и строение клещей. Проводили сравнительный анализ данных. Для более длительного наблюдения за развитием неподвижных клещей их инкубировали в термостате при температуре + 30°C и относительной влажности воздуха 90%. Через каждые 60 минут объекты просматривали в проходящем свете «Микромед» с увеличением 80 – 200 раз, при этом учитывали какие изменения происходят внутри клеща и какая особь развивается в нем.

### Результаты собственных исследований

Исследования были проведены на кафедре ветеринарной медицины и лаборатории НИИиПБ КРУ имени А. Байтурсынова в 2017 – 2020 годах, при этом нами были получены следующие материалы по морфологии клещей *O. cynotis*.

Яйца удлинено-овальной формы. У некоторых яиц одна сторона слегка выпуклая, вторая почти ровная. Оболочка яиц белого цвета, гладкая, прозрачная. При исследовании в СЭМ с увеличением 13000 раз заметно, что оболочка яиц с поверхности представлена мелкодисперстными пенистыми структурами, тогда как в обычных световых микроскопах она выглядит гладкой, блестящей. Размеры яиц:  $0,212 \pm 0,0123$  мм в длину и  $0,12 \pm 0,005$  мм в ширину.

Личинки Половой диморфизм не выражен. У молодых личинок туловище короткое, узкое, конечности длинные. К концу фазы туловище становится удлинено-овальным. Размеры в начале фазы:  $0,225 \pm 0,0162$  мм в длину и  $0,149 \pm 0,0121$  мм в ширину, в конце фазы составляют  $0,277 \pm 0,0132$  мм и  $0,179 \pm 0,0196$  мм соответственно. Личинки имеют 3 пары конечностей, которые состоят из одного неподвижного членика (тазика) и пяти подвижных (вертлуг, бедро, колено, голень, лапка). Лапки первой и второй пары конечностей имеют когтевидный вырост и амбулакры (присоски, претарзусы). Третья пара конечностей развита слабее, чем первые две, и не имеет амбулакров. Их лапки заканчиваются двумя толстыми гладкими щетинками (рисунок 1).

Амбулакры состоят из крупной широкой присоски чашеобразной формы и короткого, толстого, несегментированного стерженька.

Рассматривая живых клещей в «МБС-10», мы установили, что присоски функционируют, как гидродинамический орган. В середине стебелька проходит трубка, по которой жидкость (гемолимфа) из лапки поступает в присоску. При нагнетании жидкости присоска расправляется, а при оттоке гемолимфы спадается.



Рисунок 1. – Личинка *O. cynotis*. Увеличение 380

Половые присоски (рисунок 2), генитальные щетинки и копулятивные выступы отсутствуют. На дорзальной стороне идиосомы имеется проподосомальный щиток ромбовидной формы. По большой диагонали щитка проходит склеротизированный желоб. На вентральной стороне идиосомы хорошо видны эпимерные борозды. Анальное отверстие на заднем конце вентральной стороны идиосомы, по сторонам от его верхнего свода расположена одна пара волосовидных щетинок.

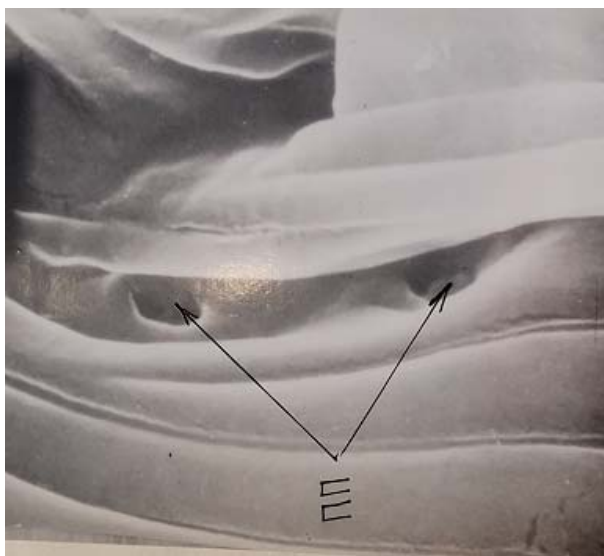


Рисунок 2. – Половые присоски телеонимфы. Увеличение 8800.

Гнатосома расположена на переднем крае идиосомы в небольшом округлом углублении – камеростоме и состоит из педипальп, хелицер, гипостомы и их производных. Она небольшая, конусовидная, слегка загнутая вниз. Длина гнатосомы у основания немного больше ее ширины. Хелицеры располагаются на дорзальной стороне в желобе, образованном с боков педипальпами, а снизу – гипостомом и верхней губой. Они короткие и состоят из двух членков. Верхний членок на вентральной стороне имеет два зубовидных выроста, вершины которых разведены в стороны. Между ними входит вершина нижнего членка с аналогичными зубовидными выростами на конце. Таким образом, концы хелицер в сомкнутом состоянии представляют собой форму шила, а в развернутом – вязального крючка, и при выдвигении вперед они прокалывают эпидермис, а при втягивании – разрывают его. Педипальпы короткие, трехчленистые. В верхней части терминальной поверхности членков расположены полулунные органы, вентральная поверхность которых представлена узкими валикообразными структурами, выполняющими роль фильтра при питании жидкой пищей. Нижней стороной полулунные органы срастаются с гипостомальной пластинкой, а внутренней – с латеральными губами.

Медиальные стороны вторых и третьих члеников пальп свободные и при движении хелицер вперед они расходятся в стороны, образуя щель, при питании же лимфой они смыкаются и образуют трубку, ведущую в ротовое отверстие под основание хелицер. Полулунные органы охватывают ранку с боков и не дают лимфе растекаться в стороны, одновременно фильтруя ее от твердых частиц. Языковидные выросты пальп загоняют лимфу в трубку.

Протонимфы по морфологическим признакам протонимфы не дифференцируются на мужские и женские особи. Туловище овальной формы. Размеры в начале фазы:  $0,255 \pm 0,026$  мм в длину и  $0,175 \pm 0,0097$  мм в ширину, в конце фазы:  $0,334 \pm 0,021$  мм и  $0,224 \pm 0,0169$  мм соответственно. На спинной стороне туловища имеется один проподосомальный щиток. Цвет кутикулы светло-коричневый. Немногочисленные щетинки все гладкие. Анальное отверстие расположено на заднем конце вентральной стороны идиосомы. Его окружают 5 пар волосовидных щетинок. Задний край туловища овальный, без копулятивных бугров и выемок. На вентральной стороне идиосомы на уровне тазиков третьей пары конечностей имеются 2 небольших отверстия (одна пара) и рядом с ними по одной короткой щетинке. Отверстия являются рудиментарными половыми присосками. Наружные половые органы у протонимф отсутствуют.

Протонимфы *O. cynotis* имеют 4 пары ходильных конечностей, из которых первая и вторая пары развиты хорошо, а четвертая, являясь рудиментарной, плохо (ее длина не превышает  $2/3$  длины тазиков конечностей третьей пары). Все конечности членистые. Амбулакры имеются только на лапках первой и второй пар, а лапки третьей и четвертой пар заканчиваются толстыми, длинными щетинками. Строение гнатосомы у протонимф такое же, как и у личинок (рисунок 3).



Рисунок 3. – Протонимфа *O. cynotis*.

Половой диморфизм у телеонимф не выражен. Туловище у телеонимф сразу же после выхода из хризалидной оболочки узкое в каудальной части, затем, по мере роста, оно приобретает овальную форму (рис 4).

Размеры в начале фазы:  $0,335 \pm 0,0139$  мм в длину и  $0,22 \pm 0,0123$  мм в ширину, в конце фазы:  $0,43 \pm 0,023$  мм и  $0,29 \pm 0,0076$  мм соответственно. У телеонимф в верхней части терминальной поверхности опистосомы располагаются два копулятивных бугра цилиндрической формы. Основания бугров сближены, а вершины расходятся в стороны в виде латинской буквы «V».

Копулятивные бугры (рисунок 4) предназначены для скрепления с самцом при образовании копулятивных пар. Они входят в копулятивные присоски самца и происходит фиксация телеонимфы (рисунок 5).

Анальное отверстие располагается на заднем конце идиосомы, ближе к ее вентральной поверхности и окружено 5 парами волосовидных щетинок. На вентральной стороне идиосомы, на уровне тазиков третьей пары конечностей, располагаются 2 пары рудиментарных половых присосок в окружении трех пар генитальных щетинок. Присоски и щетинки располагаются по обе стороны от средней линии туловища. Половые органы отсутствуют. При осмотре в световом микроскопе у телеонимф заметны только три пары ходильных конечностей, четвертая пара у них совершенно отсутствует. При осмотре телеонимф в СЭМ напротив тазиков третьей пары конечностей заметны два очень маленьких бугорка. Возможно, что это рудименты конечностей четвертой пары, однако у них нет членистости и щетинок, тогда как рудиментарные конечности протонимф имеют членистость и три вершинные щетинки, две из которых заметны даже в световом микроскопе.



Рисунок 4. - Телеонимфа *O. cynotis*. КБ – копулятивные бугры. Увеличение 360. *cynotis*.



Рисунок 5. - Копулятивная пара *O. cynotis*. Вид снизу – самец. N3 – телеонимфа. Увеличение 210

Лапки первой и второй пар конечностей имеют амбулакры, третьей пары – без амбулакров и оканчиваются двумя длинными щетинками.

При исследовании соскобов в них можно обнаружить как одиночных телеонимф, так и скрепленных с самцами в копулятивные пары. Наши наблюдения показали, что самец не отличает телеонимф по их полу. Из телеонимф, скрепленных с самцами в копулятивные пары, могут развиваться при последующем метаморфозе как самцы, так и самки. Строение гнатосомы у телеонимфы такое же, как и у протонимфы.

Самки. Довольно крупные, видны даже невооруженным глазом. Их размеры:  $0,475 \pm 0,032$  мм в длину и  $0,305 \pm 0,0188$  мм в ширину. Форма тела широко-овальная, светло-желтого или светло-коричневого цвета. Тело нечленистое, разделено кольцевой поперечной сеюгальной бороздой на протеросому с двумя парами передних ног и гистеросому, несущую третью и четвертую пары ног. Ноги пятичленистые. Лапки первой и второй пар имеют амбулакры. Третья и четвертая оканчиваются двумя толстыми щетинками. Четвертая пара конечностей по длине достигает границ бедренных члеников третьей пары и состоит из пяти подвижных, сильно укороченных члеников. Тазик слит с телом, утолщенные края его образуют на брюшной поверхности плотно хитинизированные валики – эпимеры. Эпимеры первой пары конечностей на каждой стороне туловища соединяются с эпимерами ног второй пары.

Гнатосома у самок такая же, как и у телеонимф.

Кутикула идиосомы с поверхности имеет выраженную параллельную штриховку. Все щетинки гладкие. На дорзальной стороне туловища – один проподосомальный щиток. Задний край туловища овальный, без копулятивных бугров. В нижней его части располагается анальное отверстие в виде продольной щели, заключенной между двух створок анального клапана. Перед анальным отверстием располагается небольшой копулятивный бугорок с половым отверстием. Последнее после осеменения закрывается пробкой секрета. Яйцевыводное отверстие располагается на вентральной стороне в средней части идиосомы. Конец яйцевыводного канала представлен короткой эластичной трубкой, которая при откладывании яйца выворачивается наружу, а после снова втягивается внутрь яйцевыводного канала и принимает вид поперечной щели. При осмотре самок в проходящем свете оптического микроскопа в области яйцевыводного отверстия видны три склерозированных участка коричневого цвета. Один участок (грибовидной формы) располагается впереди яйцевыводного отверстия, а два других – в виде узких полосок, находящихся ниже него.

Самцы по размерам меньше самок:  $0,366 \pm 0,0133$  мм в длину и  $0,269 \pm 0,0097$  мм в ширину. Туловище широко-овальное с двумя щитками на дорзальной стороне: передний – проподосомальный, задний – опистосомальный. На заднем крае туловища у самцов расположены две слабо развитые опистосомальные лопасти в виде небольших бугорков с пятью щетинками разной длины, из них центральная щетинка толстая и длинная. Под опистосомальными лопастями находятся две крупные копулятивные присоски, которыми самец захватывает копулятивные бугры телеонимф при образовании копулятивных пар. На вентральной стороне туловища между основаниями третьей и четвертой пары конечностей, по средней линии, располагается анально-половой комплекс который в спокойном состоянии втягивается внутрь и закрывается четырьмя хитинизированными пластинками, погружен-

ными в стенку анально-полового конуса. Наружный копулятивный орган самцов маленький, стилет пениса короткий, конический. По бокам от комплекса располагаются две пары рудиментарных половых присосок в виде небольших отверстий. Самцы имеют 4 пары конечностей, из них четвертая пара по длине в два раза короче конечностей третьей пары. Лапки всех четырех пар конечностей имеют по одному крупному амбулакру. Эпимеры первой пары конечностей длинные, дугообразно изогнуты и очень близко подходят к эпимерам второй пары конечностей смежной стороны.

**Обсуждение и анализ результатов.** Подводя итоги проведенных испытаний, мы отмечаем, что наши исследования были сосредоточены на изучении вопросов особенностей морфологии возбудителя так как в учебных руководствах для ветеринарных вузов и техникумов, ветеринарных законодательствах Республики Казахстан и странах СНГ нет указаний по данному вопросу, а кошки, как известно, являются одним из самых распространенных видов животных, живущих в контакте с человеком. Применяв сканирующую электронную микроскопию, мы получили новые, более точные данные по морфологии и биологии *O. cynotis*. В частности, мы детализировали строение гнатосомы и ротового аппарата отодектесов: выявили полулунные органы, языковидные выросты и латеральные губы. Нами также обнаружены и описаны половые присоски, которые расположены на уровне эпимеров 3-ей пары конечностей и появляются в фазе протонимфы и телеонимфы. Их наличие можно использовать в качестве одного из диагностических тестов для дифференциации личинок, протонимф и телеонимф клещей-отодектесов: у протонимф имеется 1 пара половых присосок и 1 пара генитальных щетинок, а у телеонимф – 2 пары половых присосок и 3 пары генитальных щетинок. У личинок эти структуры полностью отсутствуют. При исследовании клещей в световых микроскопах эти присоски заметны как небольшие темные точки или короткие палочки на уровне эпимеров третьей пары конечностей. Исследователи, видимо, не обращали на них внимание или принимали за содержимое кишечника клеща. Мы уточнили расположение и строение яйцевыводного и полового отверстий у самок: первое располагается на вентральной стороне в средней части идиосомы, второе находится перед анальным отверстием на небольшом копулятивном бугорке. Описание этих морфологических структур у *O. cynotis* в литературных источниках нами не зарегистрировано.

Мы также уточнили количество ходильных конечностей у клещей на разных фазах постэмбрионального развития: протонимфы имеют 4 пары, телеонимфы 3 пары, а половозрелые особи снова 4 пары конечностей, в то время как Никольский С.Н. и Потемкин В.И. (1982, 1990) [9, с. 251].

считают, что у личинок, протонимф и телеонимф клещей-отодектесов четвертая пара конечностей отсутствует. Эту особенность можно также использовать для дифференциации преимагинальных фаз клеща.

**Выводы:**

У клещей *Otodectes cynotis* личинки, протонимфы и телеонимфы не имеют характерных признаков, позволяющих разделить их на женские и мужские особи.

Самцы скрепляются в копулятивные пары с телеонимфами, из которых при хризалидном превращении может появиться либо самец, либо самка; осеменению подвергается только самка в момент сбрасывания оболочки.

Личинки и телеонимфы отодектесов имеют по 6 ног: две пары передних и одна пара задних. Протонимфы, половозрелые самцы и самки отодектесов восьминогие. У телеонимф отсутствует четвертая пара конечностей и половое отверстие.

У нимф отодектесов на уровне эпимеров третьей пары конечностей располагаются рудиментарные половые присоски, количество их строго специфично, что позволяет использовать этот тест при дифференциации – у протонимф 1 пара половых присосок и генитальных щетинок; у телеонимф 2 пары присосок и 3 пары генитальных щетинок.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Silva J. T.. **Prevalence and clinical aspects of *Otodectes cynotis* infestation in dogs and cats in the Semi-arid region of Paraíba, Brazil** [Текст] / Silva J. T., Ferreira L. C., Fernandes M. M., Sousa L. N., Feitosa T. F., Braga F. R., et al // Acta Sci. Vet. – (2020). – p. 48.
2. Briceño C. **Ear mites, *Otodectes cynotis*, on wild foxes (*pseudalopex* spp.) In Chile** [Текст] / Briceño C., Daniel G., Jaime E. J., Bornscheuer M. L., Funk S. M., Knapp L. A. // J. Wildl. Dis. – 2020. – 56. –p. 105-112. 10.7589/2018-10-247.
3. Fanelli A. ***Otodectes cynotis* in urban and peri-urban semi-arid areas: a widespread parasite in the cat population** [Текст] / Fanelli A., Domenech G., Alongso F., Martinez C. F., Tizzani P., Martinez C. C., et al. //J. Parasit. Dis. – 2020. – 44. – p. 481–485. 10.1007/s12639-020-01215-7.
4. ***Otodectes G. Canestrini*** [Текст] Prospekt acarof 6, 726 (1203). <https://www.gbif.org/species/2181891>.
5. **Matheus Huang-Bastos. *Otodectes cynotis* (Sarcoptiformes: Psoroptidae): New Records on Wild Carnivores in Brazil With a Case Report** [Текст] / Matheus Huang-Bastos, Ricardo Bassini-

Silva, Luna Scarpari Rolim, Barry OConnor, Ronald Ochoa, Darci Moraes Barros-Battesti, Fernando de Castro Jacinavicius // Journal of Medical Entomology. – Volume 57, Issue 4. – July. – 2020. – p. 1090-1095, <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa042>

6. **Ильященко В.И. Растровая электронная микроскопия в изучении морфологии саркоптоидных клещей** [Текст] / В.И. Ильященко // Ветеринарная энтомология и акарология. – М.: Колос, 1983. – С. 219-222.

7. **Ильященко В.И. Рекомендации по диагностике саркоптоидозных заболеваний и определению видов чесоточных клещей** [Текст] / В.И. Ильященко//. – Кустанай, 1992. – 24 с.

8. **Ильященко В.И. Методика подготовки саркоптоидных клещей (Acarina, Sarcoptoidea) к исследованию в сканирующем электронном микроскопе** [Текст] / В.И. Ильященко //Зоологический журнал. – М.: Наука, 1991, т. 70, вып. 3. – С. 129-132.

9. **Кулакова Л.С. Применение себацила при отодектозе песцов** [Текст] / Л.С. Кулакова, В.А. Литвинова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы совершенствования образования в условиях развития национальной модели высшей школы Казахстана и Западной Сибири». – Петропавловск. – 2003. – Том II. – с. 246-252.

#### REFERENCES:

1. **Silva J. T.. Prevalence and clinical aspects of Otodectes cynotis infestation in dogs and cats in the Semi-arid region of Paraíba, Brazil** [Текст] / Silva J. T., Ferreira L. C., Fernandes M. M., Sousa L. N., Feitosa T. F., Braga F. R., et al // Acta Sci. Vet. – (2020). – p. 48.

2. **Briceño C. Ear mites, Otodectes cynotis, on wild foxes (pseudalopex spp.) In Chile** [Текст] / Briceño C., Daniel G., Jaime E. J., Bornscheuer M. L., Funk S. M., Knapp L. A. // J. Wildl. Dis. – 2020. – 56. –p. 105-112. 10.7589/2018-10-247.

3. **Fanelli A. Otodectes cynotis in urban and peri-urban semi-arid areas: a widespread parasite in the cat population** [Текст] / Fanelli A., Domenech G., Alongso F., Martinez C. F., Tizzani P., Martinez C. C., et al. //J. Parasit. Dis. – 2020. – 44. – p. 481–485. 10.1007/s12639-020-01215-7.

4. **Otodectes G.Canestrini** Prospekt acarof 6, 726 (1203). <https://www.gbif.org/species/2181891>

5. **Matheus Huang-Bastos. Otodectes cynotis (Sarcoptiformes: Psoroptidae): New Records on Wild Carnivores in Brazil With a Case Report** [Текст] / Matheus Huang-Bastos, Ricardo Bassini-Silva, Luna Scarpari Rolim, Barry OConnor, Ronald Ochoa, Darci Moraes Barros-Battesti, Fernando de Castro Jacinavicius // Journal of Medical Entomology. – Volume 57, Issue 4. – July. – 2020. – p. 1090–1095, <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa042>.

6. **Ильашенко В.И. Растровая электронная микроскопия в изучении морфологии саркоптоидных клещей** [Текст] / В.И. Ильашенко // Ветеринарная энтомология и акарология. – М.: Колос, 1983. – с. 219-222.

7. **Ильашенко В.И. Рекомендации по диагностике саркоптоидных заболеваний и определению видов чесоточных клещей** [Текст] / В.И. Ильашенко // – Кустанай, 1992. – 24 с.

8. **Ильашенко В.И. Методика подготовки саркоптоидных клещей (Acarina, Sarcoptoidea) к исследованию в сканирующем электронном микроскопе** [Текст] / В.И. Ильашенко //Зоологический журнал. – М.:Наука, 1991, т. 70. - 3. – p. 129-132.

9. **Kulakova L.S. The use of sebacil in fox otodectosis.** [Текст] / L.S.Kulakova, V.A. Litvinova // Proceedings of the international scientific-practical conference "Actual problems of improving education in the context of the development of the national model of higher education in Kazakhstan and Western Siberia. – Petropavlovsk. – 2003. – Vol. II. – p. 246-252.

#### Сведения об авторах:

*Кулакова Любовь Степановна – кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова, кандидат ветеринарных наук, г. Костанай, 9-15-115; Тел/факс: +7-705-192-90-34; e-mail: LubovKulakova@mail.ru.*

*Жабыкпаева Айгуль Габызхановна – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры Ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова. г. Костанай, ул. Маяковского 99/1; Тел: +7-702-797-12-12; e-mail: aja\_777@mail.ru.*

*Абилова Зулкыя Бахытбековна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова, г.Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87783372152, e-mail: dgjp2005@mail.ru.*

*Сапа Владислав Андреевич – ассоциированный профессор кандидат ветеринарных наук, кафедры ветеринарной медицины сельскохозяйственный институт имени В.И. Двуреченского Костанайского регионального университета А. Байтурсынова г. Костанай, ул. В-Интернационалистов 2, тел. 87472297265 e-mail: svladislavdoc@mail.ru.*



Кулакова Любовь Степановна – А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ветеринариялық ғылымының кандидаты, ветеринариялық медицина кафедрасының профессоры, Қостанай, 9-15-115, Тел/факс: +7-705-192-90-34; e-mail: LubovKulakova@mail.ru.

Жабыкпаева Айгүл Габызханқызы – ветеринария ғылымдарының магистрі, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушы, Қостанай өңірлік университеті А. Байтұрсынов. Қостанай қаласы, Маяковский кошес, 99/1 Маяковский кошесі; Тел: +7-702-797-12-12; e-mail: aja\_777@mail.ru.

Абилова Зулкыя Бахытбекқызы – А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушы, PhD докторы, Маяковского 99/1, тел. 87783372152, e-mail: dgjp2005@mail.ru.

Сапа Владислав Андреевич – А.Байтұрсынов атындағы өңірлік университеті В.И.Дуреченский атындағы ауылшаруашылық институты ветеринариялық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, в.ғ.к. Қазақстан Республикасы, Қостанай қаласы, В-Интернационалистов көшесі 2, тел. 87472297265 e-mail: svladislavdoc@mail.ru.

Kulakova Lubov Stepanovna – Associate Professor of Veterinary medicine Kostanai regional university A. Baitursynov, Candidate of Veterinary Sciences, Kostanai, 9-15-115, Tel. +7-705-192-90-34; e-mail: LubovKulakova@mail.ru.

Zhabikpaieva Aigul Gabizhanovna – Master of Veterinary Science, senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, Kostanay c., Mayakovskii st. 99/1; Tel. +7-702-797-12-12; e-mail: aja\_777@mail.ru.

Abilova Zulkyya Bakhytbekovna – senior Lecturer of the Department of Veterinary Medicine, PhD Doctor of Kostanay regional university named after A. Baitursynov, Mayakovckogo 99/1, tel. 87783372152, e-mail: dgjp2005@mail.ru.

Sapa Vladislav – Associate Professor of Veterinary medicine Faculty of Veterinary and Livestock Technology Kostanai regional university A. Baitursynov, Candidate of Veterinary Sciences, Kostanay., st. V-Internationalists 2, tel. 87472297265 e-mail: svladislavdoc@mail.ru.

УДК 636.6.08

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_64

#### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ПАРАЗИТОЗОВ ПЕРЕПЕЛОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Нуржуманова Ж.М. – кандидат ветеринарных наук, преподаватель кафедры «Ветеринария», НАО Университета имени Шакарима города Семей.

Молдабекова Э.Е. – обучающийся магистратуры по специальности «7М09101 – Ветеринарная медицина», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, область Абай.

В данной статье представлены краткие данные о паразитарных заболеваниях перепелов в хозяйствах Восточно-Казахстанской области. Исследование новых лекарственных средств и схем их применения для профилактики и лечения полиинвазий перепелов, влияющих на различные звенья патологического процесса.

Мы провели капрологические исследования материала с перепелиных ферм. Спектр микрофлоры, выделенной из перепелов, довольно широк, включая как эндо, так и эктопаразитов.

На основании комплексных исследований изучено распространение и видовой состав паразитозов у перепелов, содержащихся в личных хозяйствах граждан. Полученные при этом данные можно использовать для составления плана противопаразитарных мероприятий.

В то же время в статье сформулирована следующая концепция: основой профилактики паразитоза животных являются комплексные меры, включающие использование биологических, технологических, экологических, санитарных, а также иммунобиологических, генетических и регуляторных методов с минимальным использованием химических веществ. Разработка средств дезинфекции основана на знании параметров устойчивости патогенных микроорганизмов к естественным и искусственным физико-химическим и биологическим факторам. В ходе исследований установлено, что выживаемость возбудителей паразитоза зависит как от интенсивности воздействия, так и от способности биологической защиты эктогенных стадий паразитов, связанных со структурой панцирей. Для лечения паразитозов у перепелов активно используются препараты на основе макроциклических лактонов, представителем которых является ивермектин в сочетании с катозалом, благодаря которым наблюдалась ускоренная терапевтическая эффективность лечения.

*Ключевые слова: перепела, паразитарные болезни, эндо и эктопаразиты, лечение, профилактика паразитарных болезней.*

### **IMPROVEMENT OF MEASURES FOR THE TREATMENT AND PREVENTION OF QUAIL PARASITOSIS IN SPECIALIZED FARMS OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION**

*Nurzhumanova Zh.M. – Candidate of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Medicine, NAO of the Shakarim University of Semey.*

*Moldabekova E.E. is a graduate student in the specialty "7M09101 - Veterinary medicine", NAO "Shakarim University of Semey", Semey, Abai region.*

*This article presents brief data on parasitic diseases of quails in the farms of the East Kazakhstan region. Research of new drugs and schemes of their application for the prevention and treatment of polyinvasions of quails affecting various links of the pathological process. We have conducted caprological studies of the material from quail farms. The spectrum of microflora isolated from quails is quite wide, including both endo and exoparasites. On the basis of comprehensive studies, the distribution and species composition of parasitoses in quails kept in private households of citizens has been studied. The data obtained in this case can be used to draw up a plan of antiparasitic measures.*

*At the same time, the following concept is formulated in the article: the basis for the prevention of animal parasitosis are comprehensive measures, including the use of biological, technological, environmental, sanitary, as well as immunobiological, genetic and regulatory methods with minimal use of chemicals. The development of disinfection products is based on knowledge of the parameters of resistance of pathogenic microorganisms to natural and artificial physico-chemical and biological factors. In the course of research, it was established that the survival of parasitosis pathogens depends both on the intensity of exposure and on the ability of biological protection of ectogenic stages of parasites associated with the structure of shells. For the treatment of parasitosis in quails, preparations based on macrocyclic lactones are actively used, the representative of which is ivermectin in combination with catosal, thanks to which accelerated therapeutic efficacy of treatment was observed.*

*Key words: quail, parasitic diseases, endo and ectoparasites, treatment, prevention of parasitic diseases.*

### **ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДА БӨДЕНЕ ПАЗИТОЗЫН ЕМДЕУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ ШАРАЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ**

*Нұржұманова Ж.М. – Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің "Ветеринария" кафедрасының оқытушысы, ветеринария ғылымдарының кандидаты.*

*Молдабекова Э.Е. – "7M09101-Ветеринариялық медицина" мамандығы бойынша магистратураның білім алушысы, "Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті" КЕАҚ, Семей қаласы, Абай облысы.*

*Бұл мақалада Шығыс Қазақстан облысының шаруашылықтарындағы бөденелердің паразиттік аурулары туралы қысқаша мәліметтер келтірілген. Патологиялық процестің әртүрлі буындарына әсер ететін бөдене полиинвазиясының алдын алу және емдеу үшін жаңа препараттар мен оларды қолдану схемаларын іздеу. Біз бөдене шаруашылықтарынан алынған материалға капрологиялық зерттеулер жүргіздік. Бөденелерден бөлінетін микрофлораның спектрі жеткілікті кең, эндо және эктопаразиттерді қамтиды. Кешенді зерттеулер негізінде азаматтардың жеке шаруашылықтарындағы бөденелердегі паразитоздардың таралуы мен түрлік құрамы зерттелді. Алынған деректерді паразиттерге қарсы іс-шаралар жоспарын құру үшін пайдалануға болады.*

*Сонымен қатар, мақалада келесі тұжырымдама тұжырымдалған: Жануарлар паразитозының алдын-алудың негізі химиялық заттарды аз қолдана отырып, биологиялық, технологиялық, экологиялық, санитарлық, сондай-ақ иммунобиологиялық, генетикалық және реттеуші әдістерді қолдануды қамтитын кешенді шаралар болып табылады. Дезинфекциялау құралдарын әзірлеу патогендік микроорганизмдердің табиғи және жасанды физика-химиялық және биологиялық факторларға төзімділік параметрлерін білуге негізделген. Зерттеу барысында паразитоз қоздырғыштарының өмір сүруі әсер ету қарқындылығына да, қабық құрылымымен байланысты паразиттердің эктогендік сатыларының биологиялық қорғаныс қабілетіне де байланысты екендігі анықталды. Бөденелердегі паразитозды емдеу үшін макроциклді лактондарға негізделген препараттар белсенді қолданылады, олардың өкілі катозалмен бірге ивермектин болып табылады, соның арқасында емдеудің жедел терапиялық тиімділігі байқалды.*

*Түйінді сөздер: бөдене, паразиттік аурулар, эндо және эктопаразиттер, емдеу, паразиттік аурулардың алдын алу.*

**Введение.** В системе видового состава продуктов птицеводства в мире продукция перепелиной промышленности стала особенно востребованной, что обусловлено высокими вкусовыми качествами яиц и мяса, быстрой воспроизводимостью продукции и окупаемостью затрат в короткие сроки. Скороспелость перепелов в два раза выше, чем у пекинской утки, и в три раза выше, чем у кроликов. Полный цикл, от закладки яиц в инкубаторе до первого яйца от молодого перепела, составляет всего 52-66 дней. В 10 дней птенцы начинают менять перо, в 25 они оперяются, в 30 становятся взрослыми, а в 40-45 дней начинают гнездиться. Одна неделя жизни перепела соответствует 3,5 неделям жизни курицы яичной породы.

Сегодня перепеловодство является наиболее динамично развивающейся отраслью по производству таких ценных пищевых продуктов, как яйца и мясо. Интенсификация перепеловодства повысила риск возникновения и быстрого распространения инфекционных и инвазивных заболеваний домашней птицы. В условиях, когда в помещении или на территории фермы находится много птиц разного возраста, возбудитель заболевания имеет больше возможностей вступить с ней в контакт [1, с.34-35.]. Паразитарные заболевания приводят к значительным экономическим потерям из-за снижения привеса, яйценоскости перепелов, ухудшения качества получаемой продукции.

Мясо перепелов имеет высокую пищевую ценность. Перепелиное хозяйство дает быстрый урожай и быстро растет, поэтому эта птица является еще одним плюсом кроме ценного диетического мяса, как и птицы, он также содержит яичные запасы [2, с. 26].

Минеральные вещества в перепелином мясе составляют 1%, в том числе калий, фосфор, сера, очень много натрия, магния. В перепелином мясе кальция относительно мало. В перепелином мясе, в микроэлементах, содержание железа и меди избыточно, поэтому перепелиное мясо малокровно является незаменимым продуктом питания при лечении заболеваний [3, с. 35].

По мнению ряда исследователей [4, с.25] современному животноводству, в том числе и птицеводству, серьезную эпизоотическую угрозу представляют смешанные инвазии. В настоящее время паразитозы образовали устойчивые сообщества составляющие различные нозальные группы из эндо и эктопаразитов. Заболевание могут носить спорадический характер и протекать в виде устойчивых энзоотий в различных климато-географических регионах. Немаловажное значение имеет и микроклимат сложившийся в помещениях с температурой равной 18-25 С и относительной влажности 55-70%, при плотности посадки птиц до 10 особей на м<sup>2</sup>, что способствует обмену паразитами между птицами. Ярусно поставленные клетки для содержания птицы также способствуют массовому расселению паразитов. Являясь облигатными и факультативными паразитами (клопы, вши, маллофаги, куриные клещи, чесоточные клещи, а также гельминты и кокцидии) приспособились к меняющимся условиям окружающей среды птицефабрик [5, с. 237-241].

Известно, что паразитарные болезни приводят к различным формам приобретенной иммунологической недостаточности [6, с. 43 – 47]. Паразитогенная иммунодепрессия ингибирует обменные процессы, активность ферментов, также развивается дисбаланс иммунологических показателей [7, с. 406.]. В исследованиях Ремизовой С.Е. и Ларионова С.В. отмечено, что ассоциативное аскаридиозно-гетеракцидозное заболевание птиц вызывает глубокие нарушения иммунной реактивности селезенки.

По мнению Тимохина Ю. В. [8, с. 26.] для разработки теоретических и практических вопросов борьбы с гельминтозами необходимо знание истинной эпизоотической ситуации по паразитарным болезням.

Таким образом, важным становится аспект поддержания общего физиологического состояния хозяина (птицы) при различных паразитарных заболеваниях, что достигается путем применения комбинированных препаратов на основе противопаразитарных компонентов широкого спектра действия в комплексе с биостимуляторами для оптимизации обмена веществ и неспецифической резистентности организма птиц.

**Целью** данного исследования является разработка высокоэффективного комбинированного лекарственного препарата для лечения и профилактики паразитозов перепелов с восстановлением, поддержанием их иммунитета и центральных обменных процессов.

**Материалы и методы исследования.** С целью изучения паразитологической ситуации в перепеловодческих хозяйствах ВКО в 2022 году периодически выборочно исследовали пробы помета, подстилки, соскобов со стен, гнезд, кормушек и поилок птиц. Гельминтооовоскопическому исследованию были подвергнуты 90 проб от птиц в возрасте от 27 до 250 дней.

Чтобы диагностировать наличие эктопаразитов с клеточным содержимым, под клетку помещали бумагу и постукивали по ней, затем собранный материал исследовали под микроскопом. При содержании на полу, подстилку осматривали в разных местах птичника. Первоначально было проведено клиническое обследование популяции перепелов в птичниках с клеточным содержанием. В каждой клетке перепелов обследовали на наличие клещей, маллофагов, поедателей пуха, блох, а отобранных зараженных птиц содержали отдельно. Перепелов опытной и контрольной групп содержали при температуре окружающей среды 21-28°С и относительной влажности 60-75%. Диагноз эктопаразитоа перепелов был поставлен на основании симптомов заболевания и обнаружения

паразитов на теле перепелов. Отбор проб для лабораторных исследований осуществляли по общепринятой методике. Идентификацию вида эктопаразитов проводили по определителям Г.В. Сердюкова [9, с.121].

При поражении птицы *Dermatoryktes mutans* наблюдали утолщение и раздражение кожи ног, выделение из пораженных участков творожистой жидкости.

У перепелов, пораженных *Menacanthus stramineus* и *Menopon gallinae*, а также *Aphaniptera* sp. было взъерошенное оперение, они постоянно встряхивались, волновались, часто дергали клювом перья, клевали места, пораженные насекомыми. В то же время птица теряла аппетит, снижался вес и яйценоскость. Для выявления и идентифицирования паразитов использовали общепризнанные в паразитологии методы (Фюллеборна, Щербовича, Котельникова и др.). Результаты обследования обсуждались с преподавателями кафедры «Ветеринария» при НАО имени Шакарима города Семей с целью планирования лечебных и профилактических мероприятий.

Одним из средств борьбы с паразитами перепелов бесспорно является применение противопаразитарных препаратов широкого спектра действия, также на основе ивермектина. Это соединение относится к более новому классу макроциклических лактонов, в состав которого входят авермектины и мильбемицины – продукты жизнедеятельности почвенных актиномицетов *Streptomyces avermitilis*. Ивермектин является полусинтетическим производным авермектинов. Он обладает широким спектром действия, высокой эффективностью и безопасностью в применении, следовательно данный препарат очень распространен в животноводстве [10, с.19-20.]. После перорального введения перепелам, ивермектин хорошо всасывается в желудочно-кишечном тракте, поступает в системный кровоток, достигая максимальной концентрации в крови через 1 час, и равномерно распределяется в органах и тканях. Ивермектин выводится из организма птиц с пометом.

Заявленный препарат применяли для лечения перепелов, зараженных эктопаразитами. Препарат применяли с водой для поения двукратно с интервалом 14 дней. Диагноз заболевания поставлен на основании микро- и макроскопических исследований кожи и перьев и исследований фекалий.

Опыт проводили на 90 перепелах. Животные были разделены на 3 группы:

- первая подопытная группа (30 голов) перепелов получала перорально препарат с водой в дозе 0,3 мл на кг массы птицы;
- вторая подопытная группа (30 голов) получала перорально препарат с водой в дозе 0,5 мл на кг массы птицы;
- третья подопытная группа (30 голов) получала перорально препарат с водой в дозе 0,7 мл на кг массы птицы.

Определение морфологических показателей крови перепелов проводили в соответствии с общепринятыми методиками: количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов определяли в камере Горяева; гемоглобин измеряли в гемометре Сали. Определение биохимических показателей сыворотки крови проводили на полуавтоматическом анализаторе Stat fax 1904 Plus. Определение глобулинов производили на спектрофотометре 2800 UK/VIS по методике определения белковых фракций в сыворотке крови.

Цель достигается за счет того, что в препарате используется комбинация активных веществ из ивермектина и катозала. Эта комбинация препаратов предлагается в виде раствора для перорального применения. Создана лекарственная форма, удобная в применении, нетоксичная в терапевтических дозах. Результатом проведенного исследования является повышение эффективности лечения паразитарных заболеваний птиц с оптимизацией их метаболизма и естественной резистентности.

**Результаты исследований.** Комбинированный препарат применяют перорально групповым методом с водой для поения (в суточной дозе 400 мкг ивермектина на 1 кг массы птицы). Выпаивают приготовленный раствор против нематодов однократно, против арахноэнтомозов – двукратно: два раза с интервалом 24 часа, а затем один раз через 14 суток.

Этот комплексный препарат содержит ивермектин, механизм действия которого заключается в его влиянии на количество тока ионов хлора через мембраны нервных и мышечных клеток паразита. Основной целью являются чувствительные к глутамату хлорные каналы, а также рецепторы гамма-аминомасляной кислоты. Изменение тока ионов хлора нарушает проведение нервных импульсов, что приводит к параличу и гибели паразита. Бутафосфан, входящий в состав препарата, повышает резистентность организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, нормализует обмен веществ, в частности, поддерживает энергетический обмен, стимулирует белковый, углеводный и липидный обмены. Это органическое производное фосфора оказывает влияние на компенсаторно-приспособительные процессы (предотвращает метаболические сдвиги) в организме животных при действии различных стрессовых факторов. Катозал стимулирует образование костной ткани; повышает двигательную функцию гладкой мускулатуры; нормализует уровень кортизола в крови. Это соединение не накапливается в организме и не имеет побочных эффектов [11, с. 45-50].

Результаты по терапевтической эффективности лекарственного препарата при эктопаразитазах перепелов показаны в таблице 1. Комбинированный лекарственный препарат использовали перорально групповым способом с водой при поении в суточной дозе 400 мкг ивермектина на 1 кг массы птицы (мкг/кг), согласно следующей схеме: двукратно с интервалом 24 часа, повторную разовую обработку перепелов проводили через 14 суток, так как ивермектин не проявляет активность против яиц паразитов, а за данный период из отложенных яиц вновь могут появиться паразиты. При использовании лекарственного препарата по данной схеме установлена практически 100% терапевтическая эффективность против следующих эктопаразитов птиц: *Dermanyssus gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность лекарственного средства при эктопаразитазах

Лекарственное средство	Вид паразита		
	<i>Dermanyssus gallinae</i>	<i>Menacanthus stramineus</i>	<i>Menopon gallinae</i>
1	90%	85%	90%
2	90%	85%	90%
3	90%	85%	90%

**Заключение.** Таким образом, было достигнуто улучшение обмена веществ и естественной резистентности после применения комплексного препарата по предложенной схеме у перепелов опытной группы. Необходимо учитывать увеличение показателя "бактерицидная активность сыворотки крови" через 7 дней на 22,2% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контролем. Через 3, 7 суток после начала эксперимента в опытной группе было отмечено повышение основных показателей обмена веществ: общего белка на 15, 9%, 14, 4%; альбумин на 12, 0%, 14, 7% ( $p < 0,06$ ); триглицериды 1,4 раза, 23,8% ( $p < 0,05$ ), соответственно, по отношению к контрольной группе. В результате была установлена хорошая терапевтическая эффективность комбинированного препарата при 2-м режиме дозирования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Венгеренко, Л.А. Ветеринарно-санитарное обеспечение эпизоотического благополучия в птицеводствах Российской Федерации [Текст] / Л.А.Венгеренко, Ветеринария. – №7 – 2009. – С.34-35.
2. Кулакова Л.С, Сулейманова К.У. Сравнительная эффективность акарицидных препаратов группы макроциклических лактонов [Текст] / Л.С Кулакова, К.У Сулейманова // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – Костанай. – 2019. – С. 26.
3. Сагиндыков К, Сарикова С.С, Толымбекова А.Б. Определение качества и санитарная оценка перепелиного мяса, выращиваемого в юго - восточной части республики казахстан [Текст] / К. Сагиндыков, С.С Сарикова, А.Б. Толымбекова // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – Костанай. – 2019. – С. 35.
4. Бондаренко Л.А. Эндо- и эктопаразиты ремонтного молодняка кур при напольной технологии выращивания и совершенствование мер борьбы [Текст] / Л.А. Бондаренко Автореф. дис. канд. вет. наук. – М., 2015. – С. 25.
5. Ремизова, С.Е. Восстановление иммунной реактивности селезенки при аскаридозно-гетеракидозном заболевании птиц [Текст] / С.Е. Ремизова, С.В. Ларионов // Материалы междунаучно-практической конференции «Современные проблемы иммуногенеза, теории и практики борьбы с паразитарными и инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных». – Москва-Уфа, 2004. – С. 237-241.
6. Максимов, В.И. Коррекция нарушений гомеостаза у домашних животных, зараженных эктопаразитами, при применении препарата Инспектор спрей [Текст] / В.И. Максимов, М.В. Арисов, Е.Н. Индюхова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 227. – №3. – С. 43-47.
7. Архипов, И.А. Антигельминтики: фармакология и применение [Текст] / И.А. Архипов. – Москва: Типография Россельхозакадемии. – 2009. – С. 406.
8. Тимохина Ю. В. Паразитоценозы кур и усовершенствование мер борьбы с ними. [Текст]: автореф.дисс. канд. вет. наук / Тимохина Ю. В. – Нижний Новгород. – 2002. – 26с.
9. Сердюкова Г.В. Иксодовые клещи фауны СССР. [Текст] / Г.В. Сердюкова 1956. М.; Л.: Изд-во АН СССР – С.121.

10. Балышев, А.В. Эффективность применения новой кормовой добавки буюфан ор бройлерам [Текст] / А.В. Балышев, С.В. Абрамов, Е.В. Абрамова и др. // Ветеринария. – 2017. – №1. – С. 19-20.

11. Архипов И.А. и др. Эффективность применения препарата Ивермек® OR\* против красного куриного клеща [Текст] / И.А. Архипов, В.Е. Абрамов, Н.И. Кошеваров, В.И. Кидяев, Н.П. Бирюкова, С.В. Русаков, М.И. Сафарова // Птицеводство, – 2018. – № 2. – С. 45-50.

## REFERENCES:

1. Vengerenko, L.A. Veterinary and sanitary provision of epizootic welfare in poultry farms of the Russian Federation. [Text]/ L.A.Vengerenko, Veterinary Medicine. – No.7 – 2009. – pp.34-35.

2. Kulakova L.S., Suleymanova K.U. Comparative effectiveness of acaricidal drugs of the group of macrocyclic lactones [Text] / L.S. Kulakova, K.U. Suleymanova // 3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation. – Kostanay. – 2019. №1 – p. 26.

3. Sagindykov K, Sarikova S.S., Tolymbekova A.B. Determination of quality and sanitary assessment of quail meat grown in the south-eastern part of the Republic of Kazakhstan [Text]/ K. Sagindykov, S.S. Sarikova, A.B. Tolymbekova // 3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation. – Kostanay. – 2019. №1. – p. 35.

4. Bondarenko L.A. Endo- and ectoparasites of repair young chickens with outdoor cultivation technology and improvement of control measures. [Text]/ L.A. Bondarenko Abstract of the dissertation of the Candidate of Veterinary Sciences. – M., 2015. – p. 25.

5. Remizova, S.E. Restoration of immune reactivity of the spleen in ascariasis-heterakidosis disease of birds [Text]/ S.E. Remizova, S.V. Larionov // Materials of the international scientific and practical conference "Modern problems of immunogenesis, theory and practice of combating parasitic and infectious diseases of farm animals". – Moscow-Ufa, 2004. – pp. 237-241.

6. Maksimov, V.I. Correction of homeostasis disorders in pets infected with ectoparasites when using the drug Inspector spray [Text] / V.I. Maksimov, M.V. Arisov, E.N. Indukhova et al. // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2016. – Vol. 227. – No. 3. – p. 43-47.

7. Arkhipov, I.A. Anthelmintics: pharmacology and application [Text]/ I.A. Arkhipov. - Moscow: Printing House of the Russian Agricultural Academy. – 2009. – p. 406.

8. Timokhina Yu. V. Parasitocenoses of chickens and improvement of measures to combat them. [Text] / Timokhina Yu. V. Autoref. diss. candidate of Vet. sciences. – Nizhny Novgorod. – 2002. – 26с.

9. Serdyukova G.V. Ixodic mites of the fauna of the USSR. [Text] / G.V. Serdyukova 1956. M.; L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences – p.121.

10. Balyshv, A.V. The effectiveness of the use of a new feed additive butofan or broilers [Text] / A.V. Balyshv, S.V. Abramov, E.V. Abramova et al. // Veterinary Medicine. – 2017. – No. 1. – pp. 19-20.

11. Arkhipov I.A. et al. Efficacy of the drug Ivermек® OR\* against red chicken mite [Text] / I.A. Arkhipov, V.E. Abramov, N.I. Koshevarov, V.I. Kidyayev, N.P. Biryukova, S.V. Rusakov, M.I. Safarova // Poultry breeding, 2018. – No. 2. – pp. 45-50.

## Сведения об авторах:

*Нуржуманова Жанат Мекешовна – кандидат ветеринарных наук, преподаватель кафедры Ветеринария НАО «Университета имени Шакарим города Семей», индекс 071400, область Абай, г.Семей, ул. Докучаева 5. Тел. + 7 701 129 7555, e-mail: zhanat1970s@mail.ru.*

*Молдабекова Эльвира Ермековна – магистрант кафедры Ветеринария, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», индекс 071400, область Абай, г. Семей, ул. Юности 71. Тел. +7 7772946789, e-mail: mk\_ellya@mail.ru.*

*Нуржуманова Жанат Мекешқызы – Ветеринария ғылымдарының кандидаты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің "Ветеринария" кафедрасының оқытушысы, 071400, Семей қ., Докучаев к-сі, 5. Тел.+ 7 701 129 7555 e-mail: zhanat1970s@mail.ru.*

*Молдабекова Эльвира Ермеқызы – "Ветеринария" кафедрасының магистранты, магистратура ББ-7м091101 "Ветеринариялық медицина", Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің КЕАҚ, 071400 Семей қ., Юность к-сі 71. Тел. +7 7772946789, e-mail: mk\_ellya@mail.ru.*

*Nurzhumanova Zhanat Mekeshovna – Candidate of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Medicine at the Shakarim University of Semey, 071400, Semey, Dokuchaeva str. 5. Tel. + 7 701 129 7555 e-mail: zhanat1970s@mail.ru.*

Moldabekova Elvira Ermekovna – Master's student of the Department of Veterinary Medicine, Master's degree program - 7M091101 "Veterinary Medicine", NAO of the Shakarim University of Semey, 071400 Semey, 71 Yunosti str. Tel. +7 7772946789, e-mail: mk\_ellya@mail.ru.

УДК 619:578.832.1:636.1/8:616-079.4  
DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_70

### РАЗРАБОТКА ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСА ГРИППА ЛОШАДЕЙ

Өрқара Ш.Д. – магистр ветеринарных наук, младший научный сотрудник лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Сандыбаев Н.Т. – кандидат биологических наук, профессор, директор Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Строчков В.М. – старший научный сотрудник лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Белоусов В.Ю. – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Международного центра вакцинологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

В данной работе представлены результаты по разработке отечественной тест-системы на основе полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ) для идентификации вируса гриппа лошадей типа А подтипа H3, которую планируется использовать в ветеринарной практике. Возбудителем вируса гриппа лошадей является вирус семейства Orthomyxoviridae Influenza Virus A подтипов H3N8 и H7N7. В результате проведенных исследований были подобраны праймеры Eqlnf-H3F1/Eqlnf-H3R1 с зондом Eqlnf-H3P1 и отработаны условия постановки ПЦР. Оптимизирована температура отжига праймеров в 56 °C и подобрана оптимальная концентрация хлорида магния в 2мМ. Подобраны оптимальные концентрации прямого и обратного праймера в 400/400 нМ а также зонда в 150 нМ. Специфичность и чувствительность протестированы на панели образцов, состоящих из возбудителей как вирусных, так и бактериальных респираторных инфекций. В процессе исследования ложно-положительных, ложно-отрицательных или же сомнительных результатов выявлено не было. Тест-система показала высокую аналитическую чувствительность способную выявлять до 50 фг или  $3 \cdot 10^3$  копий геномной РНК, а показатель специфичности к ВГЛ H3 составил 100%. В результате проведенных работ была разработана отечественная диагностическая тест-система для идентификации вируса гриппа лошадей.

Ключевые слова: вирус, грипп лошадей, гемагглютинин, праймеры, лошади, ПЦР в реальном времени.

### ЖЫЛҚЫ ТҰМАУЫ ВИРУСЫН ДИАГНОСТИКАЛАУҒА АРНАЛҒАН ПТР ТЕСТ-ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Өрқара Ш.Д. – ветеринария ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының «Жасыл биотехнология және клеткалық инженерия» зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Алматы қ.

Сандыбаев Н.Т. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының директоры, Алматы қ.

Строчков В.М. – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының «Жасыл биотехнология және клеткалық инженерия» зертханасының аға ғылыми қызметкері, Алматы қ.

Белоусов В.Ю. – биология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық Вакцинология орталығының аға ғылыми қызметкері, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Бұл жұмыста жылқы тұмауының А типті H3 субтип вирусын анықтау үшін нақты уақыт режимінде полимеразды тізбекті реакция негізіндегі отандық тест-жүйені өзірлеу нәтижелері көрсетілген, оны ветеринариялық тәжірибеде қолдану жоспарлануда. Жылқы тұмауы вирусының қоздырғышы H3N8 және H7N7 типті Orthomyxoviridae Influenza Virus A отбасының вирусы болып табылады. Зерттеу нәтижесінде Eqlnf-H3P1 зондымен Eqlnf-H3F1/Eqlnf-H3R1 праймерлер таңдалып, ПТР қою шарттары өзірленді. Праймерлердің күйдіру температурасы 56 °C және магний

хлоридінің оңтайлы концентрациясы 2 мМ болып таңдалды. 400/400 нМ түзу және кері праймердің оңтайлы концентрациясы және зондтың концентрациясы 150 нМ болып таңдалды. Арнайлылығы мен сезімталдық вирустық және бактериялық респираторлық инфекциялардың қоздырғыштарынан тұратын үлгілер панелінде тексерілді. Зерттеу барысында жалған-оң, жалған-теріс немесе күмәнді нәтижелер болған жоқ. Тест жүйесі геномдық РНҚ-ның 50 фг немесе  $3 \cdot 10^3$  данасын анықтай алатын жоғары аналитикалық сезімталдықты көрсетті, ал арнайлылық көрсеткіші 100% құрады. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде жылқы тұмауының вирусін анықтауға арналған отандық диагностикалық тест жүйесі әзірленді.

Түйінді сөздер: вирус, жылқы тұмауы, гемагглютинин, праймер, жылқы, нақты уақыттағы ПТР.

## DEVELOPMENT OF A PCR TEST SYSTEM FOR THE DIAGNOSIS OF EQUINE INFLUENZA VIRUS

Orkara Sh.D. – Master of Veterinary Sciences, Junior researcher of the laboratory "Green Biotechnology and Cell Engineering", Kazakhstan-Japan innovation centre, Kazakh national agrarian research university, Almaty.

Sandybaev N.T. – Candidate of Biological Sciences, Professor, Director of the Kazakhstan-Japan innovation centre, Kazakh national agrarian research university, Almaty.

Strochkov V.M. – Senior Researcher at the laboratory "Green Biotechnology and Cell Engineering", Kazakhstan-Japan innovation centre, Kazakh national agrarian research university, Almaty.

Belousov V.Yu. – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the International Center for Vaccinology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

This paper presents the results of the development of a domestic test system based on real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) for the identification of equine influenza virus type A subtype H3, which is planned to be used in veterinary practice. The causative agent of the equine influenza virus is a virus of the family Orthomyxoviridae Influenza Virus A subtypes H3N8 and H7N7. As a result of the studies, the Eqlnf-H3F1/Eqlnf-H3R1 primers with the Eqlnf-H3P1 probe were selected and the conditions for setting up PCR were worked out. The annealing temperature of the primers was optimized at 56 °C and the optimal concentration of magnesium chloride in 2 mM was selected. Optimal concentrations of forward and reverse primer in 400/400 nM and probe in 150 nM were selected. Specificity and sensitivity were tested on a panel of samples consisting of both viral and bacterial respiratory pathogens. No false-positive, false-negative or questionable results were found during the study. The test system showed high analytical sensitivity capable of detecting up to 50 fg or  $3 \cdot 10^3$  copies of genomic RNA, and the index of specificity to H3 EIV was 100%. As a result of the work carried out, a domestic diagnostic test system was developed for the identification of the equine influenza virus.

Key words: virus, equine influenza, hemagglutinin, primers, horses, real-time PCR.

### Введение.

В Республике Казахстан коневодство является традиционной и приоритетной отраслью народного хозяйства, которая на современном этапе развивается по всем основным направлениям, наиболее интенсивными из них являются продуктивное и спортивное коневодство.

В настоящее время грипп лошадей рассматривают как трансграничное заболевание, в связи с чем для Республики Казахстан ситуация по эпизоотологической обстановке в сопредельных государствах играет немаловажную роль. Вирус циркулирует в популяции лошадей, но также обладает потенциалом преодолевать видовой барьер, что требует к себе пристального внимания ветеринарных служб.

По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), мировая популяция домашних лошадей составляет более 59 миллионов голов, а мировая коневодческая промышленность оценивается примерно в 300 миллиардов долларов США в год [1, с.2150].

Казахстан, занимает первое место в Евразии по практическому использованию лошадей. Коневодство в Казахстане это одна из быстрорастущих секторов животноводства. поголовье лошадей на начало 2021 года составило 3 млн 118,2 тыс. голов. Рост за год составил 9,3% (на начало 2020 года – 2 млн 852,2 тыс. голов) [2, с.1].

Грипп лошадей (ГЛ) считается наиболее распространенным респираторным заболеванием лошадей во всем мире [3, с.1185–1191]. Смертность обусловлена вторичной бактериальной инфекцией, однако прогноз обычно зависит от индивидуального иммунного статуса. ГЛ очень заразен и имеет несколько путей передачи, включая зараженный инвентарь. Более того, не существует специального лечения, и, несмотря на доступную вакцину, серьезные вспышки болезни продолжают происходить [3, с.1185–1191].



ГЛ вызывается подтипами H7N7 и H3N8 вируса [4, с.47-61]. Они могут преодолевать видовой барьер и вызывать эпизоотическое заболевание у людей, а в последнее время и у собак [5, с.1-12]. Вирус H7N7 поражает сердечную мышцу, тогда как вирус H3N8 является гораздо более серьезным и вызывает системные нарушения, в настоящее время в мире встречается только подтип H3N8, подтип H7N7 в последний раз был зарегистрирован в 1977 году.

Высокая антигенная изменчивость вируса гриппа, способна постоянно накапливать мутации в поверхностных гликопротеинах вируса, что позволяет ему уклоняться от защитного иммунитета хозяина [6, с.460-465]. Вирусологическая защита от ГЛ достигается за счет стимуляции сильного клеточного и гуморального иммунитета у вакцинированных лошадей. Однако, несмотря на обновления вакцин на протяжении многих лет, ГЛ остается актуальным, так как высокая антигенная изменчивость вируса преодолевает защитные эффекты вакцин и допускает субклинические инфекции, которые облегчают передачу в восприимчивые группы [7, с.1-18].

Своевременная идентификация инфекционного агента является первым шагом для успешной борьбы с заболеванием. Молекулярно-генетические методы диагностики на основе ПЦР в настоящее время считаются наиболее актуальными способами выявления возбудителя заболевания [8, с.3-8].

Анализ государственного реестра ветеринарных препаратов и кормовых добавок (по состоянию на 01 августа 2022 года) Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК показал, что в Казахстане на настоящее время не зарегистрированы ПЦР тест-системы для диагностики гриппа лошадей.

Целью данной работы было создание диагностической тест-системы для идентификации вируса гриппа лошадей. Разработка ПЦР тест-системы в режиме реального времени для выявления ВГЛ позволит Казахстану иметь в своем арсенале отсутствующие в ветеринарной практике актуальные диагностические наборы.

Ожидаемый экономический эффект заключается, в том, что диагностическая тест-система будет способствовать снижению экономического ущерба от данного заболевания, что в конечном итоге приведет к улучшению эпизоотического благополучия Республики Казахстан по болезням лошадей.

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

Исследования проведены в период 2021-2022 гг., на базе лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахстанско-Японского инновационного центра при НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» г. Алматы. Объектом исследования служили геномные последовательности вируса гриппа лошадей.

#### *Анализ геномов и подбор праймеров.*

Специфические праймеры и зонды (TaqMan пробы), пригодные для разработки ПЦР-РВ, подбирали с помощью онлайн приложения Integrated DNA Technology PrimerQuest™ Tool.

#### *Выделение РНК вируса.*

В исследованиях использовали штаммы А/Лошадь/Алматы/24/07 (H3N8), А/Лошадь/Алматы/26/07 (H3N8), А/Лошадь/Алматы/27/07 (H3N8), А/Лошадь/ЮКО/236/12 (H3N8) любезно предоставленные ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии» г. Алматы. Экстракцию РНК вируса производили с помощью набора GeneJet Viral DNA/RNA Purification kit, в соответствии с инструкцией производителя. Концентрацию и чистоту экстрагированной общей РНК определяли путем измерения коэффициента поглощения при длине волны 260 нм на 280 нм с использованием спектрофотометра NanoDrop 2000 (Thermo Scientific, США).

#### *Синтез кДНК.*

Для синтеза кДНК использовали коммерческий набор «РЕВЕРТА-Л». Согласно инструкции производителя.

Для определения типовой принадлежности вируса гриппа использовали праймеры рекомендованные Международным эпизоотическим бюро (МЭБ), M-F25 (AGA TGA GTC TTC TAA CCG AGG TCG) M-R124 (TGC AAA AAC ATC TTC AAG TCT CTG) [9, с. 3256-3260].

#### *Оптимизация условий ПЦР.*

Для оптимизации условий ПЦР использовали амплификатор StepOnePlus Real Time PCR (Applied Biosystems, США). Подбор оптимальной температуры отжига праймеров проводили в градиенте температур от 52 °С до 62 °С с шагом в два градуса. Оптимизацию концентрации ионов магния проводили в градиенте от 1 до 4 мМ с шагом в 0,5 мМ.

Оптимизацию концентрации праймеров проводили, варьируя их соотношения в реакционной смеси в диапазоне от 50 до 800 нМ с шагом в 50, 100 и 200 нМ. Для оптимизации концентрации зонда были протестированы концентрации в диапазоне от 50 до 250 нМ.

Специфичность праймеров оценивали на 8 образцах вирусных и бактериальных штаммов и изолятов, постановку реакции проводили по оптимизированным условиям ПЦР.

Чувствительность оценивали на контрольном образце А/Лошадь/Алматы/24/07 (H3N8) в десятикратном разведении. Для установления предела обнаружения ПЦР были приготовлены 10-кратные разведения 5 нг/мкл геномной РНК, исследования выполнялись в трех повторах.

**Результаты исследований и обсуждение.**

Для разработки ПЦР-РВ была выбрана технология TaqMan, как наиболее надежная и часто используемая для идентификации не только ВГЛ, но и других микроорганизмов. В качестве мишени для разработки ПЦР на грипп лошадей был выбран ген гемагглютинаина, позволяющий специфически идентифицировать ВГЛ.

На первом этапе, при отработке ПЦР, было необходимо подобрать специфические праймеры и зонды на исследуемую инфекцию. С этой целью проводили сравнительный анализ полных геномов вируса гриппа лошадей.

*Анализ геномов и подбор праймеров.* Анализ нуклеотидных последовательностей гена HA (гемагглютинин) ВГЛ, для получения консенсусной последовательности и поиска консервативных участков, с целью дальнейшего подбора праймеров и зондов, проводили с использованием базы данных по гриппу – NCBI – Influenza Virus Resource.

На данном ресурсе, по критериям поиска, проводили множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей для визуализации и получения консервативных участков HA с целью дальнейшего подбора специфических праймеров и зондов (рисунок 1,2). Выбранными критериям поиска служили – тип А вирус гриппа, тип хозяина – лошади, страна – любая, сегмент – HA-ген, подтип вируса – H3. В результате поиска, в базе данных найдены 249 нуклеотидных последовательностей, после удаления идентичных из общего числа – 211.

211 nucleotide sequences after collapsing (249 total)

Accession	Length	Host	Segment	Subtype	Country	Region	Date	Virus name	Mutations	Age	Gender	Lineage	VacStr	Complete	#
<a href="#">AX018718</a>	1698	Equine	4 (HA)	H3N8				Equine influenza virus H3N8						c	
<a href="#">BD244629</a>	1762	Equine	4 (HA)	H3N8				Equine influenza virus H3N8						c	
<a href="#">BD244631</a>	1762	Equine	4 (HA)	H3N8				Equine influenza virus H3N8						c	
<a href="#">CS287777</a>	1698	Equine	4 (HA)	H3N8				Equine influenza virus H3N8						c	
<a href="#">MK880355</a>	1706	Equine	4 (HA)	H3N8	China	N	2018/11/20	Influenza A virus (A/Donkey/China/LC/2018)						c	4
<a href="#">MH796257</a>	1716	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2007/12/21	Influenza A virus (A/Equus caballus/Arkhangai/2/2007)						c	
<a href="#">MH796265</a>	1704	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2007/12/08	Influenza A virus (A/Equus caballus/Tuv/3/2007)						c	2
<a href="#">MH796273</a>	1713	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2007/12/08	Influenza A virus (A/Equus caballus/Tuv/4/2007)						c	
<a href="#">MK690099</a>	1762	Equine	4 (HA)	H3N8	USA	N	2018/08/23	Influenza A virus (A/Equus caballus/USA/149632/2018)						c	
<a href="#">MK690123</a>	1762	Equine	4 (HA)	H3N8	USA	N	2018/08/28	Influenza A virus (A/Equus caballus/USA/154390/2018)						c	
<a href="#">MH796281</a>	1716	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2011/07/05	Influenza A virus (A/Equus caballus/Ulaanbaatar/1/2011)						c	
<a href="#">MH796282</a>	1715	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2013/07/04	Influenza A virus (A/Equus caballus/Ulaanbaatar/1201/2013)						c	
<a href="#">MH796290</a>	1710	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2013/07/04	Influenza A virus (A/Equus caballus/Ulaanbaatar/1202/2013)						c	
<a href="#">MH796298</a>	1768	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2013/07/04	Influenza A virus (A/Equus caballus/Ulaanbaatar/1203/2013)						c	
<a href="#">MH796313</a>	1705	Equine	4 (HA)	H3N8	Mongolia	N	2011/07/05	Influenza A virus (A/Equus caballus/Ulaanbaatar/2/2011)						c	4
<a href="#">MT212086</a>	1761	Equine	4 (HA)	H3N8	USA	N	2019/09/13	Influenza A virus (A/Equus ferus						c	

Рисунок 1 – Нуклеотидные последовательности гена-HA ВГЛ по базе данных NCBI

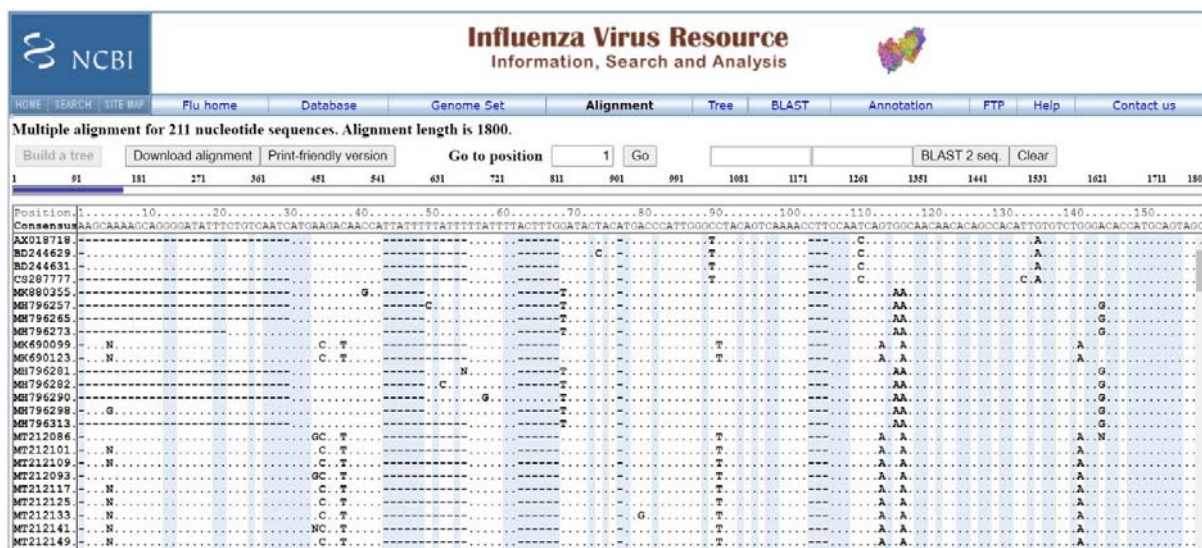


Рисунок 2 – Множественное выравнивание 211 нуклеотидных последовательностей H3-гена ВГЛ и консервативная последовательность для дальнейшего подбора праймеров и зондов

В результате была получена консенсусная нуклеотидная последовательность гена HA ВГЛ, а также FASTA-файл множественного выравнивания данного гена, которые использовались в дальнейших экспериментах по подбору специфических праймеров и зондов, а также проверки их специфичности.

*Подбор специфических праймеров и зондов для проведения ПЦР-РВ.*

Специфические праймеры и зонды (TaqMan), используемые для идентификации исследуемых возбудителей подбирали с использованием различных компьютерных программ.

В качестве критерия поиска праймеров и зондов использовали следующие общепринятые параметры:

1. Температура плавления ( $T_m$ ) – праймеры 55-60 °С, зонд на 10 °С выше, чем  $T_m$  праймеров.
2. Длина – 18-28 оснований.
3. Содержание GC – 40-60%.
4. Длина ПЦР продукта – 50-150 п.н.
5. Отсутствие вторичных структур и самокомплементарных участков.

Специфичность была проверена с помощью Nucleotide BLAST, для идентификации гена H3 ВГЛ были отобраны 2 набора специфических праймеров и зондов для проведения ПЦР-РВ (таблица 1). Зонды метили красителями FAM и TAMRA.

Таблица 1 – Характеристики специфических праймеров и зондов для обнаружения гена H3 ВГЛ методом ПЦР-РВ, полученные с помощью приложения «Integrated DNA Technology PrimerQuest Tool»

Название	Нуклеотидная последовательность	Старт	Направление	Длина, оснований	$T_m$
Набор праймеров и зонда 1: Размер ампликона = 150 п.н.					
Eqlnf-H3F1	GAGGTCAATCAGGCAGGATAAG	752	прямой	22	62.11
Eqlnf-H3R1	TGGGTGCATCTGATCTCATTAC	901	обратный	22	62.04
Eqlnf-H3P1	AATGGCAACTTAGTTGCACCGCG	823	зонд	23	67.93
Набор праймеров и зонда 2: Размер ампликона = 100 п.н.					
Eqlnf-H3F2	CACAGCAGAGGGATTACAT	441	прямой	20	61.95
Eqlnf-H3R2	CCAATTCAGTCGGCTAAAGAAAC	540	обратный	23	61.98
Eqlnf-H3P2	CCAATTCAGTCGGCTAAAGAAAC	478	зонд	24	68.49

*Синтез кДНК.* Для синтеза комплементарной ДНК использовали набор реагентов «РЕВЕРТА-Л» согласно инструкции производителя. Реакционная смесь составляла 20 мкл, в 10 мкл реакционной смеси вносили 10 мкл РНК-пробы. Инкубировали в течении 30 минут при 37 °С.

При определении типовой принадлежности вируса гриппа согласно рекомендуемым МЭБ праймерам был идентифицирован вирус гриппа типа А.

*Оптимизация условий ПЦР.*

При проверке работоспособности праймеров для отбора наиболее подходящей пары, задавали стандартные параметры термоциклирования и концентрации реагентов. При стандартных условиях оценки пригодности, наибольший уровень флуоресценции ( $R_n$ ) и наименьший показатель количества циклов реакции ( $C_t$ ) продемонстрировала пара праймеров Eqlnf-H3F/R1 с зондом Eqlnf-H3P1, рисунок 3, которые были взяты за основу разработки тест-системы.

Начальным этапом при оптимизации условий ПЦР является определение оптимальной температуры отжига праймеров, рисунок 3. Повышенная температура отжига может приводить к плохому связыванию праймеров с матрицей ДНК, пониженная температура отжига в свою очередь, может приводить к неспецифическому связыванию и появлению неспецифических продуктов амплификации.

Для определения температуры отжига, отобранных пар праймеров, проводили ПЦР в реальном времени в градиенте от 52 °С до 62 °С с шагом в 2 градуса. Как видно из рисунка 3, флуоресцентный сигнал хорошо наблюдался при использовании температур 56 °С и 58 °С, однако при температуре 56 °С значение  $C_t$  было наименьшим, что полагало выбрать данную температуру как оптимальную при дальнейших исследованиях.

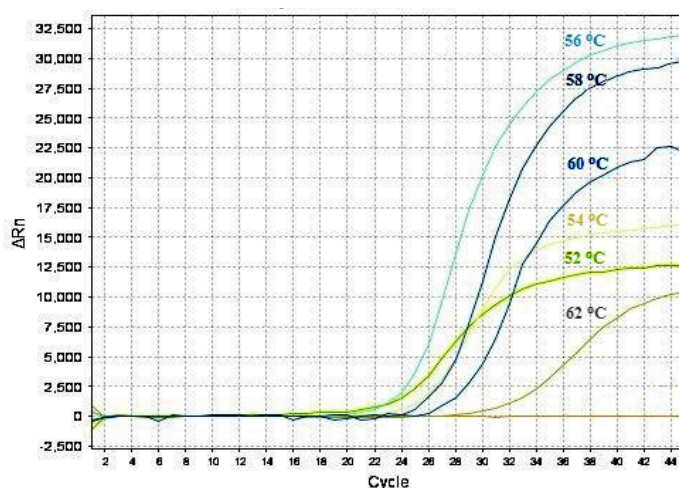


Рисунок 3 – Оптимизация температуры отжига праймеров

Следующий шаг оптимизация концентрации ионов магния. Определение оптимальной концентрации ионов магния играет важную роль при постановке ПЦР реакции, которая обеспечивает правильное функционирование ДНК-полимеразы. Большая концентрация ионов магния может приводить к нежелательным ложноположительным результатам. Так как магний играет роль кофактора для всех типов полимераз [7, с.1-18]. Следовательно, концентрация магния оказывает влияние как на специфичность, так и на выход ПЦР, поскольку магний влияет на гибридизацию праймера с мишенью. Недостаточное количество ионов магния приводит к плохому выходу из-за низкой скорости полимеризации ДНК-полимеразы, нарушенного связывания праймера и неэффективного расщепления зонда. Если концентрация магния слишком высока, то специфичность реакции будет нарушена, поскольку это приведет к большей стабильности неспецифической гибридизации праймеров и появлению ложных результатов. Для определения оптимальных концентрации магния использовали градиент от 1 до 4 мМ с шагом в 0,5 мМ.

Оптимальную концентрацию выявляли на основе того, где в процессе амплификации наблюдалось наименьшее значение  $C_t$  и наибольшее значение флуоресцентного сигнала. При оптимизации концентрации ионов магния, использование концентрации 2 мМ показало наилучшие результаты амплификации. 2 мМ было выбрано как оптимальное значение при дальнейших исследованиях.

Дальнейшим этапом являлось, определение оптимальной концентрации праймеров. Переизбыток праймеров в реакционной смеси ПЦР приводит к тому, что они с большей вероятностью связываются с частично комплементарным праймером, чем с полностью комплементарной ДНК матрицей [10, с.825-835]. Исходя из этого при разработке тест-систем следует точно определять их концентрацию. Для разведения праймеров использовали рабочую концентрацию 10 мМ. Для исследования готовили следующие концентрации от 50 до 800 нМ. Результаты оптимизации концентрации праймеров показаны на рисунке 4.

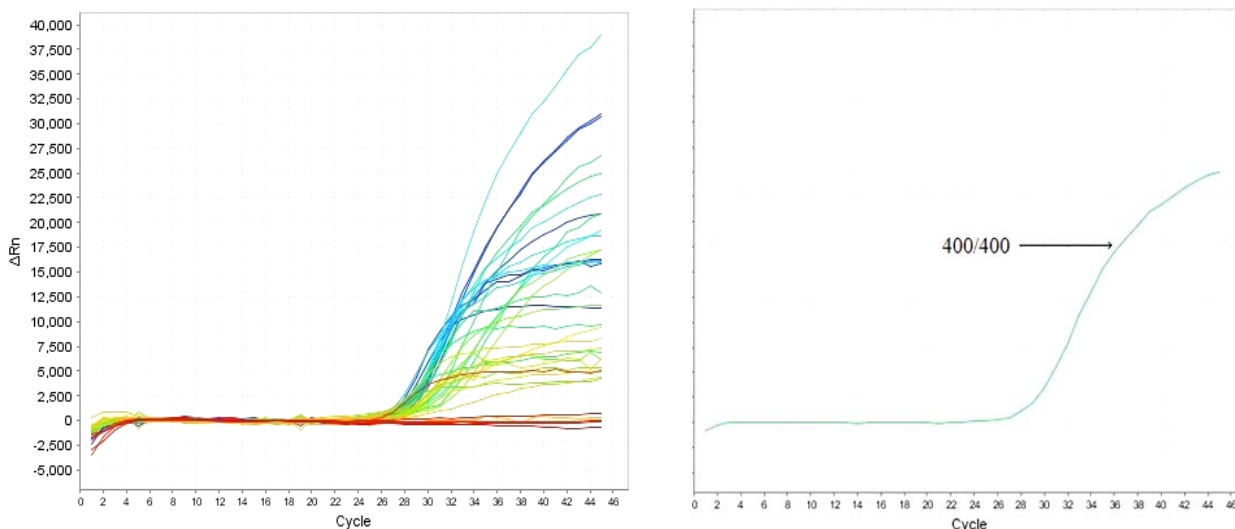


Рисунок 4 – Оптимизация концентрации праймеров EqInfH3-F1/EqInfH3-R1

По полученным данным, выявлено что, использование обратного и прямого праймера в концентрации 400 нМ является наилучшим соотношением при постановке ПЦР реакции, где флуоресцентный сигнал начинался раньше и показатель плато был выше.

Отработка концентрации зонда. Для оптимизации условий работы зонда, были протестированы различные концентрации, в пределах от 50 до 250 нМ с шагом в 50 нМ. В результате амплификации при использовании концентрации 150 нМ значения Ct были наименьшими, а показатель Rn был наибольшим, при использовании 200 нМ также нарабатывался специфический продукт, но с меньшими показателями. Исходя из полученных результатов, были подобраны оптимизированные условия постановки ПЦР реакции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимизированные условия постановки ПЦР-РВ

Наименование праймеров	Оптимальная температура отжига праймеров	Оптимальная концентрация ионов магния	Оптимальная концентрация соотношения праймеров	Оптимальная концентрация соотношения зонда Eqlnf-H3-P1
Eqlnf-H3F1 Eqlnf-H3R1	56 °C	2 м	400/400 нМ	150нМ

На основе отработанных условий постановки ПЦР были протестированы специфичность и чувствительность тест-системы. Специфичность ПЦР тест-системы была исследована с использованием штаммов вирусов семейства Orthomyxoviridae и других возбудителей респираторных инфекции лошадей. Список штаммов указан в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка специфичности ПЦР тест-системы

Возбудители	Вызываемые ими заболевания	Результаты ПЦР амплификации
Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/24/07 (H3N8)	Грипп лошадей	положительно
Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/26/07 (H3N8)	Грипп лошадей	положительно
Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/27/07 (H3N8)	Грипп лошадей	положительно
Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/ЮКО/236/12 (H3N8)	Грипп лошадей	положительно
Вирус гриппа птиц Avian influenza H5N8	Грипп птиц	отрицательно
Вирус гриппа птиц Avian influenza H9N2	Грипп птиц	отрицательно
Бактерии Rhodococcus equi	Бронхопневмония жеребят	отрицательно
Бактерии Streptococcus equi	Мыт, респираторное заболевание лошадей	отрицательно

При оценке специфичности тест-системы, ложноположительных или же сомнительных результатов выявлено не было. Тест-система показала абсолютную специфичность для штаммов ВГЛ. Результаты проведенного тестирования показаны на рисунке 5.

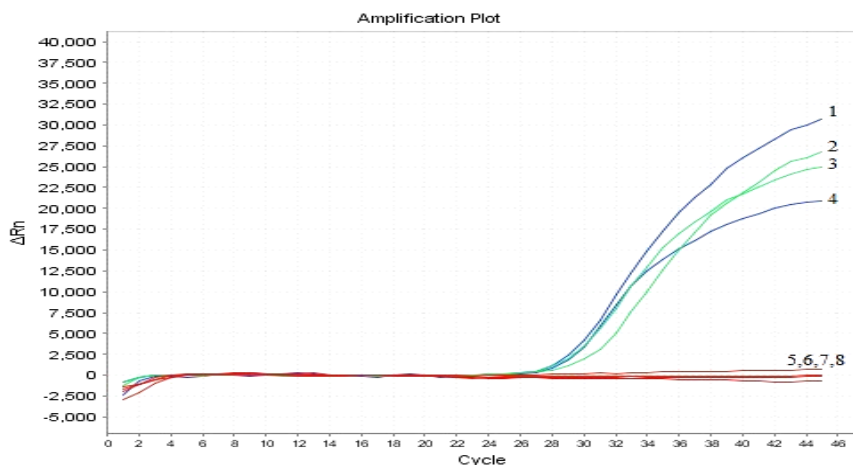


Рисунок 5 – Результаты оценки специфичности.

- №1 - Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/ 24/07 (H3N8);
- №2 - Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/26/07 (H3N8);
- №3 - Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/Алматы/ 27/07 (H3N8);
- №4 - Штамм вируса гриппа лошадей А/Лошадь/ЮКО/ 236/12 (H3N8);
- №5 - Вирус гриппа птиц Avian influenza H5N8;
- №6 - Вирус гриппа птиц Avian influenza H9N2;
- №7 - Бактерии Rhodococcus equi;
- №8 - Бактерии Streptococcus equi.

Чувствительность оценивали с использованием штамма А/Лошадь/Алматы/24/07. Были приготовлены 10-кратные разведения из 5 нг/мкл геномной РНК. Исследования показали, что тест-система идентифицирует РНК возбудителя вируса гриппа лошадей в разведении  $10^{-5}$ , что соответствует 50 фг или  $3 \cdot 10^3$  копий геномной РНК (рисунок 6).

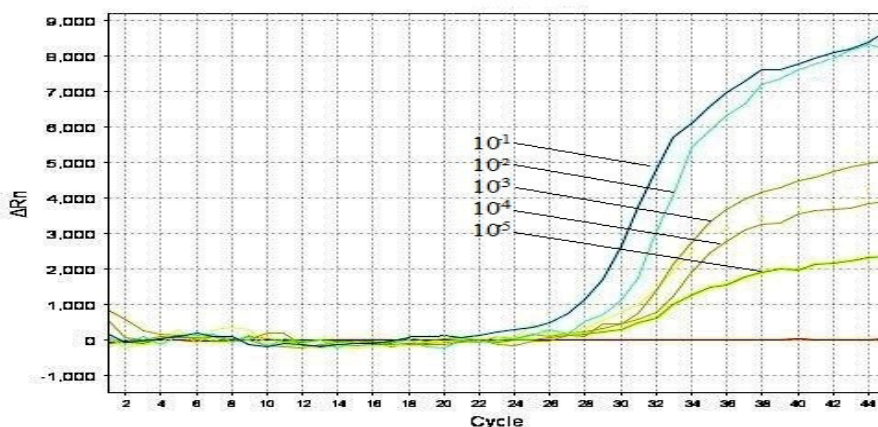


Рисунок 6 – Оценка чувствительности тест-системы

### Заключение

Таким образом, в ходе данной работы был проведен компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей и геномов вируса гриппа лошадей для поиска консервативных участков. Подобраны специфические праймеры и зонд, пригодные для постановки ПЦР-РВ. Были подобраны оптимальные условия постановки реакции ПЦР-РВ. Оптимизирована температура отжига праймеров, которая составила  $56^{\circ}\text{C}$ . Подобрана оптимальная концентрация ионов магния в 2 мМ. Подобраны оптимальные значения праймеров в соотношении 400/400 нМ обратного и прямого праймера, а также концентрации зонда в 150 нМ. Проведена оценка чувствительности и специфичности тест-системы, в ходе которой диагностическая тест-система показала высокую аналитическую чувствительность способную выявлять до 50 фг или  $3 \cdot 10^3$  копий геномной РНК, а показатель специфичности к ВГЛ Н3 составил 100%. Разработанная тест-система позволит точно идентифицировать вирус гриппа лошадей.

### Финансирование

Исследования проведены в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2021-2023 годы (ИРН: BR10764975) «Разработать и предложить для производства методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибиреязвенных очагов» на 2021-2023 годы по задаче «Разработать ПЦР для диагностики гриппа лошадей, хеликобактериоза, родококкуса екви, мыта лошадей».

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Knox A., Beddoe T. **Isothermal Nucleic Acid Amplification Technologies for the Detection of Equine Viral Pathogens** [Text] / A. Knox., T. Beddoe // *Animals* – 2021. – 11. P.2150.
2. **Численность лошадей в Казахстане находится на шестом месте в мире** [Электронный ресурс] // *eldala.kz*. Режим доступа: <https://eldala.kz/novosti/zhivotnovodstvo/3989-po-chislennosti-loshadej-kazahstan-nahoditsya-na-shestom-meste-v-mire> – 01.02.2021.
3. Sack A., Cullinane A., Daramragchaa U., Chuluunbaatar M., Gonchigoo B., Gray G.C. **Equine Influenza Virus A Neglected, Reemergent Disease Threat** [Text] / A. Sack, A. Cullinane, U. Daramragchaa, M. Chuluunbaatar, B. Gonchigoo, G.C. Gray // *Emerg. Infect. Dis* – 2019. – 25. P. 1185-1191.
4. Olguin Perglione C, Golemba MD, Torres C, Barrandeguy M. **Molecular Epidemiology and Spatio-Temporal Dynamics of the H3N8 Equine Influenza Virus in South America** [Text] / C. Olguin Perglione, MD. Golemba, C. Torres, M. Barrandeguy // *Pathogens* – 2016. – 16 P.47-61.
5. Wang C, Wang Q, Hu J, Sun H, Pu J, Liu J, Sun Y. **A Multiplex RT-PCR Assay for Detection and Differentiation of Avian-Origin Canine H3N2, Equine-Origin H3N8, Human-Origin H3N2, and H1N1/2009 Canine Influenza** [Text] / C. Wang, Q. Wang, J. Hu, H. Sun, J. Pu, J. Liu, Y. Sun // *PLoS One* – 2017. P.1-12.
6. Suchitra Rao, Ann-Christine Nyquist, Paul C. Stillwell MD. **27 - Influenza, Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children (Ninth Edition)** [Text] / Rao. Suchitra, Nyquist Ann-Christine, C. Paul. MD. Stillwell // Elsevier – 2019. – P. 460-465.

7. Chambers TM. Equine Influenza [Text] / TM. Chambers // Cold Spring Harb Perspect Med – 2022. P.1-18.
8. Даугалиева А.Т., Мусаева А.К., Айткулова А. Молекулярно-генетическое исследование возбудителя бруцеллеза, циркулирующего на территории РК [Текст] / А.Т. Даугалиева, А.К. Мусаева, А. Айткулова // 3i: интеллект, идея, инновация. – Костанай. – КПУ им. А. Байтурсынова. – 2021. С.3-8.
9. Spackman E, Senne DA, Myers TJ, Bulaga LL, Garber LP, Perdue ML, Lohman K, Daum LT, Suarez DL. Development of a real-time reverse transcriptase PCR assay for type A influenza virus and the avian H5 and H7 hemagglutinin subtypes [Text] / E. Spackman, DA. Senne, TJ. Myers, LL. Bulaga, LP. Garber, ML. Perdue, K. Lohman, LT. Daum, DL. Suarez // J Clin Microbiol – 2002. P.3256-3260.
10. Green MR, Sambrook J. Optimizing Primer and Probe Concentrations for Use in Real-Time Polymerase Chain Reaction (PCR) Assays [Text] / MR. Green, J. Sambrook // Cold Spring Harb Protoc – 2018. P.825-835.

## REFERENCES:

1. Knox A., Beddoe T. Isothermal Nucleic Acid Amplification Technologies for the Detection of Equine Viral Pathogens [Text] / A. Knox., T. Beddoe // Animals – 2021. – 11. P.2150.
2. Chislenost' loshadej v Kazahstane nahoditsya na shestom meste v mire [Elektronnyj resurs] // eldala.kz. Rezhim dostupa: <https://eldala.kz/novosti/zhivotnovodstvo/3989-po-chislenosti-loshadej-kazahstan-nahoditsya-na-shestom-meste-v-mire> – 01.02.2021.
3. Sack A., Cullinane A., Daramragchaa U., Chuluunbaatar M., Gonchigoo B., Gray G.C. Equine Influenza Virus A Neglected, Reemergent Disease Threat [Text] / A. Sack, A. Cullinane, U. Daramragchaa, M. Chuluunbaatar, B. Gonchigoo, G.C. Gray // Emerg. Infect. Dis – 2019. – 25. P. 1185-1191.
4. Olguin Perglione C, Golemba MD, Torres C, Barrandeguy M. Molecular Epidemiology and Spatio-Temporal Dynamics of the H3N8 Equine Influenza Virus in South America [Text] / C. Olguin Perglione, MD. Golemba, C. Torres, M. Barrandeguy // Pathogens – 2016. – 16 P.47-61.
5. Wang C, Wang Q, Hu J, Sun H, Pu J, Liu J, Sun Y. A Multiplex RT-PCR Assay for Detection and Differentiation of Avian-Origin Canine H3N2, Equine-Origin H3N8, Human-Origin H3N2, and H1N1/2009 Canine Influenza [Text] / C. Wang, Q. Wang, J. Hu, H. Sun, J. Pu, J. Liu, Y. Sun // PLoS One – 2017. P.1-12.
6. Suchitra Rao, Ann-Christine Nyquist, Paul C. Stillwell MD. 27 - Influenza, Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children (Ninth Edition) [Text] / Rao. Suchitra, Nyquist Ann-Christine, C. Paul. MD. Stillwell // Elsevier, 2019, P. 460-465.
7. Chambers TM. Equine Influenza [Text] / TM. Chambers // Cold Spring Harb Perspect Med – 2022. P.1-18.
8. Daugalieva A.T., Musaeva A.K., Aitkulova A. Molekulyarno-geneticheskoe issledovanie vobzuditelya brucelleza, cirkuliruyushchego naterritorii RK [Tekst] / A.T. Daugalieva, A.K. Musaeva, A. Aitkulova // 3i: интеллект, идея, инновация. – Костанай. – КРУим. А. Байтурсынова. – 2021. С.3-8.
9. Spackman E, Senne DA, Myers TJ, Bulaga LL, Garber LP, Perdue ML, Lohman K, Daum LT, Suarez DL. Development of a real-time reverse transcriptase PCR assay for type A influenza virus and the avian H5 and H7 hemagglutinin subtypes [Text] / E. Spackman, DA. Senne, TJ. Myers, LL. Bulaga, LP. Garber, ML. Perdue, K. Lohman, LT. Daum, DL. Suarez // J Clin Microbiol – 2002. P.3256-3260.
10. Green MR, Sambrook J. Optimizing Primer and Probe Concentrations for Use in Real-Time Polymerase Chain Reaction (PCR) Assays [Text] / MR. Green, J. Sambrook // Cold Spring Harb Protoc – 2018. P.825-835.

## Сведения об авторах:

Өрқара Шыңғыс Дулатбекұлы – магистр ветеринарных наук, младший научный сотрудник лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр. Абая 8, тел. +77473784010; e-mail: [chingisml@mail.ru](mailto:chingisml@mail.ru).

Сандыбаев Нурлан Тамамбаевич – кандидат биологических наук, профессор, директор Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр. Абая 8, тел. +77783122058; e-mail: [nurlan.s@kaznaru.edu.kz](mailto:nurlan.s@kaznaru.edu.kz).

Строчков Виталий Михайлович – старший научный сотрудник лаборатории «Зеленая биотехнология и клеточная инженерия» Казахстанско-Японского инновационного центра, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр. Абая 8, тел. +77757104136; e-mail: [vitaliy.strochkov@kaznaru.edu.kz](mailto:vitaliy.strochkov@kaznaru.edu.kz).

Белоусов Вячеслав Юрьевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Международного центра вакцинологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр. Абая 8, тел. +77776567655, e-mail: belousov@tree-gene.com.

Өрқара Шыңғыс Дулатбекұлы – ветеринария ғылымдарының магистрі, Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының "Жасыл биотехнология және клеткалық инженерия" зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, тел. +77473784010; e-mail: chingism@mail.ru.

Сандыбаев Нұрлан Тамамбайұлы – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының директоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Абай даңғылы 8, тел. +77783122058; e-mail: nurlan.s@kaznaru.edu.kz.

Строчков Виталий Михайлович – Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының "Жасыл биотехнология және клеткалық инженерия" зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, тел. +77757104136; e-mail: vitaliy.strochkov@kaznaru.edu.kz.

Белоусов Вячеслав Юрьевич – биология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық Вакцинология орталығының аға ғылыми қызметкері, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Абай даңғылы 8, тел. +77776567655, e-mail: belousov@tree-gene.com.

Orkara Shynggys Dulatbekuly – Master of Veterinary Sciences, Junior researcher of the laboratory "Green Biotechnology and Cell Engineering" of the Kazakhstan-Japan Innovation Center, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 8 Abaya Ave., tel. +77473784010; e-mail: chingism@mail.ru.

Sandybaev Nurlan Tamambayevich – Candidate of Biological Sciences, Professor, Director of the Kazakhstan-Japan Innovation Center, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 8 Abaya Ave., tel. +77783122058; e-mail: nurlan.s@kaznaru.edu.kz.

Strochkov Vitaly Mikhailovich – Senior Researcher at the laboratory "Green Biotechnology and Cell Engineering" of the Kazakhstan-Japan Innovation Center, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 8 Abaya Ave., tel. +77757104136; e-mail: vitaliy.strochkov@kaznaru.edu.kz.

Vyacheslav Yurievich Belousov – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the International Center for Vaccinology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 8 Abaya Ave., tel. +77776567655, e-mail: belousov@tree-gene.com.

УДК 636.22/28.082

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_79

### МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И УРОВЕНЬ ГОРМОНОВ У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Сейдахметов Б.С. – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела биологии воспроизведения сельскохозяйственных животных ФГБНУ ВНИИплем, п. Лесные Поляны, Московская область.

Абилов А.И. – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии ФГБНУ ФИЦ имени академика Л.К. Эрнста, профессор ВНИИплем.

Дунин М.И. – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела биологии воспроизведения сельскохозяйственных животных ФГБНУ ВНИИплем, п. Лесные Поляны, Московская область.

Шеметюк С.А. – соискатель ФГБНУ ФИЦ имени академика Л.К. Эрнста.

Проведены исследования состояния минерального обмена, уровня ферментов, а также содержания эндогенных гормонов, таких как тестостерон, эстрадиол, кортизол, тироксин, у быков-производителей отечественной красно-пестрой породы в возрасте 2-11 лет, в количестве 8 голов в день взятия семени в условиях Черноземной зоны РФ (Воронежской области). Исследования выполнены сотрудниками ФГБНУ ВНИИплем на базе холдинга АО «ГЦВ» и АО «Племпредприятие «Воронежское» с использованием современного оборудования и реактивов (биохимический анализатор Chem-Well-2902, Awareness Technology Inc., США; атомно-абсорбционный спектрометр Квант-2А, Россия; анализатор иммуноферментных реакций Униплан АИФР-01, ЗАО «Иммунотех», Россия). Эндогенные гормоны определяли в двукратной повторности. Установлено, что возраст влияет на уровень ферментов в организме животных. С возрастом увели-



чиваются концентрации АСТ и АЛТ, а уровень щелочной фосфатазы понижается с 161,56 МЕ/л до 61,87 МЕ/л ( $p < 0,01$ ). С возрастом на достоверном уровне увеличиваются концентрации тестостерона ( $p < 0,05$ ) и эстрадиола ( $p < 0,05$ ). Отмечено также повышение уровня кортизола, но не на достоверном уровне. Полученные в настоящем исследовании уточненные характеристики метаболического профиля быков-производителей красно-пестрой породы, отражающие уровень ферментов и минералов и возрастную динамику показателей эндогенных гормонов, могут быть использованы для решения задач практической селекции в программах совершенствования породы и технологии эксплуатации быков на отечественных племпредприятиях.

*Ключевые слова:* быки-производители, красно-пестрая порода, возраст, эндогенные гормоны, ферменты, минеральный обмен.

#### **MINERAL METABOLISM AND HORMONE LEVELS IN SERVICING BULLS RED-MOTLEY BREED**

*Seidakhmetov B.S. – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Department of Biology of Reproduction of Farm Animals, All Russian Research Institute of Animal Breeding, Lesnye Polyany settlement, Moscow Region.*

*Abilov A.I. – Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Cellular Engineering "Federal Scientific Center of Animal Husbandry - VIZ named after Academician L.K. Ernst".*

*Dunin M.I. – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Department of Biology of Reproduction of Farm Animals, All Russian Research Institute of Animal Breeding, Lesnye Polyany settlement, Moscow Region.*

*Shemetyk S.A. – applicant of Federal Scientific Center of Animal Husbandry - VIZ named after Academician L.K. Ernst.*

*The state of mineral metabolism, the level of enzymes as well as the content of endogenous hormones such as testosterone, estradiol, cortisol, thyroxine in domestic red-motley breed bulls aged 2-11 years, in the number of 8 animals on the day of semen collection in the Chernozem zone of the Russian Federation (Voronezh region) have been studied. The research was carried out by employees of the All Russian Research Institute of Animal Breeding on the base of JSC "Breeding enterprise "Voronezhskoye" using modern equipment and reagents (biochemical analyzer Chem-Well-2902, Awareness Technology Inc, USA; atomic-absorption spectrometer Kvant-2A, Russia; immune-enzymatic reactions analyzer Uniplan AIFR-01, CJSC "Immunotech", Russia). Endogenous hormones were determined in duplicate. It was found that age affects the level of enzymes in animals. Concentrations of aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT) increase with age, while the level of alkaline phosphatase decreases from 161,56 ME/l to 61,87 ME/l ( $p < 0,01$ ). Concentrations of testosterone ( $p < 0,05$ ) and estradiol ( $p < 0,05$ ) increase significantly with age. There is also an increase in cortisol levels, but not at a significant level. The refined characteristics of the metabolic profile of bulls of red-motley breeds obtained in the present study, reflecting the level of enzymes and minerals and the age dynamics of endogenous hormones, can be used for solving problems of practical breeding in the programs of improvement of the breed and the technology of bulls operation at the domestic breeding enterprises.*

*Key words:* servicing bulls, red-motley breed, age, endogenous hormones, enzymes, mineral metabolism.

#### **ҚЫЗЫЛ -АЛА АСЫЛ ТҰҚЫМДЫ БҰҚАЛАРДАҒЫ МИНЕРАЛДЫ АЛМАСУ ЖӘНЕ ГОРМОН ДЕҢГЕЙІ**

*Сейдахметов Б.С. – биология ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ ВНИИ тұқымды ауыл шаруашылығы жануарларын өсіру биологиясы бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері. п. Лесные Поляны, Мәскеу облысы.*

*Абилов А.И. – биология ғылымдарының докторы, профессор, "академик Л. К. Эрнст атындағы ВИЖ - Федералдық мал шаруашылығы ғылыми орталығы" жасушалық инженерия лабораториясының бас ғылыми қызметкері.*

*Дунин М.И. – биология ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ ВНИИ тұқымды ауыл шаруашылығы жануарларын өсіру биологиясы бөлімінің аға ғылыми қызметкері. п. Лесные Поляны, Мәскеу облысы.*

*Шеметюк С. А. – академик Л. К. Эрнст атындағы ФГБОУ ФИЦ ізденушісі.*

*Ресей Федерациясының Чернозем аймағында (Воронеж облысы) 2-11 жас аралығындағы отандық 8 бас қызыл - ала тұқымды бұқалардан минералды метаболизмнің жай-күйі, ферменттер деңгейі, сондай-ақ тестостерон, эстрадиол, кортизол, тироксин сияқты эндогендік гормондардың құрамы туралы зерттеулер жүргізуге тұқым алынды. Зерттеулерді "ГЦВ" АҚ Холдингісі мен АҚ "Асыл тұқымды кәсіпорын Воронежское" базасында ФГБНУ ВНИИ қызметкерлері заманауи жабдық-*

тар мен реактивтерді (*Chem-Well-2902, awareness Technology Inc. биохимиялық талдаушы*) пайдалана отырып орындады., АҚШ; Квант-2а атомдық-абсорбциялық спектрометрi, Ресей; Униплан АИФР-01 иммуноферменттік реакция талдағышы, ЗАҚ "Иммунотех", Ресей). Эндогендік гормондар екі рет қайталау мөлшерінле анықталды. Жануарлар ағзасындағы ферменттер деңгейіне жануар жасының әсер ететіні анықталды. Жасы ұлғайған сайын АСТ және АЛТ концентрациясы артады, ал сілтілі фосфатаза деңгейі 161,56 ХБ/л-ден 61,87 ХБ/л-ге дейін ( $p < 0,01$ ) төмендейді. Бұқалардың жасы ұлғайған сайын тестостерон ( $p < 0,05$ ) және эстрадиол ( $p < 0,05$ ) концентрациясы сенімді деңгейде көтеріледі. Кортизол деңгейінің жоғарылауы да байқалды, бірақ сенімді деңгейде емес. Осы зерттеуде алынған ферменттер мен минералдардың деңгейін және эндогендік гормондар көрсеткіштерінің жас динамикасын көрсететін қызыл түсті тұқымды бұқалардың метаболиткалық профилінің нақтыланған сипаттамалары тұқымды жетілдіру бағдарламаларында және отандық асыл тұқымды кәсіпорындарда бұқаларды пайдалану технологиясында практикалық селекция мәселелерін шешу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: тұқымды бұқалар, қызыл-ала тұқым, жас, эндогендік гормондар, ферменттер, минералды алмасу.

**Введение.** Эффективность использования ценных в племенном отношении быков-производителей в значительной степени зависит от состояния их здоровья и воспроизводительных качеств. Одним из условий наиболее полной реализации их продуктивных качеств является оптимизация кормления, содержания и условий эксплуатации [1, с. 332].

Полноценное, сбалансированное кормление, это один из важнейших факторов, способствующих максимально полной реализации генетического потенциала продуктивности животных. Достоверно доказано, что питательные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе [2, с. 146].

В связи с этим особо актуальными становятся исследования обмена веществ во взаимосвязи с минеральным и гормональным статусом организма.

Метаболические процессы могут нарушаться как при недостатке, так и при избытке многих элементов в организме, которые отражают функциональное физиологическое состояние организма и отклонения тех или иных показателей от референтных значений и могут сигнализировать о первичных клинических признаках заболеваний [1, с. 332].

Щелочная фосфатаза является одним из катализаторов гидролиза моноэфиров фосфорной кислоты. С деятельностью этого фермента связана регуляция клеточной проницаемости, минерального, жирового и белкового обмена. Активность щелочной фосфатазы у животных является прежде всего одним из показателей их фосфорно-кальциевого обмена. В связи с этим, уровень фермента щелочная фосфатаза важно рассматривать параллельно с содержанием кальция и фосфора в крови исследованных быков [3, с. 101].

Содержание хлоридов и железа в спермальной плазме прямо коррелирует с концентрацией сперматозоидов, а рост концентрации калия, кальция и фосфора коррелирует с уменьшением количества сперматозоидов [4, с. 15].

В спермиограмме у самцов с экспериментальной гипомagneзиемией на фоне не измененного общего количества сперматозоидов зафиксировано повышение числа патологических и неподвижных форм сперматозоидов [5, с. 17].

Было показано, что активность АСТ коррелирует с количеством сперматозоидов и их подвижностью, что может быть использовано как индикатор повреждения клеточных мембран при замораживании [6, с. 40].

У всех млекопитающих сперматогенез находится под контролем пептидных и стероидных гормонов: фолликулостимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего (ЛГ), тестостерона, эстрадиола, и др. [1, с. 332].

Дефицит тестостерона связан с повышенным риском развития метаболических нарушений и предсказывает его [7, с. 345].

Отмечена связь между содержанием эстрадиола и характеристиками семени производителей. Максимальный объем эякулята зафиксирован у быков-производителей при минимальной концентрации эстрадиола. Выяснено также, что чем ниже концентрация эстрадиола в сыворотке крови быков в день взятия семени, тем выше результативность осеменения коров от полученного семени [8, с. 830].

Повышенная концентрация эстрогенов в крови самцов приводит к ухудшению качественных и количественных характеристик спермы. Как правило, фенотипически гиперэстрогенизация проявляется набором излишней массы тела, при этом уменьшается количество тестостерона и соотношение тестостерон/эстрадиол [9, с. 827].

Гормоны щитовидной железы в организме самцов также участвуют в процессах регуляции сперматогенеза. Механизм действия этих гормонов сходен с таковым для стероидов [10, с. 419].

Все отклонения в кормлении, содержании и эксплуатации животных приводят к нарушениям обмена веществ, снижению резистентности, высокой заболеваемости и, как следствие – снижению фертильности.

У быков современной генетической формации меняется интенсивность обмена веществ и гормональный статус. В связи с этим, назрела необходимость уточнить основные показатели биологических процессов, происходящих в организме быков-производителей красно-пестрой породы отечественной селекции, и полученные новые данные использовать в совершенствовании высокопродуктивного крупного рогатого скота.

**Цель и задачи исследований.** Изучить особенности минерального обмена, а также содержание эндогенных гормонов (тестостерона, эстрадиола, тироксина, кортизола) и некоторых ферментов в сыворотке крови быков-производителей красно-пестрой породы в зависимости от возраста в условиях черноземной зоны РФ (Воронежской области).

**Материал и методы.** Работа выполнена сотрудниками ФГБНУ ВНИИплем на базе холдинга АО «ГЦВ» и АО «Племпредприятие «Воронежское» в 2018-2019 гг.

В опытах использовали 8 быков-производителей красно-пестрой породы в возрасте от 2 до 11 лет. В начале исследований ставилась задача определить средние показатели минерального обмена у быков-производителей данного предприятия в зависимости от возраста. В последствии исследуемых быков-производителей условно разделили на две равные группы: до 2 лет (n=4) и от 6 лет и старше (n=4). Содержание и эксплуатацию производителей осуществляли в соответствии с «Национальной технологией содержания и использования спермы племенных быков-производителей (под общей редакцией проф. Абилова А.И. и Решетниковой Н.М. [11, с.30]. Рацион кормления был сбалансирован по нормам ВИЖа.

Кровь для анализов брали из яремной вены в стерильные пробирки, в течение 30 мин после завершения взятия семени в объеме 10,0 мл в период с 10<sup>30</sup> – 12<sup>00</sup> часов. Полученную сыворотку крови (n=16) путем центрифугирования при 3000 оборотах в течение 5 минут разделили на 2 части и хранили их в морозильной камере при -18<sup>0</sup> – 20<sup>0</sup>С до момента использования. Одну часть использовали для изучения минерального обмена, другую – на содержание эндогенных гормонов. Биохимический состав крови исследовали на анализаторе Chem-Well – 2902 (Awareness Technology Inc., США) и атомно-абсорбционном спектрометре Квант-2А (Россия). Были определены такие показатели, как холестерин, щелочная фосфатаза, АСТ, АЛТ, а также макро- и микроэлементы: Са, Р, Fe, Mg и Cl. Концентрацию эндогенных гормонов определяли методом иммуноферментного анализа в двукратной повторности с помощью лабораторных реагентов (ЗАО «Иммунотех», Россия): для тестостерона – ИммуноФА-ТС, для эстрадиола – ИммуноФА-эстрадиол, для кортизола – ИммуноФА-кортизол, для тироксина – ИФА-ТТ4-1.

Статистическую обработку полученного материала проводили в программе Microsoft Excel 2018.

Научная новизна. Впервые проведен мониторинг содержания эндогенных гормонов и состояния минерального обмена быков-производителей красно-пестрой породы отечественной селекции в зависимости от их возраста в условиях черноземной зоны Российской Федерации (Воронежской области).

#### Результаты.

Макро- и микроэлементы и ферментная система играют жизненно важную роль в организме животных, их дефицит либо профицит вызывает нарушения метаболизма. В связи с этим было изучено содержание макро- и микроэлементов, а также уровень ферментативной активности АЛТ, АСТ и щелочной фосфатазы в сыворотке крови быков красно-пестрой породы (таблица 1).

Таблица 1. – Минеральное состояние и уровень ферментативной активности быков-производителей красно-пестрой породы (Черноземная зона), n=8

Показатели	Среднее M±m	Референтные значения*		Вариабельность (факт.)		Разница между максимальными фактическими и референтными значениями, %
		min	max	min	max	
АЛТ, МЕ/л	17,4±1,24	10	36	13,8	22,30	-
АСТ, МЕ/л	62,1±2,06	41	107	54,12	70,48	-
Щел. фосфатаза, МЕ/л	99,3±19,46	31	163	77,75	188,75	+15,8
Са, ммоль/л	2,35±0,06	2,06	3,16	2,09	2,67	-
Р, ммоль/л	2,37±0,16	1,13	2,91	1,74	3,04	+4,5
Са/Р, ед.	1,02±0,08	0,82	2,39	0,73	1,39	-12,33
Fe, мкмоль/л	24,7±1,05	12,9	37,1	18,89	28,69	-
Mg, ммоль/л	0,94±0,03	0,75	1,34	0,83	1,09	-

Cl, ммоль/л	104,2±1,65	90	108	100,95	113,46	5,06
-------------	------------	----	-----	--------	--------	------

\*Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах (ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, М., 2018)

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что показатели, характеризующие минеральный обмен и уровень ферментов у красно - пестрых быков, находились в пределах референтных значений, однако у отдельных животных было зафиксировано превышение максимальных значений по щелочной фосфатазе на 15,8 %, фосфору на 4,5%, хлору на 5,06%.

На следующем этапе исследований был изучен минеральный обмен у производителей в различных возрастных группах – у молодых животных с активным формированием костной ткани в возрасте до 2 лет и у производителей 6-11 летнего возраста (таблица 2).

Таблица 2. – Минеральное состояние и уровень активности АЛТ и АСТ быков-производителей красно-пестрой породы в зависимости от возраста

Показатели	Быки производители		Разница
	2 года	6-11 лет	
АЛТ, МЕ/л	15,86±2,08	18,32±1,57	+2,46/15,52%
АСТ, МЕ/л	56,4±3,65	65,54±1,89	+9,14/9,14%
Щел. фосфатаза, МЕ/л	161,56±13,9	61,87±8,45	-99,68/26% **
Ca, ммоль/л	2,31±0,05	2,37±0,10	+0,06/2,64%
P, ммоль/л	2,66 ±0,19	2,20±0,02	-0,46/21,16%
Ca/P, ед.	0,8±0,07	1,11±1,10	+0,24/27%
Fe, мкмоль/л	23,32±2,44	25,47±0,93	+2,15/9,2%
Mg, ммоль/л	0,92±0,04	0,95±0,04	+0,03/3,14%
Cl, ммоль/л	108,87±2,78	101,45±0,33	-7,42/7,3%

\*\* P<0,01

Анализ состояния минерального обмена у разновозрастных животных показал, что с возрастом прослеживается тенденция незначительного увеличения уровней Ca на 2,6%, Mg на 3,1%, Fe на 9,2%, Cl на 7,3%, а по фосфору разница между группами составила 21,2%, соотношение Ca/P на 27,0%. Однако, все отклонения были недостоверными и не выходили за пределы референтных значений. Несмотря на то, что в обеих группах животных концентрация щелочной фосфатазы находилась в границах физиологической нормы, между группами животных имелось достоверное различие (P<0,01). У быков 6-11-летнего возраста показатель величины данного фермента был на 25% меньше в сравнении с таковым у молодых производителей. Вместе с тем, у животных старшей возрастной группы отмечена тенденция увеличения ферментативной активности АЛТ – на 15,5 % и АСТ – на 16,2 %, соответственно.

Таким образом, уровень макро и микроэлементов у быков-производителей в основном зависит от уровня и качества кормления и требует постоянной корректировки. Постоянный биохимический мониторинг крови индивидуально каждого быка позволяет своевременно устранить отклонения от нормальных значений на начальном этапе и снизить или устранить негативные последствия, вызванные дефицитом или избытком того или иного элемента.

В этих же группах быков-производителей был изучен гормональный статус с учетом их возраста (таблица 3).

Таблица 3. – Содержание эндогенных гормонов и холестерина в сыворотке крови быков в день взятия семени в зависимости от возраста

Показатели	Быки производители		Разница
	2 года	6-11 лет	
Тестостерон, нмоль/л	21,42 ±13,59	73,45±1,64	+52,10*
Эстрадиол, нмоль/л	0,185±0,03	0,338±0,01	+0,153*
Кортизол, нмоль/л	175,00±13,05	349,50±199,90	+174,50*
Тироксин, нмоль/л	17,10±0,75	17,02±0,78	-0,08
Холестерин, ммоль/л	2,50±0,12	2,48±0,12	-0,02

\*P<0,05

При изучении возрастной динамики содержания гормонов в сыворотке крови выяснено, что возраст имеет достоверное влияние на изменение уровней тестостерона и эстрадиола (P<0,05), а уровень кортизола у взрослых производителей был повышен, но не на достоверную величину. Так, в

группе красно-пестрых быков 6-11-летнего возраста по сравнению с производителями не старше 2-х лет содержание тестостерона увеличилось более чем в три раза, эстрадиола и кортизола, соответственно – в два раза. Установлено, что концентрации холестерина и гормона щитовидной железы тироксина не зависели от возраста животных и оставались практически на одном уровне.

Содержание холестерина как предшественника стероидных и половых гормонов у быков-производителей в независимости от возраста находится и функционирует на допустимом уровне, а содержание тироксина, как йодсодержащего гормона щитовидной железы показывает нормальную обеспеченность организма йодом.

**Обсуждение.** В результате наших исследований установлено, что возраст быков-производителей красно-пестрой породы оказывает существенное влияние на интенсивность обмена веществ. Так, имеются достоверные отличия взрослых быков по отношению к молодым по уровню щелочной фосфатазы ( $P < 0,01$ ). Аналогичные данные были получены Н.В. Боголюбовой и др. при изучении метаболического профиля у быков голштинской породы. Было отмечено, что более интенсивное использование производителей с возрастом приводит к значительным изменениям в обмене белков и некоторых ферментов, что связано, по мнению исследователей, с повышенной нагрузкой на печень и сердечно-сосудистую систему животных [12, с. 38].

Установленный нами на статистически достоверном уровне рост концентраций стероидных гормонов эстрадиола и тестостерона в организме быков-производителей ( $P < 0,05$ ) показал значительные изменения гормонального статуса, связанные с возрастом животных.

Полученные в настоящем исследовании данные относительно содержания эндогенных гормонов в организме быков красно-пестрой породы отечественной селекции согласуются с результатами Х.А. Амерханова и др., установивших существенное влияние возраста быков на содержание половых стероидных гормонов [13, с.59].

Среди молочных пород различий в концентрации этих гормонов не было, и только животные мясных пород характеризовались повышенным уровнем тестостерона. Вероятно, это присуще животным мясного направления продуктивности [14, с. 130].

По данным Абилова А.И. и др. содержание тестостерона в сыворотке крови зависит от физиологического состояния конкретного животного, возраста, сезона года [14, с. 130].

Отечественная красно-пестрая порода молочного скота была создана с использованием симментальской породы в качестве материнской и голштинской – в качестве отцовской. В настоящее время порода по хозяйственно-полезным признакам составляет альтернативу другим высокопродуктивным молочным породам, разводимым в хозяйствах Российской Федерации, а по воспроизводительным качествам, продуктивному долголетию и устойчивости к заболеваниям превосходит их.

**Выводы.** Таким образом, в результате исследований особенностей минерального обмена, у быков-производителей красно-пестрой породы в условиях черноземной зоны РФ (Воронежской области), нами установлено, что показатели, характеризующие минеральный обмен и уровень ферментов у красно - пестрых быков, находились в пределах референтных значений.

При этом, анализ состояния минерального обмена у разновозрастных животных показал, что с возрастом прослеживается тенденция незначительного увеличения уровней Са на 2,6%, Mg на 3,1%, Fe на 9,2%, Cl на 7,3%, а по фосфору разница между группами составила 21,2%, соотношение Са/P на 27,0%. Однако, все отклонения были недостоверными и не выходили за пределы референтных значений.

Результаты исследований содержания эндогенных гормонов (тестостерона, эстрадиола, тироксина, кортизола) и некоторых ферментов в сыворотке крови быков-производителей красно-пестрой породы в зависимости от возраста указывают на то, что, несмотря на то, что в обеих группах животных концентрация щелочной фосфатазы находилась в границах физиологической нормы, между группами животных имелось достоверное различие ( $P < 0,01$ ). У быков 6-11-летнего возраста показатель величины данного фермента был на 25% меньше в сравнении с таковым у молодых производителей. Вместе с тем, у животных старшей возрастной группы отмечена тенденция увеличения ферментативной активности АЛТ – на 15,5 % и АСТ – на 16,2 %, соответственно.

Полученные в настоящем исследовании уточненные характеристики метаболического профиля быков красно-пестрой породы, отражающие уровень ферментов и минералов, а также возрастную динамику показателей эндогенных гормонов, могут быть использованы для решения задач практической селекции в программах совершенствования этой породы и технологии эксплуатации быков-производителей, содержащихся на отечественных племпредприятиях.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Kumano, P. **Inhibin B is a better marker of spermatogenesis than other hormones in the evaluation of male factor infertility** / P. Kumano et al. // *Fertility and Sterility*. – 2006. – № 2. – P. 332-338. URL: <https://www.ccf.org/reproductiveresearchcenter/docs/agradoc214.pdf>.

2. **Тегза И.М. Влияние скармливания кормовой добавки «танрем», на рост и развитие бычков аулиекольской породы** [Текст] / И.М., Тегза. А. А.Тегза, Л.Б. Здерева Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета имени А.Байтурсынова «3i – интеллект, идея, инновация», г. Костанай. – 2020. – №2. – С.146-153.
3. **Валгэ, Л.А. Биохимические изменения в крови и сперме быков** [Текст] / Л.А. Валгэ // Ветеринария. – 1970. – № 10. – С. 101-104.
4. **Гусякова, О. А. Метаболические характеристики спермальной плазмы с различным числом сперматозоидов** [Текст] / О.А. Гусякова [и др.] // Лабораторная служба. – 2018. – № 7(1). – С. 15-19.
5. **Спасов А. А. Влияние алиментарной гипомagneзии на процессы репродукции крыс-самцов** [Текст] / А. А. Спасов, А. Ю. Гетманенко, Л. И. Бугаева, С. А. Лебедева, Т. М. Коржова, Е. А. Кузубова, М. С. Мальцев // Волгоградский научно-медицинский журнал. – Волгоград. – 2017 – №1 с.17-21.
6. **Евдокимов, В.В. Влияние различных факторов на параметры эякулята человека in vitro** [Текст] / В.В. Евдокимов [и др.] // Андрология и генитальная хирургия. – 2015. – № 16(4). – С. 40-45.
7. **Pivonello R. Metabolic disorders and male hypogonadotropic hypogonadism** / R. Pivonello, D.Menafra, E.Riccio, F.Garifalos, M Mazzella., de C.Angelis, A.Colao // *Frontiers in Endocrinology*, 2019, 10: 345. ([https://www.researchgate.net/publication/334679152\\_Metabolic\\_Disorders\\_and\\_Male\\_Hypogonadotropic\\_Hypogonadism](https://www.researchgate.net/publication/334679152_Metabolic_Disorders_and_Male_Hypogonadotropic_Hypogonadism)).
8. **Абилов, А.И., Концентрация эстрадиола в крови быков-производителей и его влияние на спермопродуктивность и результативность осеменения** [Текст] / А.И. Абилов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 51(6). – С. 830-836.
9. **Qin, D.D. Do reproductive hormones explain the association between body mass index and semen quality?** [Текст] / D.D. Qin et al. // *Asian J. Androl.* – 2007. – № 9. – P. 827-834.
10. **Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных** [Текст] / А.А. Алиев. – М.: НИЦ Инженер, 1997. – 419 с.
11. **Абилов А.И Национальная технология замораживания и использования спермы племенных быков-производителей** [Текст] / А.И. Абилов [и др.]. – М.:ВИЖ, 2008. – с 30.
12. **Боголюбова, Н.В. Особенности белкового обмена у быков-производителей разных возрастов** [Текст] / Н.В. Боголюбова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 3. – С. 38-41.
13. **Амерханов, Х.А. Содержание тестостерона и холестерина в сыворотке крови у быков-производителей в зависимости от сезона года** [Текст] / Х. А. Амерханов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 59-65. 14.
14. **Абилов А.И. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота** [Текст] / А.И. Абилов [и др.]. – СПб: Проспект Науки, 2019. – с. 130.

## REFERENCES:

1. **Kumano, P. Inhibin B is a better marker of spermatogenesis than other hormones in the evaluation of male factor infertility** [Text] / P. Kumano et al. // *Fertility and Sterility*. – 2006. – № 2. – P. 332-338. (<https://www.ccf.org/reproductiveresearchcenter/docs/agradoc214.pdf>)
2. **Tegza I.M. Effect of feeding of fodder additive "tanrem," on growth and development of Auliekol rock bulls.** [Text] / I.M. Tegza, A.A Tegza, L.B. Zdereva // *3i-intellect, idea, innovation, Kostanay State University. Kostanay* – 2020. – №2. – С.146-153;
3. **Valge, L.A. Biohimicheskie izmeneniya v krovi i sperme bykov** [Tekst] / L.A. Valge // *Veterinariya*. – 1970. – № 10. – S. 101-104.
4. **Gusyakova, O. A. Metabolicheskie harakteristiki spermal'noj plazmy s razlichnym chislom spermatozoidov** [Tekst] / O.A. Gusyakova [ i dr.] // *Laboratornaya sluzhba*. – 2018. – № 7(1). – S. 15-19. <https://doi.org/10.17116/labs201871.p.15-19>.
5. **Spasov A. A., Influence of alimentary hypomagnesemia on processes of reproduction in male rats** [Tekst] / A. A. Spasov, A. Yu. Getmanenko, L. I. Bugaeva, S. A. Lebedeva, T. M. Korjova, E. A. Kuzubova, M. S. Maltsev.- *Volgograd Scientific Medical Journal*. – Volgograd. – 2017 – №1 с.17-21.
6. **Evdokimov, V.V. Vliyanie razlichnyh faktorov na parametry eyakulyata cheloveka in vitro** [Tekst] / V.V. Evdokimov [ i dr.] // *Andrologiya i genital'naya hirurgiya*. – 2015. – № 16(4). – S. 40-45.
7. **Pivonello R., Menafra D., Riccio E., Garifalos F., Mazzella M., de Angelis C., Colao A. Metabolic disorders and male hypogonadotropic hypogonadism** / R. Pivonello et al. // *Frontiers in Endocrinology*, 2019, 10: 345. ( [https://www.researchgate.net/publication/334679152\\_Metabolic\\_Disorders\\_and\\_Male\\_Hypogonadotropic\\_Hypogonadism](https://www.researchgate.net/publication/334679152_Metabolic_Disorders_and_Male_Hypogonadotropic_Hypogonadism)).

8. **Abilov, A.I. Koncentraciya estradiola v krovi bykov-proizvoditelej i ego vliyanie na spermoproduktivnost' i rezul'tativnost' osemneniya** [Tekst] / A.I. Abilov [i dr.] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2016. – № 51(6). – S. 830-836.
9. **Qin, D.D. Do reproductive hormones explain the association between body mass index and semen quality?** [Tekst] / D.D. Qin et al. // Asian J. Androl. – 2007. – № 9. – P. 827-834.
10. **Aliev, A.A. Obmen veshchestv u zhvachnyh zhivotnyh** [Tekst] / A.A. Aliev. – M.: NIC Inzhener, 1997. – 419 s.
11. **Abilov A.I. Nekotorye aspekty vosпроизводства крупного rogatogo skota** [Tekst] / A.I. Abilov [i dr.]. – SPb: Prospekt Nauki, 2019. – 300 s.
12. **Bogolyubova, N.V. Osobennosti belkovogo obmena u bykov-proizvoditelej raznyh vozrastov** [Tekst] / N.V. Bogolyubova [i dr.] // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – 2019. – № 3. – S. 38-41.
13. **Amerhanov, H.A. Soderzhanie testosterona i holesterina v syvorotke krovi u bykov-proizvoditelej v zavisimosti ot sezona goda** [Tekst] / H. A. Amerhanov [i dr.] // Sel'sko-hozyajstvennaya biologiya. – 2014. – № 2. – S. 59-65.
14. **Abilov A.I. Nacional'naya tekhnologiya zamorazhivaniya i ispol'zovaniya spermy plemennyh bykov-proizvoditelej** [Tekst] / A.I. Abilov [i dr.]. – M.:VIZH, 2008. – 130 s.

#### Сведения об авторах:

*Сейдахметов Багит Серикович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела биологии воспроизведения сельскохозяйственных животных ФГБНУ ВНИИплем, 141212, п. Лесные Поляны, Московская область, тел. +7 9772780010, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Абилов Ахмедага Имашевич – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории клеточной инженерии «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 142132, п. Дубровицы, Московская область, тел. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru, профессор ВНИИплем.*

*Дунин Михаил Иванович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела биологии воспроизведения сельскохозяйственных животных ФГБНУ ВНИИплем, 141212, п. Лесные Поляны, Московская область, +7 9263674948, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Шеметюк Сергей Александрович – соискатель Федерального научного центра животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», 142132, п. Дубровицы, Московская область, тел. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru.*

*Seydakhmetov Bagit Serikovich – candidate of biological sciences, leading researcher of the department of reproduction biology of farm animals, All Russian Research Institute of Animal Breeding. 141212, Lesnye Polyany settlement, Moscow Region, tel. +7 9772780010, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Abilov Akhmedaga Imashevich – doctor of biological sciences, Professor, chief researcher of the Laboratory of Cellular Engineering "Federal Scientific Center of Animal Husbandry - VIZ named after Academician L.K. Ernst", 142132, p. Dubrovitsy, Moscow region, tel. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru.*

*Dunin Mikhail Ivanovich – candidate of biological sciences, senior researcher of the department of reproduction biology of farm animals, All Russian Research Institute of Animal Breeding, 141212, Lesnye Polyany settlement, Moscow region, tel. +7 9263674948, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Shemetyk S.A. – applicant of Federal Scientific Center of Animal Husbandry - VIZ named after Academician L.K. Ernst, 142132, p. Dubrovitsy, Moscow region, tel. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru.*

*Сейдахметов Багит Серикович – биология ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ ВНИИ тұқымды ауыл шаруашылығы жануарларын өсіру биологиясы бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, 141212, п. Лесные Поляны, Мәскеу облысы тел. +7 9772780010, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Абилов Ахмедага Имашевич – биология ғылымдарының докторы, профессор, "академик Л. К. Эрнст атындағы ВИЖ - Федералдық мал шаруашылығы ғылыми орталығы" жасушалық инженерия лабораториясының бас ғылыми қызметкері, 142132, Дубровицы кенті, Мәскеу облысы, тел. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru.*

*Дунин Михаил Иванович – биология ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ ВНИИ тұқымды ауыл шаруашылығы жануарларын өсіру биологиясы бөлімінің аға ғылыми қызметкері, 141212, п. Лесные Поляны, Мәскеу облысы, тел. +7 9263674948, e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.*

*Шеметюк Сергей Александрович – "академик Л. К. Эрнст атындағы ВИЖ - Федералдық мал шаруашылығы ғылыми орталығы" ізденушісі, 142132, Дубровицы кенті, Мәскеу облысы, тел. +79161464110, e-mail: ahmed.abilov@mail.ru.*

ОӘЖ636.084

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_87

**AL-KARAL АЗЫҚ ҚОСПАСЫНА АЗЫҚТАНДЫРУ РАЦИОНЫНА ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕ  
АБЕРДИН-АНГУСС ТҰҚЫМДЫ БҰҚАШЫҚТАРДЫҢ ӨСІМІНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ**

*Айтжанова И.Н. – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.*

*Найманов Д.К. – а.ш.ғ.д., мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының профессоры, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.*

*Мукашева Г. – 7M080201 - мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығы бойынша магистратура білім алушы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.*

Мақалада көрсетілген барлық зерттеулер Қостанай облысының оңтүстігінде орналасқан, «Нұр-Жайлау НС» ЖШС шарттарында 2021 жылы туылған абердин ангус тұқымы бұқашықтарына жүргізілген. Бірдей күтіп бағу шарттары негізінде, бірдей жастағы бұқашықтардың ( $\Sigma n=20$ ) азықтандыру рационына қосымша азықты енгізу арқылы тәжірибе қойылды. Тәжірибелік топқа отандық AL KARAL азық қоспасының (премикс) 1 кг бұқашықтардың тірілей салмағына 0,13 мг қосып берілді. Зерттеу жүргізу барысында енесінен бөлгеннен бастап 12 айлық жасқа дейін бақылау және тәжірибелік топ бұқашықтарының тірілей салмағы, абсолютті және орташа тәуліктік өсімдері есепке алынып, барлық мәліметтер биометриялық статистикалық өндеуден өткізілді.

Зерттеу жүргізу нәтижесінде тәжірибелік топ бұқашықтарының көрсеткіштері барлық белгілер бойынша бақылау тобы бұқашықтарына қарағанда жоғары болды: тірілей салмақ көрсеткіштері бойынша 9 айлық жастарында тәжірибелік топта бақылау тобына қарағанда 4,4 кг немесе 1,9% , ал 12 айлық жаста, сәйкесінше, 6,9 кг немесе 2,4 % артты; абсолюттік өсім бойынша, сәйкесінше, 6-9 жас аралығында 3,7 кг немесе 7,4 % артық, 9-12 айлық жас аралығында 2,5 кг немесе 2,9 % , ал туғаннан бастап 12 айлық жас аралығындағы мерзімде 6,4 кг немесе 2,2% өсті.

*Түйінді сөздер: абердин ангус, етті тұқым, азықтандыру, тірілей салмақ, бұқашықтар.*

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИРОСТА БЫЧКОВ ПОРОДЫ АБЕРДИН-АНГУСС  
ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН КОРМЛЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ AL-KARAL**

*Айтжанова И.Н. – доктор PhD, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова.*

*Найманов Д.К. – д.с.х.н, профессор кафедры технология производства продуктов животноводства, Костанайского регионального университета имени А.Байтұрсынова.*

*Мукашева Г. – обучающийся магистратуры по специальности 7M080201–технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова.*

Исследования указанные в статье были проведены на бычках абердин ангусской породы 2021 года рождения, в условиях ТОО «Нұр-Жайлау НС», расположенное на юге Костанайской области. В условиях одинакового содержания, бычкам ( $\Sigma n=20$ ) одного возраста, проведен эксперимент с добавлением в рацион кормления кормовой добавки. Опытной группе добавляли 0,13 мг на 1 кг живой массы бычков, отечественную кормовую добавку ALKARAL. В ходе проведения исследования были проведены биометрические обработки всех данных бычков контрольной и опытной группы, с учетом живой массы бычков, абсолютный и среднесуточный прирост с момента отъема от матери и до 12-месячного возраста.

В результате проведенных исследований бычки опытной группы по всем показателям в сравнение с бычками контрольной группы были выше: по показателям живой массы в 9-месячном возрасте бычки опытной группы на 4,4 кг или 1,9%, а в 12-месячном возрасте соответственно на 6,9 кг или на 2,4 % выше; по абсолютному приросту в 6-9 месячном возрасте соответственно на 3,7 кг или 7,4 % выше, 9-12 месячном возрасте на 2,5 кг или 2,9 % , а с рождения до 12 месячного возраста на 6,4 кг или 2,2 % выше.

*Ключевые слова: абердин ангус, мясная порода, кормление, живая масса, бычки.*



### COMPARISON ANALYSIS OF THE INCREMENT OF ABERDEEN-ANGUS BULL CALVES WITH THE INTRODUCTION OF AL-KARAL PREMIX INTO THE FEEDING RATION

*Aitzhanova I.N. – doctor of PhD, senior lecturer of the department of technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

*Naimanov D.K. – agricultural doctor, professor of the department of technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

*Mukasheva G. – master's student of specialty 7M08201 – Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

*The studies indicated in the article were carried out on Aberdeen Angus bulls born in 2021, in the conditions of Nur-Zhailau NS LLP, located in the south of Kostanay region. In conditions of the same content, bulls ( $\Sigma n=20$ ) of the same age were experimented with the addition of a food additive to the feeding diet. The experimental group was added 0,13 mg per 1 kg of live weight of bulls, a domestic feed additive (premix) AL KARAL. In the course of the study, biometric statistical processing of all data of bulls of the control and experimental groups was carried out, taking into account the live weight of bulls, the absolute and average daily increase from the moment of weaning from the mother and up to 12 months of age.*

*As a result of the conducted studies, the bulls of the experimental group were higher in all signs of indicators compared with the bulls of the control group: in terms of live weight at 9 months of age, the bulls of the experimental group by 4,4 kg or 1,9 %, and at 12 months of age, respectively, by 6,9 kg or 2,4 % higher; by an absolute increase of 6-9 at one month of age, respectively, 3,7 kg or 7,4 % higher, at 9-12 months of age by 2,5 kg or 2,9 %, and from birth to 12 months of age by 6,4 kg or 2,2 % higher.*

*Key words: Aberdeen angus, meat breed, feeding, live weight, bulls.*

**Өзектілігі.** Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Сындарлы диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі», – жолдауында: «Ауыл шаруашылығы – біз үшін негізгі ресурс, бірақ оның әлеуетін біз толық пайдалана алмаймыз. Біздің мүмкіндіктеріміз органикалық және экологиялық таза өнімдермен ел ішін ғана емес, шетелдердіде қамтамасыз ете аламыз», – делінген [1].

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенінің негізгі мақсат міндеттерінің бірі халықты ауыл шаруашылығы өндіретін өнімдермен қамтамасыз ету болып табылады. Сол себепті етті мал шаруашылығын интенсификациялау, нарықта бәсекеге қабілетті болатын ет өндірісін жоғарылату мақсатында, ғылыми ресурстар мен материалдарды қолдануды қажет етеді [2, б. 110-113].

Абердин-ангус тұқымын етінің сапасы, дәмі, қоректік заттардың балансы үшін қатты бағалайды. Сонымен қатар, абердин-ангустардың айта кетер ерекшелігі, тез жетілгіш және рентабельді тұқым болып саналады. Себебі, қысқа мерзімде жоғары сапалы мәрмәрлі ет алуға болады. Қазақстанға бұл тұқым 2010 жылдан бастап «Развитие экспортного потенциала мяса КРС» мемлекеттік бағдарламасы негізінде әкелінген [3, б. 104-109].

Өндірісті дұрыс ұйымдастыру етті мал шаруашылығының жоғары рентабельділігін анықтайды. Азықтық базаның әлсіздігі, жануарларды ұстау технологиясы мен шарттарының бұзылуы, экономикалық ынталандырудың болмауы – етті мал шаруашылығының дамуын тежейтін факторлар.

Ресурстардың барлық түрлерін ұтымды және үнемді жұмсау, олардың шығындарын азайту, ресурстарды үнемдейтін және қалдықсыз технологияларға көшу өзекті болып табылады.

Пайдаланған азықты ет өнімділігіне айналдырудың жоғары коэффициентімен дененің тірілей салмағын қарқынды арттыру мүмкіндігі бар малдардың генетикалық потенциалын тиімді пайдалану – нарықты жоғары сапалы ет өнімділігімен қамтамасыз ету мәселесін шешудегі бірден-бір жол балар еді. Медициналық тұрғыдан, сиыр етін тұтынуда ешқандай шектеулер жоқ, яғни сиыр етін маңызды тағам өнімдерінің ішінде кез келген жастағы адамдарға пайдалы деген сөз. Оның құндылығы адам организміне қажетті барлық сіңімді заттардың жоғары мөлшерде болуымен анықталады.

Сол себепті, азық қосымшаларын пайдалану арқылы мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясын, азық дайындау технологиясын жетілдіру қажеттілігі туындайды [4, б. 31-33; 5, б. 73-78].

Сиыр етінің сапасын жақсарту мен санын арттыруда тиімді әдістердің бірі малдардың азықтандыру рационын қосымша азық қоспалармен байыту болып табылады. Соның бірі - инновациялық технологиямен дайындалған, отандық 100% таза табиғи өнім AL KARAL азық қосымшасы. AL KARAL үй жануарлары мен құстардың денесіне келесідей әсер етеді:

- тәбетті, ас қорытуды және азықтың сіңімділігін жақсартады;
- салмақ жинауға көмектеседі және бордақылау мерзімін қысқартады;
- инфекциялардан қорғайды және ауруларды емдеуге көмектеседі;
- ағзаны токсиндер мен антибиотиктердің ыдырау өнімдерінен тазартады;
- жүнді, теріні, қауырсындарды, тырнақтар мен тістерді нығайтады және тазартады;
- жағымсыз иісті айтарлықтай азайтады.



Сурет 1 - Al Karal азық қоспасы мен тәжірибе алынған 6 айлық жастағы абердин ангус бұқашықтары

**Зерттеу мақсаты:** отандық өнімдердің бірі болып табылатын Al Karal азық қоспасын абердин ангус тұқымды бұқашықтардың негізгі азықтандыру рационына қосу арқылы, төлдердің өсуі мен дамуын зерттеу болып табылады.

**Зерттеу әдістері мен материалдары.** Зерттеу жұмысы Қостанай облысы, Арқалық қаласында асылтұқымды абердин-ангус тұқымын өсіру, жетілдірмен айналсатын «Нұр-Жайлау НС» ЖШС шарттарында жүргізілді. Пар аналогтар әдісі бойынша бірдей күтіп бағу шарттары негізінде өсірілген, шығу тегі бір, бір жынысты, бір жасты бұқашықтардың құрдастары таңдалып, екі топқа (n=10) бөлініп ғылыми-шаруашылық тәжірибе жүргізілді. Бірінші топ бақылау тобы, яғни шаруашылықта орнатылған азықтандыру рационымен азықтандырылды, ал екінші топ тәжірибелік топ, яғни негізгі рационға қоса әр 1кг тірілей салмаққа 0,13мл Al Karal азық қоспасы қосып берілді. 6 айлық жасқа дейін барлық төлдер өз енелерінің бауырында жүріп, енелерінің сүтімен азықтандырылды. Енелерінен бөлгеннен кейін бұқашықтардың күтіп-бағу, ұстау жүйелері бірдей болды.

AL KARAL азық қоспасының құрамында табиғи және органикалық компоненттердің қосылысы пайдаланылған. AL KARAL азық қоспасының құрамы 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Al Karal азық қоспасының толық құрамы

Гумин қышқылы	70%
Фульвқышқылы	25%
Аминқышқылдар	1,3 г/л дейін
Көмірсулар	0,1 г/л дейін
Азот	2,4 г/л дейін
Кальций	0,9 г/л
Фосфор	0,8 г/л дейін
Калий	1,0 г/л
Магний	0,8 г/л дейін
Сонымен қатар темір, мыс, мырыш, марганец, бор, молибден, кобальт және т.б.	

Кесте 1 көрініп тұрғандай, отандық өнімнің құрамы 70% гумин қышқылынынан тұрады.

Азық қоспасының құрамына кіретін компоненттер, малдан алынатын ет және сүт өнімдерінің сапасы мен көлемінің артуына әсер етеді. Сонымен қатар, мал басы санының сақталуына, алмасу процестерін қалпына келтіреді, мал ағзасының иммунитетін жоғарылатады.

Тәжірибеге алынған төлдердің өсіп-дамуын енелерінен бөлінген (6 айлық) жастан бастап 12 айлық жасқа дейін әр айдың соңында, таңғы азықтандыру уақытына дейін электронды-платформалы таразыда өлшеу арқылы анықтадық. Алынған тірілей салмақ негізінде орташа тәуліктік және абсолютті өсімдері есептеліп анықталды.

Тірілей салмағының өзгеру динамикасын күн сайын таңғы уақытта азықтандыруға дейін әр топтағы бұқашықтарды таразыдан өткізу арқылы есепке алынды.

**Зерттеу нәтижелері.** Онтогенездің белгілі бір кезеңінде төлдердің жеке даму ерекшеліктері белгілі бір орнатылған заңдылық бойынша айқындалады. Олардың өсуін мен дамуын бақылау үшін осыны білу маңызды.

Кесте 2 – Абердин-ангусс бұқашықтарының тірілей салмағының өзгеру динамикасы, кг ( $X \pm S_x$ )

Жасы, ай	Топтар				Тұқым стандарты
	Бақылау n=10	$C_v$	Тәжірибелік n=10	$C_v$	
6	186,1±0,5*	1,3	186,8±0,8	1,6	170,0
9	236,1±1,1	1,6	240,5±0,9*	1,4	225,0
12	323,2±0,8*	2,0	330,1±0,7	1,8	290,0

\*P<0,01

Кесте 2 көріп тұрғандай бір жас аралығындағы бұқашықтардың тірілей салмағының өсу динамикасы бірқалыпты тенденцияда болды. Бірақ, AI Karal азық қоспасын қосымша пайдаланған топ бұқашықтарының тірілей салмақ көрсеткіштері бақылау тобына қарағанда айтарлықтай жоғары болды. 6 айлық жастарынан бастап негізгі рационға қоса белгіленген мөлшерде азық қоспасын енгізу нәтижесінде 9 айлық жастарында біршама өзгерістер байқалды: тәжірибелік топта бақылау тобына қарағанда 4,4 кг немесе 1,9% тірілей салмағы артты, ал 12 айлық жаста, сәйкесінше, 6,9 кг немесе 2,4 % артты.

Атап айтқанда, тәжірибелік топтағы бұқашықтарға әр ай сайын әр 1 кг тірілей салмаққа 0,13 мл азық қоспасын қосқаннан кейін, зерттеу жұмысын жүргізудің соңғы кезеңінде тірілей салмақтың өзгеру динамикасының тенденциясы сақталды. Бұл таңдалған азық қоспасының мал организміне оң әсерін тигізетінін куәләндырады.

Кесте 3 – Өсіру мерзімдері аралығындағы абердин-ангусс бұқашықтарының тірілей салмағының өсімі ( $X \pm S_x$ )

Жасы, ай	Топтар	
	Бақылау n=10	Тәжірибелік n=10
Абсолюттік өсім, кг		
6-9	50,0±1,3**	53,7±1,5**
9-12	87,1±1,9**	89,6±2,0
6-12	137,1±1,8	143,3±1,3
Орташа тәуліктік өсім, г		
6-9	555,5±1,5	596,7±1,8
9-12	967,8±1,6	995,5±1,6
6-12	761,5±1,4	796,1±1,8

\*P<0,01

Алынған деректерді талдау кезінде екі топтың да абсолютті өсімінде айырмашылықтар бар екенін атап өткен жөн. Өсудің алғашқы кезеңінде белгілі бір динамика байқалды. Тек негізгі азықтандыру рационында болған бақылау топтарының бұқашықтары тәжірибелі топтардың бұқашықтарымен салыстырғанда абсолютті өсім бойынша артта қалды. Бұл ретте абсолюттік (жалпы) өсім бойынша топтараралық айырмашылықтар үшін елеусіз болды (кесте 3).

Атап өткендей, AI Karal азық қоспасын негізгі рационға қоса пайдаланған тәжірибелік топтың бұқашықтары бақылау тобына қарағанда абсолюттік өсім бойынша 6-9 жас аралығында 3,7 кг немесе 7,4 % артық, 9-12 айлық жас аралығында 2,5 кг немесе 2,9 %, ал туғаннан бастап 12 айлық жас аралығындағы мерзімде абсолюттік өсім 6,4 кг немесе 2,2% өсті.

Сәйкесінше, орташа тәуліктік өсім бойынша айырмашылық негізгі азықтандыру рационына қосымша азық пайдаланған тәжірибелік топ бұқашықтарының еншісінде болды.

**Талқылау.** Етті ірі қара малдың абердин ангусс тұқымы нарықтың ерте пісетін, жайылымға жақсы бейімделген, сойыс өнімділігі мен ет сапасының жоғары көрсеткіштерімен, құрамында маңызды аминқышқылдары бар жоғары калориялы тағам алуға болатын тұқым ретінде сұранысының әсерінен пайда болды. Осы қасиеттердің арқасында абердин ангус тұқымы көптеген елдімекендерде кең таралған және әлі күнге дейін етті мал шаруашылығы дамыған елдерде танымал болып қалыптасып кетті [6, б. 157-165].

Айта кететін жайт, абердин-ангус малының маңызды селекциялық белгілерінің бірі - еттің жоғары сапасы мен оның мөлшері. Көптеген ғалымдардың, оның ішінде Калифорния ғалымдары 188 күн ішінде ұрпақтары бойынша 11 герефорд және 4 абердин-ангус бұқаларын бағалады. Ет шығымында ешқандай айырмашылық байқалмады, алайда, сойыстан кейін ұшаларды бағалау кезінде тірілей салмағының жоғары өсімі ұшалардың жоғарғы қайтарылымымен анықталды [7, б. 395-403].

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, AI Karal азық қоспасыірі қара мал төлдерінің өсуі мен дамуына мал организміне ешбір зиян келтірмей оң әсерін тигізеді. Алдағы уақытта бұл

қоспаны барлық жастағы әр түрлі жыныстағы ірі қара малдарға пайдалануға болады. Сәйкесінше, асылтұқымды мал шаруашылықтарына, әсіресе, бордақылауда тұрған малдарға жоғарыда аталған азық қоспасын тиімді пайдалануға болатынына ұсыныс жасаймыз.

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Тоқаев, Қ.-Ж. К. «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» / Қ.-Ж. К. Тоқаев // Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына жолдауы. – ([https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy](https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy)).
2. Найманов, Д.К. «Нұр-Жайлау» ЖШС-да өсірілетін әр түрлі аталық ізден тараған бұқашықтардың өсіп-дамуы / Д.К. Найманов, А. Аубакирова // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития палеменного животноводства», посвященной дню чествования 80-летнего юбилея д.с-х.н., Найманова Д.К. – Костанай, 2020. – С. 110-113. Библиогр.: 251 с. ([https://ksu.edu.kz/images/page/ksu/nauka-i-innovacii/collectio\\_scientific\\_papers.pdf](https://ksu.edu.kz/images/page/ksu/nauka-i-innovacii/collectio_scientific_papers.pdf)).
3. Кунзахова, Ф.Б. Рост и развитие бычков абердин-ангусской породы / Ф.Б. Кунзахова, Г.И. Шайкамал // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития палеменного животноводства», посвященной дню чествования 80-летнего юбилея д.с-х.н., Найманова Д.К. – Костанай, 2020. – С. 104-109. Библиогр.: 251 с. ([https://ksu.edu.kz/images/page/ksu/nauka-i-innovacii/collectio\\_scientific\\_papers.pdf](https://ksu.edu.kz/images/page/ksu/nauka-i-innovacii/collectio_scientific_papers.pdf)).
4. Дюльдина, А.В. Мясная продуктивность бычков абердин-ангусской породы различного происхождения [Текст] / А.В. Дюльдина // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 31–33.
5. Лушников, Н.А. Мясная продуктивность бычков абердин-ангусской породы при использовании нетрадиционной кормовой добавки [Текст] / Н.А. Лушников, Е.И. Алексеева // Наука и современность. – 2016. – № 47.– 73–78 с.
6. Aitzhanova, I. Fattening Performance of Bulls of three Breeds Fattened Semi-Intensively in the Kostanay Region [Text] / I. Aitzhanova, D. Naimanov, B. Miciński, S. Dzik, J. Miciński // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2017. – P.157-165.
7. Aitzhanova, I.N. Comparative Assessment of Meat Qualities of Purebred and Crossbred Kalmyk Bulls [Text] / I.N. Aitzhanova, G.I. Shaikamal, L.A. Seleuova, Sh.S. Gabdullin, A.T. Bekbolatova, // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(3). – P.395–403. (<https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.395.403>).

#### REFERENCES:

1. Тоқаев, Қ.-Ж. К., «Syndarly qogamdyq dialog – Qazaqstannyn turaqtylygy men orkendeuinin negizi» [Text] / Q.-Zh. K. Toqayev // Memleket basshysy Qasym-Zhomart Toqayevtyн Qazaqstan halqyna zholdauy. – ([https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy](https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy)).
2. Naimanov, D.K. «Nur-ZHailau» ZHSHS-da osiriletin ar turli atalyq izden taragan buqashyqtardyn osip-damuy [Text] / D.K. Naimanov, A. Aubakirova // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivy razvitiya palemennogo zivotnovodstva», posvyashchennoj dnyu chestvovaniya 80-letnego yubileya d.s-h.n., Najmanova D.K. – Kostanay, 2020. – S. 110-113. – Bibliogr.: 251 s.
3. Kunzahova, F.B. Rost i razvitie bychkov aberdin-anguskoj porody [Text] / F.B. Kunzahova, G.I. Shaikamal // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Perspektivy razvitiya palemennogo zivotnovodstva», posvyashchennoj dnyu chestvovaniya 80-letnego yubileya d.s-h.n., Najmanova D.K. – Kostanay, 2020. – S. 104-113. – Bibliogr.: 251 s.
4. Dyul'dina, A.V. Myasnaya produktivnost' bychkov aberdin-anguskoj porody razlichnogo proishozhdeniya [Text] / A.V. Dyul'dina // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2016. № 8. S. 31-33.
5. Lushnikov, N.A. Myasnaya produktivnost' bychkov aberdin-anguskoj porody pri ispol'zovanij kormovoj dobavki [Text] / N.A. Lushnikov, E.I. Alekseeva // Nauka i sovremennost'. – 2016. – № 47. – S. 73-78.
6. Aitzhanova, I. Fattening Performance of Bulls of three Breeds Fattened Semi-Intensively in the Kostanay Region [Text] / I. Aitzhanova, D. Naimanov, B. Miciński, S. Dzik, J. Miciński // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2017. – P.157-165.
7. Aitzhanova, I.N. Comparative Assessment of Meat Qualities of Purebred and Crossbred Kalmyk Bulls [Text] / I.N. Aitzhanova, G.I. Shaikamal, L.A. Seleuova, Sh.S. Gabdullin, A.T. Bekbolatova, // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(3). – P.395–403. (<https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.395.403>).

## Авторлар туралы мәліметтер:

Айтжанова Индира Нурлановна – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000 Қостанай қ., Маяковский көшесі 99/1, телефон 8-702-797-2638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Найманов Доскали Курмашевич – а.ш.ғ.д., мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының профессоры, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000 Қостанай қ., Маяковский көшесі 99/1.

Мукашева Гаухар – 7M080201 – мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығы бойынша магистратура білім алушы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000 Қостанай қ., Маяковский көшесі 99/1, телефон 8-777-726-5919, e-mail: gauhara2299@mail.ru.

Айтжанова Индира Нурлановна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, телефон 8-702-797-2638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Найманов Доскали Курмашевич – д.с.х.н, профессор кафедры технология производства продуктов животноводства, Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1.

Мукашева Гаухар – обучающийся магистратуры по специальности 7M080201 – технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, телефон 8-777-726-5919, e-mail: gauhara2299@mail.ru.

Aitzhanova Indira Nurlanovna – doctor of PhD, senior lecturer of the department of technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskogo street 99/1, phone 8-702-797-2638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

NaimanovDoskaliKurmashевич – agricultural doctor, professor of the department of technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskogo street 99/1.

MukashevaGauhar – master's student of specialty 7M08201 – Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskogo street 99/1, phone 8-777-726-5919, e-mail: gauhara2299@mail.ru.

УДК 633.2.039

МРНТИ 68.35.47

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_92

### ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ТРАВСТОЕ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ МНОГОЛЕТНИХ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВосмЕСЕЙ

Байдалина С.Е. – обучающаяся докторантуры по образовательной программе 8D08101 - Агрономия, Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан.

Байдалин М.Е. – PhD, руководитель департамента науки и коммерциализации технологии, Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан.

Ансабаева А.С. – PhD, Корпоративный секретарь, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, г. Костанай, Республика Казахстан.

Хусаинов А.Т. – доктор биологических наук, профессор кафедры «Сельское хозяйство и биоресурсы», Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан.

Климатические условия последних лет, неэффективность внесения гранулированных минеральных удобрений, вредное воздействие нитратов на животных и людей явились одной из главных причин, послуживших к проведению научных исследований по изучению содержания нитратов в травостое первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей.

Суть исследования заключается в определении влияния засухи на содержание нитратов в травостое первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей. При проведении исследований были использованы общепринятые в агрономии методы постановки полевых

опытов, лабораторные исследования проводились в аккредитованной лаборатории ТОО «AgroComplexExpert» (с. Жаксы) по установленным методам и стандартам на современных оборудованьях; объектом исследований является травостой первого года жизни многолетних травосмесей.

В статье представлен анализ результатов лабораторных исследований по содержанию нитратов в травостое первого года жизни многолетних травосмесей в зависимости от гидротермических условий 2021 года. Определена прямая связь между засухой и содержанием нитратов в травосмесях. В условиях засухи содержание нитратов в кормах повышалось в связи с резким снижением активности ферментов азотистого обмена - нитратредуктазы и нитритредуктазы. Так, изучаемые многолетние травосмеси первого года жизни показали высокое содержание нитратов от 97,7 до 481,2 мг/кг.

Область использования результатов – кормопроизводство и животноводство.

Статья подготовлена по проекту грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы, ИРН АР09058089 «Создание и использование многолетнего припоселкового пастбищного конвейера для продуктивного молочного коневодства конюшенно-пастбищной системы содержания», источник финансирования Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Ключевые слова: травосмесь, нитраты, нитриты, осадки, пастбища, многолетние травы.

### **THE EFFECT OF DROUGHT ON THE NITRATE CONTENT IN THE HERBAGE OF THE FIRST YEAR OF LIFE OF PERENNIAL PASTURE GRASS MIXTURES**

*Baidalina S.E. – PhD student of Educational Program 8D08101 - Agronomy, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Republic of Kazakhstan.*

*Baidalin M.E. – PhD, Head of Department of Science and Commercialization of Technology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Republic of Kazakhstan.*

*Ansabayeva A.S. – PhD, Corporate Secretary, Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

*Khusainov A.T. – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Republic of Kazakhstan.*

*The climatic conditions of recent years, the inefficiency of the application of granular mineral fertilizers, the harmful effects of nitrates on animals and humans were one of the main reasons that led to the conduct of scientific research on the content of nitrates in the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures. The aim of the study is to determine the effect of drought on the nitrate content in the herbage of the first year of life of perennial pasture grass mixtures.*

*During the research, the methods of field experiments generally accepted in agronomy were used, laboratory studies were conducted in an accredited laboratory of AgroComplexExpert LLP (village of Zhakysy) according to established methods and standards on modern equipment; the object of research is the herbage of the first year of life of perennial herb mixtures.*

*The article presents an analysis of the results of laboratory studies on the content of nitrates in the herbage of the first year of life of perennial grass mixtures, depending on the hydrothermal conditions of 2021. A direct relationship between drought and nitrate content in grass mixtures has been determined. In conditions of drought, the nitrate content in feed increased due to a sharp decrease in the activity of nitrogen metabolism enzymes - nitrate reductase and nitrite reductase. Thus, the studied long-term herbal mixtures of the first year of life showed a high content of nitrates from 97.7 to 481.2 mg/kg.*

*The field of use of the results is feed production and animal husbandry.*

*The article was prepared according to the project of grant financing of young scientists for scientific and (or) scientific and technical projects for 2021-2023, IRN AP09058089 "Creation and use of a perennial near-settlement pasture conveyor for productive dairy horse breeding and pasture management system", the source of funding is the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan.*

*Key words: grass mixture, nitrates, nitrites, precipitation, pastures, perennial grasses.*

### **ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТЫҢ КӨПЖЫЛДЫҚ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ШӨП ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ӨМІРІНІҢ БІРІНШІ ЖЫЛЫНДАҒЫ ШӨПТЕГІ НИТРАТТАРДЫҢ ҚҰРАМЫНА ӨСЕРІ**

*Байдалина С.Е. – 8D08101 – Агрономия білім беру бағдарламасы бойынша докторантураның білім алушысы, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы.*

Байдалин М.Е. – PhD, ғылым және технологияны коммерцияландыру департаментінің жетекшісі, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы.

Ансабаева А.С. – PhD, Корпоративтік хатшы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Хусаинов А.Т. – биология ғылымдарының докторы, "ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасының профессоры, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы.

Соңғы жылдардағы климаттық жағдайлар, түйіршікті минералды тыңайтқыштарды енгізудің тиімсіздігі, нитраттардың жануарлар мен адамдарға зиянды әсері көпжылдық жайылымдық шөп қоспаларының өмірінің бірінші жылындағы шөптегі нитраттардың құрамын зерттеу бойынша ғылыми зерттеулер жүргізуге негізгі себептердің бірі болды.

Зерттеудің мәні – құрғақшылықтың көпжылдық жайылымдық шөп қоспаларының өмірінің бірінші жылындағы шөптегі нитраттардың құрамына әсерін анықтау. Зерттеу жүргізу кезінде агрономияда далалық эксперименттерді қоюдың жалпы қабылданған әдістері пайдаланылды, зертханалық зерттеулер "AgroComplexExpert" ЖШС (Жақсы а.) аккредиттелген зертханасында қазіргі заманғы жабдықтарда белгіленген әдістер мен стандарттар бойынша жүргізілді; зерттеу объектісі көпжылдық шөп қоспаларының өмірінің бірінші жылының шөптері болып табылады.

Мақалада 2021 жылғы гидротермиялық жағдайларға байланысты көпжылдық шөп қоспаларының өмірінің бірінші жылындағы шөптегі нитраттардың құрамы бойынша зертханалық зерттеулер нәтижелерінің талдауы келтірілген. Құрғақшылық пен шөп қоспаларындағы нитраттардың құрамы арасындағы тікелей байланыс анықталған. Құрғақшылық жағдайында шөптегі нитраттардың мөлшері азот алмасу ферменттерінің - нитратредуктаза және нитритредуктаза белсенділігінің күрт төмендеуіне байланысты жоғарылады. Осылайша, өмірдің бірінші жылындағы зерттелген көпжылдық шөп қоспалары 97,7-ден 481,2 мг/кг-ға дейін нитраттардың жоғары мөлшерін көрсетті.

Нәтижелерді пайдалану саласы – жемшөп өндірісі және мал шаруашылығы.

Мақала 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру жобасы бойынша әзірленді, ЖРН AP09058089 «Ат қоралы-жайылымдық ұстау жүйесінің өнімді сүтті жылқы шаруашылығы үшін ауыл маңында көпжылдық жайылым конвейерін құру және қолдану», қаржыландыру көзі Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті.

Түйінді сөздер: шөп қоспасы, нитраттар, нитриттер, жауын-шашын, жайылым, көпжылдық шөптер.

**Введение.** Важнейшей социально-экономической задачей агропромышленного комплекса Казахстана на современном этапе является обеспечение населения продуктами питания высокого качества и достижение продовольственной безопасности страны. Основные факторы, определяющие продуктивность и здоровье сельскохозяйственного скота – это качество кормов и кормление. Качественное кормление – это здоровье животных, качественная и безопасная продукция животноводства (молоко, мясо, яйца, мех) и рентабельное сельское хозяйство.

Возделывание сельскохозяйственных культур в неблагоприятных агроклиматических условиях, чрезмерное применение азотных удобрений, пестицидов и других агрохимикатов нарушают баланс поступающих питательных элементов в растениях, что может привести к накоплению в них значительного количества нитратов и ксенобиотиков. Нитраты, попадая в организм вместе с пищей и водой, могут превращаться в токсичные соединения - нитриты. Поступая в кровь, нитриты связывают гемоглобин, превращая его в метгемоглобин, таким образом вызывая гипоксию. Высокий уровень нитратов в кормах дестабилизирует процесс их трансформации в преджелудках жвачных, изменяет численность и соотношение популяции микроорганизмов, нарушая тем самым рубцовое пищеварение. Нитратный азот и продукты его восстановления, накапливаясь, интенсивно всасываются в кровь, аккумулируются в организме и продукции животных, обуславливают возможность канцерогенеза, вызывают нарушение обмена веществ и функции важнейших органов и систем.

Исследователями В.Г. Коваленко и Г.К. Лагутиной доказано, что молочная продуктивность у коров при увеличении содержания нитратов в рационе снижается. Среднемесячный удой коров, потребляющих до 0,3 г/кг масса тела нитратов, был меньше на 7,38 % в сравнении с контрольной группой и на 19,6 % в сравнении с таковым за предыдущую лактацию. В молоке опытных коров выявлено повышение плотности и содержания сухих веществ, белка (при снижении казеина), лактозы и сухого обезжиренного молочного остатка без изменения органолептических показателей.

Климатические условия последних лет, неэффективность внесения гранулированных минеральных удобрений, вредное воздействие нитратов на животных и людей явились одной из

главных причин, послуживших к проведению научных исследований по изучению содержания нитратов в травостое первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей.

В условиях сопочно-равнинной зоны Северного Казахстана имеют распространение различные виды многолетних кормовых трав, используемые как в одиночных посевах, так и в травосмесях.

Овсяница красная – широко распространенный многолетний низовой злак озимого типа, является хорошим пастбищным растением. Хорошо поедается всеми видами скота, особенно овцами и лошадьми. Урожайность пастбищного корма – 80–120 ц/га. В 120 кг пастбищного корма содержится 31 кормовая единица и 2,4 кг переваримого протеина [1, с.21]. Овсяница красная отличается также высокой зимостойкостью, хорошо переносит поздние осенние и ранние весенние заморозки, считается относительно засухоустойчивой культурой [2, с.301]. После стравливания отрастает быстро, давая хорошую, густую и нежную отаву. Она выдерживает частые стравливания и легко переносит вытаптывание скотом. Урожайность пастбищной массы в зависимости от природной зоны и условий выращивания колеблется от 100 до 250 ц/га, сенокосной 40-60 ц/га.

Мятлик луговой – многолетний корневищно-рыхлокустовой низовой злак озимого типа развития. Ведущий компонент травостоев культурных пастбищ, одно из самых ценных пастбищных растений. Хорошо поедается в травосмесях всеми видами животных, в чистых посевах - хуже. При правильном использовании держится в травостое более десяти лет. Хорошо переносит выпас скота, после стравливания быстро отрастает и до поздней осени на пастбище дает зеленый корм. Урожайность зеленой массы колеблется от 6 до 12 т/га. В 100 кг травы в период колошения содержится 24,5 корм. ед. и 3,5 кг переваримого протеина [3, с.187].

Волоснец ситниковый – многолетний рыхлокустовой злак, достигает высоты 50-80 см, с многочисленными длинными прикорневыми листьями и побегами. Хорошо поедается животными до колошения, отличаясь в это время высокой питательностью. Средний урожай 15-20 ц сухой массы с 1 га. Волоснец ситниковый отличается высокой засухоустойчивостью и солевыносливостью, широко распространен в сухой степи и полупустыне на солонцах и солонцеватых почвах.

Кострец безостый – верховой корневищный многолетний злак. культура с высокой экологической пластичностью, отличающаяся высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью, способностью к возделыванию в условиях степи [4, с.465; 5, с.82]. Ценное пастбищное и сенокосное растение. Отлично поедается всеми видами скота. Включение костра безостого в травосмеси с бобовыми повышает урожай сена и пастбищного корма, создает условия для лучшего отрастания травостоя.

Пырей сизый – засухоустойчивая пастбищная и сенокосная трава для животноводческих районов степной зоны. Удаётся на солонцеватых почвах, на склонах как противозероэрозийная культура. Устойчив к вытаптыванию скотом, так как формирует очень плотную дернину. В степной зоне пырей сизый обладает высокой засухоустойчивостью.

Люцерна – одна из наиболее ценных многолетних бобовых высокопитательных кормовых культур, широко культивируется в степных и лесостепных районах, отличается хорошей урожайностью сена, высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью.

Эспарцет – многолетнее травянистое бобовое растение, не уступающее по кормовой ценности, содержанию белка и других питательных веществ люцерне и клеверу. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, отзывчивостью на увлажнение и высокой пластичностью. Зеленая масса эспарцета при скармливании не вызывает тимпанита у животных и может скармливаться в неограниченном количестве всем видам животных.

В условиях, где вода является основным ограничением, травосмеси с многолетними бобовыми травами – являются единственным фактором преодоления засушливого летнего периода за счёт сбора воды в почвенном профиле с помощью гидравлического подъема (или гидравлического перераспределения) воды культурами с глубокими корнями или микоризными сетями, при этом осуществляя гидравлическое перераспределение влаги на растения с неглубокой корневой системой. Также влияя на улучшение мобилизации и обмена питательных веществ, особенно повышая активность почвенных микробных сообществ. Высокая продуктивность бобово-злаковых смесей достигается за счет различного расположения корневых систем злаковых и бобовых растений, что позволяет наиболее полно использовать имеющиеся в почве питательные компоненты. Основными преимуществами при обоснованном выборе травосмеси являются использование преимуществ отдельного вида и нивелирование его недостатков преимуществами других видов; минимизация рисков, связанных с полным или частичным повреждением отдельных видов вследствие природных явлений (засуха, вымерзание, болезни, вредители) путем замещения поврежденных видов более устойчивыми; возможность составления оптимальной для природно-климатических условий региона и направленности производства смеси компонентов [6, с.492; 7, с.12; 8, с.840; 9, с.143].

Травосмеси увеличивают фитодоступность и приобретение ограниченных ресурсов, а управление взаимодействием корня и ризосферы может повысить эффективность использования ресурсов культурами, также активируются сигнальные каскады фитогормонов, регулирующие



развитие растений. Было обнаружено, что в смешанных посевах, в отличие от одиночного севооборота, значительно повышается активность широкого спектра ферментов. Эта сложная молекулярная связь между видами стимулирует рост растений [10, с.46; 11, с.1012; 12, с.5; 13, с.350; 14, с.1207; 15, с. 107294; 16, с.3].

Достоинством пастбищных травосмесей является – бобово-злаковые травостои, обеспечивающие замену минерального биологическим азотом и сокращение затрат энергии, включение бобового компонента в злаковую травосмесь позволяют заменить (сэкономить) в среднем 120 кг/га азота или около 4 центнеров аммиачной селитры на каждом гектаре, бобовые растения более богаты протеином, кальцием, магнием, натрием; злаковые травы отличаются высоким содержанием углеводов, калия и клетчатки, поэтому оптимальное соотношение бобовых и злаковых трав способствует получению высококачественного корма, бобово-злаковые пастбищные травостои являются энергосберегающим фактором в кормопроизводстве.

Обзор научной литературы свидетельствует, что в жестких климатических условиях многолетние бобово-злаковые травосмеси являются эффективными для пастбищного и сенокосного использования. Однако, ранее не проводились исследования по изучению содержания нитратов в травостои по годам. Поскольку 60-80% количества нитратов поступает в животный организм с продуктами растительного происхождения, наиболее рациональный путь снижения их отрицательного действия заключается в получении кормов с безопасным уровнем нитратов. Поэтому сведения о концентрации химических соединений как нитраты и нитриты в изучаемых травосмесях имеют особую актуальность. Целью исследования является определение влияния засухи на содержание нитратов в травостое первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей сопочно-равнинной зоны Акмолинской области.

**Объект и методика исследований.** Для решения поставленной задачи в 2021 году были заложены и проведены экспериментальные исследования на естественных пастбищах путем поверхностного улучшения с помощью посева бобово-злаковых травосмесей вблизи села Конысбай, Зерендинского района Акмолинской области площадью в 1 га (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Месторасположение экспериментального участка

Припоселковое пастбище расположено вблизи села Конысбай, Зерендинского района Акмолинской области. Почва представлена черноземом обыкновенным среднегумусовым с глубиной гумусового горизонта 25-27 см и средним содержанием гумуса 4,7 % (среднее). В пахотном слое почвы нитратного азота – 8,3 мг, фосфора – 25,7 мг/кг, калия – 644 мг/кг. Следовательно, по содержанию азота и фосфора обеспеченность средняя, по калию высокая. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, объемный вес в пахотном горизонте 1,19 г/см<sup>3</sup>, в метровом слое в среднем – 1,30 г/см<sup>3</sup>. Влажность устойчивого завядания – 12-13%. Результаты анализов по степени кислотности показывают, что почвы припоселкового пастбища имеют нейтральную реакцию среды почвы.

Объектом исследований является травостой первого года жизни многолетних травосмесей.

При выполнении исследований использованы следующие методики и методические указания: Методика опытов на сенокосах и пастбищах (ВНИИ кормов, 1971) [17, с. 130-142], Методика полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985) [18, с. 142-165], Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (ВНИИ кормов, 1997) [19, с. 15-20], Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1983 г.) [20, с. 140-153].

Размещение вариантов и повторностей в опытах последовательное. Повторность опыта 3-х кратная, размер делянки 15x15 = 225 м<sup>2</sup>. Учеты проводили методом имитации стравливания пастбищного корма сельскохозяйственными животными. На учетных площадках трава периодически (по достижении ею пастбищной спелости) при высоте 18-20 см срезалась и учитывалось содержание нитратов и нитритов. Это давало возможность выявить как биологический урожай, так и распределение его по периодам пастбищного сезона.

Химический анализ растительных образцов проводился в аккредитованной агрохимической лаборатории ТОО «AgroComplexExpert» (с. Жаксы). Полученные результаты исследований обработаны статистическими методами, для расчетов было применено программное обеспечение SNEDECOR.

**Результаты и их обсуждение.** Метеорологические условия 2021 сельскохозяйственного года соответствовали определению резкой континентальности. В 2020-2021 сельскохозяйственном году выпало 226,1 мм атмосферных осадков, что ниже на 104,5 мм средней многолетней нормы. Осадки холодного периода (октябрь-март) составили всего 91,2 мм, что составляет 79,8 % от среднемноголетней нормы. Количество осадков за вегетационный период май-сентябрь составило 115,7 мм, при среднемноголетней норме 206,4 мм. Дефицит осадков весенне-летнего периода составил 90,7 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели метеоусловий за 2020-2021 гг. (Чаглинский метеопост)

Месяц	Осадки, мм		Температура воздуха, °С	
	средняя многолетняя	2020-2021 гг.	средняя многолетняя	2020-2021 гг.
2020 г.				
Октябрь	29,7	11,6	+3,0	+4,7
Ноябрь	16,8	11,1	-5,6	-6,6
Декабрь	13,6	9,8	-12,9	-13,4
2021 г.				
Январь	11,7	16,7	-16,4	-18,0
Февраль	14,0	15,1	-14,1	-14,8
Март	15,7	26,9	-5,7	-7,3
Апрель	22,7	9,2	+4,4	+4,8
Май	35,0	7,8	+11,9	+17,1
Июнь	42,4	25,5	+17,0	+17,2
Июль	66,7	40,2	+20,1	+20,6
Август	36,2	28,0	+16,7	+19,9
Сентябрь	26,1	14,2	+10,5	+9,9
Итого, среднее	330,6	226,1	+2,4	+2,8

Отличительной чертой осенне-зимнего периода является высокий температурный режим воздуха, который был ниже на -1,4°С по сравнению со среднемноголетней нормой. Весна в отчетный период выдалась острозасушливой. Среднемесячная температура воздуха в мае месяце была выше нормы на +5,2°С. В отдельные дни в третьей декаде мая максимальная температура воздуха достигала до 40,0°С. По температурному режиму в июне месяце наблюдается аналогичная тенденция. Среднемесячная температура воздуха летних месяцев отчетного года превышает +2,3°С, дефицит атмосферных осадков составил 43,7% по сравнению со среднемноголетней нормой (101,5 мм напротив 180,3 мм) (таблица 1). В силу сложившихся обстоятельств посевы многолетних культур проходили вегетационные фазы в жестких условиях по температурному режиму и уровню влагообеспеченности. Дефицит атмосферных осадков в критические периоды развития растений позволили сформировать средний уровень урожая культур для нашей зоны.

Сеяные пастбищные агрофитоценозы на основе изучаемых многолетних мятликовых и бобовых трав в год исследования характеризовались следующей продуктивностью. На первом году жизни наиболее продуктивными и энергетически эффективными оказались многокомпонентные травосмеси на основе волосенца ситникового, костреца с эспарцетом урожайностью зеленой массы 340-504 ц/га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и содержание обменной энергии травостоя первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей в зависимости от видового состава

Вариант	Урожайность зеленой массы, ц/га	Обменная энергия, мДж
Овсяница красная + мятлик луговой + волоснец ситниковый + эспарцет	504	9,11
Овсяница красная + мятлик луговой + волоснец ситниковый + люцерна + эспарцет	441	8,54
Овсяница красная + мятлик луговой + кострец безостый + люцерна	354	8,02
Овсяница красная + мятлик луговой + кострец безостый + люцерна+ эспарцет	358	8,06
Овсяница красная + мятлик луговой + пырей сизый + люцерна	340	8,1
НСР <sub>0,05</sub>	0,26	

Сумма эффективных температур, количество осадков по сезонам года, продолжительность вегетационного периода, инсоляция оказывают влияние на поступление питательных веществ с почвенным раствором, на фотосинтетические процессы, что в конечном счете сказывается на урожаях и концентрации органических и минеральных веществ в растениях. Одним из показателей качества кормов является содержание нитратов. Изучаемые многокомпонентные травосмеси характеризовались хорошим качеством и высокой питательностью корма, вполне удовлетворяющим физиологические потребности животных в питательных веществах. Эти травостои содержали большое количество сырого протеина (20,3-26,2%), сырого жира (1,8-2,4%), Сырой клетчатки (14,5-22,4%), сырой золы (7,5-8,0%), БЭВ (35,0-44,1%). Максимальное содержание протеина (26,2-23,7%) оказалось в многокомпонентных смесях с участием волосенца, костреца, эспарцета и люцерны. Однако, было установлено, что в условиях засухи содержание нитратов в зеленой массе травосмесей превышает до нормы предельно допустимой концентрации, утвержденные Директивой 2002/32/ЕС Европейского парламента и Совета от 7 мая 2002 г. о нежелательных веществах в кормах для животных, и нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов по ГОСТ-у (таблица 3).

Таблица 3 – Питательная ценность и содержание нитратов в травостое первого года жизни многолетних пастбищных травосмесей в зависимости от видового состава и климатических условий вегетационного периода (2021 год)

Вариант	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	БЭВ, %	Нитраты мг/кг (ПДК=500 мг/кг)
Овсяница красная + мятлик луговой + волоснец ситниковый + эспарцет	23,1	1,8	18,5	7,6	35,0	<b>481,2</b>
Овсяница красная + мятлик луговой + волоснец ситниковый + люцерна + эспарцет	26,2	2,0	14,5	7,5	41,0	<b>112,2</b>
Овсяница красная + мятлик луговой + кострец безостый + люцерна	20,6	2,0	18,0	7,7	42,9	<b>178,0</b>
Овсяница красная + мятлик луговой + кострец безостый + люцерна+ эспарцет	23,7	2,4	17,1	7,7	40,8	<b>97,7</b>
Овсяница красная + мятлик луговой + пырей сизый + люцерна	20,3	1,8	22,4	8,0	44,1	<b>111,2</b>

Из приведенных выше данных следует, что по всем вариантам опыта содержание нитратов (NO<sub>3</sub>) составило 97,7 – 481,2 мг/кг и не превышало допустимые нормы. При этом вариант травосмеси овсяница красная + мятлик луговой + волоснец ситниковый + эспарцет показал наибольшее содержание нитратов, что обуславливается биологической особенностью эспарцета обладающего

быстрым ростом и развитием в июне-июле месяце совпавшее с экстремальными засушливыми условиями. Длительная засуха при высокой температуре способствовала наиболее интенсивному накоплению нитратов  $\text{NO}_3$ . Из-за отсутствия процесса деятельности необходимых микроорганизмов минеральные виды азота с аккумуляровались в растениях в виде  $\text{NO}_3$ .

**Закключение.** Таким образом, в условиях засухи из-за дефицита влаги, отсутствия процесса деятельности необходимых микроорганизмов и резким снижением активности ферментов азотистого обмена - нитратредуктазы и нитритредуктазы минеральные виды азота с аккумуляровались в растениях в виде нитратов ( $\text{NO}_3$ ). Так, изучаемые многолетние травосмеси первого года жизни показали высокое содержание нитратов от 97,7 до 481,2 мг/кг. Поскольку в первый год жизни корневая система многолетних трав развивается медленно, отсутствует синтез углеводов и органических кислот, влияя на интенсивность связывания нитратов в органические соединения. Рекомендуется использование многолетних пастбищных бобово-злаковых травосмесей со второго года жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ситчихина Н.М. Биологические особенности и газообразующие свойства овсяницы красной [Текст] / Н.М. Ситчихина, Г.А. Ваганова // Передовые приемы агротехники в озеленении городов. Л. – 1985. – С. 20-24.
2. Работнов Т.А. Луговоеведение [Текст] / Т.А. Работнов Т.А. – Изд-во: МГУ, 1974. – 384с.
3. Андреев, Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство: учебник [Текст]: 3-е изд., перераб. и доп. / Н.Г. Андреев – Москва: Агропромиздат, 1989. – 221 с.
4. Андреев Н.Г. Кормопроизводство с основами земледелия [Текст] / Н.Г. Андреев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 558 с.
5. Кашеваров Н.И., Урожайность коостреца безостого в разных природно климатических зонах Сибири [Текст] / Н.И. Кашеваров, А.Г. Тюрюков, Г.М Осипова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 29. – С. 81-83.
6. Xu BC, Li FM, Sham L. Switchgrass and milkvetch intercropping under 2:1 row-replacement in semiarid region, northwest China: aboveground biomass and water use efficiency [Текст] / BC Xu, FM Li, L. Sham // European Journal of Agronomy. – 2008. – № 28. – pp. 485–492. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.11.011>.
7. Mao LL, Zhang LZ, Li WQ, van der Werf W, Sun JH, Spiertz H, Li L. Yield advantage and water saving in maize/pea intercrop [Текст] / LL Mao, LZ Zhang, WQ Li, W van der Werf, JH Sun, H Spiertz, L Li // Field Crops Research. – 2012. – №138. – pp.11–20. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.019>.
8. Prieto I, Armas C, Pugnaire FI. Water release through plant roots: new insights into its consequences at the plant and ecosystem level [Текст] / I. Prieto, C. Armas, FI Pugnaire // New Phytologist. – 2012. – №193. – pp. 830–841. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.04039.x>.
9. Hortal S, Bastida F, Lozano MY, Armas C, Moreno JL, Pugnaire FI. 2013. Soil microbial community under a nurse-plant species changes in composition, biomass and activity as the nurse grows [Текст] / S Hortal, F Bastida, MY Lozano, C Armas, JL Moreno, FI Pugnaire // Soil Biology & Biochemistry. – 2013. – № 64. – pp.139–146. DOI:10.1016/j.soilbio.2013.04.018.
10. Dubey, Pradeep & Singh, Gopal & Abhilash, Purushothaman. Increasing Resilience in Crops for Future Changing Environment [Текст] / Pradeep Dubey, Gopal Singh, & Purushothaman Abhilash // Adaptive Agricultural Practices. – 2020. – № 576. – pp. 45–61. DOI:10.1007/978-3-030-15519-3\_3.
11. Khatibi, Ali & Omrani, Saeed & Omrani, Ali & Shojaei, Seyed & Mousavi, Seyed Mohammad Nasir & Illés, Árpád & Bojtor, Csaba & Nagy, János. Response of Maize Hybrids in Drought-Stress Using Drought Tolerance Indices [Текст] / Ali Khatibi, Saeed Omrani, Ali Omrani, Seyed Shojaei, Seyed Mohammad Nasir Mousavi, Árpád Illés, Csaba Bojtor, János Nagy // Water. – 2022. – № 14. – P. 1012. DOI:10.3390/w14071012.
12. Li, Xiaofei & Zhigang, Wang & Bao, Xing-Guo & Sun, Jian-Hao & Yang, Si-Cun & Wang, Ping & Wang, Cheng-Bao & Wu, Jin-Pu & Liu, Xin-Ru & Tian, Xiuli & Wang, Yu & Li, Jian-Peng & Wang, Yan & Xia, Haiyong & Mei, Pei-Pei & Wang, Xiao-Feng & Zhao, Jianhua & Yu, Rui-Peng & Zhang, Wei-Ping & Li, Long. Long-term increased grain yield and soil fertility from intercropping [Текст] / Xiaofei Li, Wang Zhigang, Xing-Guo Bao, Jian-Hao Sun, Si-Cun Yang, Ping Wang, Cheng-Bao Wang, Jin-Pu Wu, Xin-Ru Liu, Xiuli Tian, Yu Wang, Jian-Peng Li, Yan Wang, Haiyong Xia, Pei-Pei Mei, Xiao-Feng Wang, Jianhua Zhao, Rui-Peng Yu, Wei-Ping Zhang, & Long Li // Nature Sustainability. – 2021. – № 4. – pp.1-8. DOI:10.1038/s41893-021-00767-7.
13. Kuwata, Shigeki & Hidai, Masanobu. (2018). Science of Nitrogen Fixation Developed by Cooperation between Chemistry and Biology [Текст] / Shigeki Kuwata, Masanobu Hidai // Journal of

Synthetic Organic Chemistry. – 2018. – №76. – pp. 346-357. <https://doi.org/10.5059/yukigoseikyokaishi.76.346>.

14. **Thapa, R., Poffenbarger, H., Tully, K. L., Ackroyd, V. J., Kramer, M., & Mirsky, S. B. Biomass production and nitrogen accumulation by hairy vetch–cereal rye mixtures: A metaanalysis** [Текст] / R.Thapa, H. Poffenbarger, K.L. Tully, V.J. Ackroyd, M. Kramer, S.B. Mirsky // *Agronomy Journal*. – 2018. – №110. – pp.1197-1208. DOI:10.2134/agronj2017.09.0544.

15. **Hunter M. C., Kemanian A. R., Mortensen D. A. Cover crop effects on maize drought stress and yield** [Текст] / M.C. Hunter, A.R. Kemanian, D.A. Mortensen // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. – 2021. – № 311. – P.107294. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107294>.

16. **Zhao J. Yield and water use of drought-tolerant maize hybrids in a semiarid environment** [Текст] / J. Zhao // *Field Crops Research*. – 2018. – №. 216. – pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.11.001>.

17. **Методика опытов на сенокосах и пастбищах** [Текст] / М. – 1971. – 229 с.

18. **Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)** [Текст]: 5 изд., перераб. и доп. / Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

19. **Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами** [Текст] / М. – 1997. – 27с.

20. **Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами** [Текст] / М. – 1983. – 197 с.

#### REFERENCES:

1. **Sitchihina N.M. Biologicheskie osobennosti i gazonoobrazuyushchie svojstva ovsyanic krasnoj** [Text] / N.M. Sitchihina, G.A. Vaganova // *Peredovye priemy agrotehniki v ozelenenii gorodov*. L. – 1985. – S. 20-24.

2. **Rabotnov T.A. Lugovedenie** [Text] / T.A. Rabotnov T.A. – Izd-vo: MGU, 1974. – 384s.

3. **Andreev, N.G. Lugovoe i polevoe kormoproizvodstvo: uchebnik** [Text]: 3-e izd., pererab. i dop. / N.G. Andreev – Moskva: Agropromizdat, 1989. – 221 s.

4. **Andreev N.G. Kormoproizvodstvo s osnovami zemledeliya** [Text] / N.G. Andreev. – M.: Agropromizdat, 1991. – 558 s.

5. **Kashevarov N.I., Urozhajnost' kostreca bezostogo v raznyh prirodno klimaticheskikh zonah Sibiri** [Text] / N.I. Kashevarov, A.G. Tyuryukov, G.M Osipova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2015. – № 29. – S. 81-83.

6. **Xu BC, Li FM, Sham L. Switchgrass and milkvetch intercropping under 2:1 row-replacement in semiarid region, northwest China: aboveground biomass and water use efficiency** [Text] / BC Xu, FM Li, L. Sham // *European Journal of Agronomy*. – 2008. – V. 28. – pp. 485–492. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2007.11.011>.

7. **Mao LL, Zhang LZ, Li WQ, van der Werf W, Sun JH, Spiertz H, Li L. Yield advantage and water saving in maize/pea intercrop** [Text] / LL Mao, LZ Zhang, WQ Li, W van der Werf, JH Sun, H Spiertz, L Li // *Field Crops Research*. – 2012. – V.138. – pp.11–20. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.09.019>.

8. **Prieto I, Armas C, Pugnaire FI. Water release through plant roots: new insights into its consequences at the plant and ecosystem level** [Text] / I. Prieto, C. Armas, FI Pugnaire // *New Phytologist*. – 2012. – V.193. – pp. 830–841. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2011.04039.x>.

9. **Hortal S, Bastida F, Lozano MY, Armas C, Moreno JL, Pugnaire FI. 2013. Soil microbial community under a nurse-plant species changes in composition, biomass and activity as the nurse grows** [Text] / S Hortal, F Bastida, MY Lozano, C Armas, JL Moreno, FI Pugnaire // *Soil Biology & Biochemistry*. – 2013. – V.64. – pp.139–146. DOI:10.1016/j.soilbio.2013.04.018.

10. **Dubey, Pradeep & Singh, Gopal & Abhilash, Purushothaman. Increasing Resilience in Crops for Future Changing Environment** [Text] / Pradeep Dubey, Gopal Singh, & Purushothaman Abhilash // *Adaptive Agricultural Practices*. – 2020. – V. 576. – pp. 45–61. DOI:10.1007/978-3-030-15519-3\_3.

11. **Khatibi, Ali & Omrani, Saeed & Omrani, Ali & Shojaei, Seyed & Mousavi, Seyed Mohammad Nasir & Illés, Árpád & Bojtor, Csaba & Nagy, János. Response of Maize Hybrids in Drought-Stress Using Drought Tolerance Indices** [Text] / Ali Khatibi, Saeed Omrani, Ali Omrani, Seyed Shojaei, Seyed Mohammad Nasir Mousavi, Árpád Illés, Csaba Bojtor, János Nagy // *Water*. – 2022. – V.14. – P. 1012. DOI:10.3390/w14071012.

12. **Li, Xiaofei & Zhigang, Wang & Bao, Xing-Guo & Sun, Jian-Hao & Yang, Si-Cun & Wang, Ping & Wang, Cheng-Bao & Wu, Jin-Pu & Liu, Xin-Ru & Tian, Xiuli & Wang, Yu & Li, Jian-Peng & Wang, Yan & Xia, Haiyong & Mei, Pei-Pei & Wang, Xiao-Feng & Zhao, Jianhua & Yu, Rui-Peng & Zhang, Wei-Ping & Li, Long. Long-term increased grain yield and soil fertility from intercropping**

[Text] / Xiaofei Li, Wang Zhigang, Xing-Guo Bao, Jian-Hao Sun, Si-Cun Yang, Ping Wang, Cheng-Bao Wang, Jin-Pu Wu, Xin-Ru Liu, Xiuli Tian, Yu Wang, Jian-Peng Li, Yan Wang, Haiyong Xia, Pei-Pei Mei, Xiao-Feng Wang, Jianhua Zhao, Rui-Peng Yu, Wei-Ping Zhang, & Long Li // Nature Sustainability. – 2021. – V. 4. – pp.1-8. DOI:10.1038/s41893-021-00767-7.

13. **Kuwata, Shigeki & Hidai, Masanobu. (2018). Science of Nitrogen Fixation Developed by Cooperation between Chemistry and Biology** [Text] / Shigeki Kuwata, Masanobu Hidai // Journal of Synthetic Organic Chemistry. – 2018. – V.76. – pp. 346-357. <https://doi.org/10.5059/yukigoseikyokaishi.76.346>.

14. **Thapa, R., Poffenbarger, H., Tully, K. L., Ackroyd, V. J., Kramer, M., & Mirsky, S. B. Biomass production and nitrogen accumulation by hairy vetch–cereal rye mixtures: A metaanalysis** [Text] / R.Thapa, H. Poffenbarger, K.L. Tully, V.J. Ackroyd, M. Kramer, S.B. Mirsky // Agronomy Journal. – 2018. – V.110. – pp.1197-1208. DOI:10.2134/agronj2017.09.0544.

15. **Hunter M. C., Kemanian A. R., Mortensen D. A. Cover crop effects on maize drought stress and yield** [Text] / M.C. Hunter, A.R. Kemanian, D.A. Mortensen // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 2021. – V. 311. – P.107294. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107294>.

16. **Zhao J. Yield and water use of drought-tolerant maize hybrids in a semiarid environment** [Text] / J. Zhao // Field Crops Research. – 2018. – V.216. – pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.11.001>.

17. **Metodika opytov na senokosah i pastbishchah** [Text] / M. – 1971. – 229 s.

18. **Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)** [Text]: 5 izd., pererab. i dop. / Dospekhov B. A. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

19. **Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami** [Text] / M. – 1997. – 27s.

20. **Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami** [Text] / M. – 1983. – 197 s.

#### Благодарность

**Информация о финансировании.** Статья подготовлена по проекту грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы, *ИРН АР09058089 «Создание и использование многолетнего припоселкового пастбищного конвейера для продуктивного молочного коневодства конюшенно-пастбищной системы содержания»*, источник финансирования Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

#### Сведения об авторах:

*Байдалина Салтанат Есетовна – обучающаяся докторантуры по образовательной программе 8D08101 - Агрономия, Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, 020000 г. Кокшетау, улица Абая 76, тел: 8 708 9846392; e-mail: turlubekova\_salt@mail.ru.*

*Байдалин Марден Ерсайнович – PhD, руководитель департамента науки и коммерциализации технологии, Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, 020000 г. Кокшетау, улица Абая 76, тел: 8 747 5546495; e-mail: marden\_0887@mail.ru.*

*Ансбаева Асия Симбаевна – PhD, Корпоративный секретарь, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, 110000, г. Костанай, улица А. Байтурсынова 47, тел: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Хусаинов Абиляжан Токанович – доктор биологических наук, профессор кафедры «Сельское хозяйство и биоресурсы», Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова, 020000 г. Кокшетау, улица Абая 76, тел: 8 702 9285144; e-mail: abil\_tokan@mail.ru.*

*Baidalina Saltanat Esetovna – PhD student of Educational Program 8D08101 - Agronomy, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, 76 Abaya Street, tel: 8 708 9846392; e-mail: turlubekova\_salt@mail.ru.*

*Baidalin Marden Ersainovich – PhD, Head of Department of Science and Commercialization of Technology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, 76 Abaya Street, tel: 8 747 5546495; e-mail: marden\_0887@mail.ru.*

*Ansabayeva Asiya Simbaevna – PhD, Corporate Secretary, Kostanay Regional University, 110000 Kostanay, 47 A. Baitursynov Street, tel: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Khusainov Abilzhan Tokanovich – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, 76 Abaya Street, tel: 8 702 9285144; e-mail: abil\_tokan@mail.ru.*

Байдалина Салтанат Есетовна – 8D08101 – Агрономия білім беру бағдарламасы бойынша докторантураның білім алушысы, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: 8 708 9846392; e-mail: turlubekova\_salt@mail.ru.

Байдалин Марден Ерсанович – PhD, ғылым және технологияны коммерцияландыру департаментінің жетекшісі, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: 8 747 5546495; e-mail: marden\_0887@mail.ru.

Ансбаева Асия Симбаевна – PhD, Корпоративтік хатшы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, 110000, Қостанай қаласы, А. Байтұрсынов көшесі 47, тел: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.

Хусаинов Абиљжан Токанович – биология ғылымдарының докторы, "ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасының профессоры, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: 8 702 9285144; e-mail: abil\_tokan@mail.ru.

УДК 633.1:631.11(574.2)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_102

### ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Баймуканова О.Н. – младший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Шортанды, Акмолинская область.

Ақшалов К.А. – заведующий лабораторией адаптивной и агроландшафтной технологий, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Шортанды, Акмолинская область.

Ауесханов Д.А. – младший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Шортанды, Акмолинская область.

Кужинов М.Б. – старший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Шортанды, Акмолинская область.

Исследования проводились на склонах различной экспозиции на полях ТОО «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева».

Цель исследований: оценка уровня усвоения атмосферных осадков, степени проявления эрозионных процессов в зависимости от систем обработки почвы и предшественников на склонах различной экспозиции.

Проведена оценка проявления водно-эрозионных процессов в зависимости от рельефа территории землепользования, экспозиции склонов и агрофонов.

На склоновых землях водная эрозия почвы сильнее проявляется на паровых полях. Более высокое содержание влаги в почве перед уходом в зиму, особенно в подпахотных слоях, приводит к более глубокому промерзанию почвы зимой. Весной почва медленнее оттаивает и талые воды не успевают впитаться в почву.

Как по паровому полю, так и по другим предшественникам лучшее впитывание талых вод и меньший смыв почвы наблюдаются при размещении участков на водоразделе и на северных склонах. На южных склонах снег тает быстрее и талые воды не успевают впитываться в ещё не оттаявшую почву.

Для контроля водно-эрозионных процессов необходимо дифференцированное размещение сельскохозяйственных культур по элементам агроландшафта, нужно обеспечивать максимальное сохранение растительного покрова на поверхности почвы. Требуется исключить размещение паров на склоновых землях.

Ключевые слова: водная эрозия почв, экспозиция склона, впитывание талых вод, смыв почвы.

### БЕТКЕЙЛЕР ЭКСПОЗИЦИЯСЫНЫҢ ЭРОЗИЯЛЫҚ ҮРДІСТЕРДІҢ КӨРІНІСІНЕ ӘСЕРІ

Баймуканова О.Н. – егіншілік бөлімінің кіші ғылыми қызметкері, "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС, Шортанды, Ақмола облысы.

Ақшалов К.А. – бейімдеу және агроландшафттық технологиялар зертханасының меңгерушісі, "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС, Шортанды, Ақмола облысы.

Әуесханов Д.Ә. – егіншілік бөлімінің кіші ғылыми қызметкері, "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС, Шортанды, Ақмола облысы.

Кужинов М.Б. – егіншілік бөлімінің аға ғылыми қызметкері, "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС, Шортанды, Ақмола облысы.

Зерттеу жұмыстары "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ҒӨО" ЖШС егістік алқаптарының әртүрлі беткейлер экспозицияларында жүргізілді.

Зерттеу мақсаты: беткейлердің экспозициясына байланысты жауын-шашынның сіңу деңгейін, эрозиялық үрдістердің көріну дәрежесін топырақ өңдеу жүйелеріне және әртүрлі алғы дақылдарға байланысты бағалау.

Жер пайдалану аумағының жер бедеріне, беткейлер мен агрофондардың экспозициясына байланысты су-эрозиялық үрдістердің көрінісін бағалау жүргізілді.

Топырақтың су эрозиясы көлбеу жерлердегі сүрі танаптарда көбірек байқалады. Қысқа кетер алдында топырақтың беткі қабаттарында жоғары ылғал қорының шоғырлануы, әсіресе жыртынды қабаттың астындағы қабаттардың қыста терең қатуына әкеліп соқтырады да, соның нәтижесінде көктемгі еріген қар суларын топырақ өзіне сіңіріп үлгере алмайды.

Сүрі танаптарда да, аңыз сабақты алғы дақылдада көктемгі еріген су ағынының аз болуы су айрық жоталарында және солтүстік беткейлерде орналасқан кезде байқалады. Оңтүстік беткейлерде қар Солтүстік беткейге қарағанда тез ерійді де, топырақ баяу жібиді, ал еріген суды топырақ сіңіріп үлгере алмайды.

Су-эрозия процестерін бақылау үшін ауылшаруашылық дақылдарын агроландшафт элементтері бойынша саралап орналасыру қажет, топырақ бетіндегі өсімдік жамылғысының максималды сақталуын қамтамасыз етіп, көлбеу жерлерде сүрі танаптардың орналасуын болдырмаған жөн.

Түйінді сөздер: топырақтың су эрозиясы, беткейлер экспозициясы, еріген суды сіңірудің тиімділігі, топырақты шаю.

## THE INFLUENCE OF SLOPE EXPOSURE ON THE MANIFESTATION OF EROSION PROCESSES

*Baymukanova O.N. – junior researcher of the Department of Agriculture, A.I.Barayev Agricultural Research Center LLP, Shortandy, Akmolinskaya oblast.*

*Akshalov K.A. – Head of the laboratory of adaptive and agro-landscape technologies, LLP "Research & Production Center of Grain Farming named after A.I.Barayev", Shortandy, Akmolinskaya oblast.*

*Aueskhanov D.A. – junior researcher of the Department of Agriculture, A.I.Barayev Agricultural Research Center LLP, Shortandy, Akmolinskaya oblast.*

*Kuzhinov M.B. - senior researcher of the Department of Agriculture, A.I.Barayev Agricultural Research Center LLP, Shortandy, Akmolinskaya oblast.*

*The research was carried out on the slopes of various expositions in the fields of A.I. Barayev Grain Farming SPC LLP.*

*The purpose of the research is to assess the level of penetration of atmospheric precipitation, the degree of erosion processes depending on the tillage systems and precursors on the slopes of various exposures.*

*The assessment of the water-erosion processes depending on the soil surface of the land use area, the exposure of slopes and different fields was carried out.*

*On sloping lands, water erosion of the soil is more pronounced in summer fallow fields. A higher moisture content in the soil in prewinter period, especially in the surface layers, leads to deeper freezing of the soil in winter. In spring, the soil thaws more slowly and the meltwater does not have time to soak into the soil.*

*Both for the summer fallow field and for other predecessors fields, better absorption of meltwater and less soil flushing are observed when sites are located on the plateau and on the northern slopes. On the southern slopes, the snow melts faster and the meltwater does not have time to soak into the not yet thawed soil.*

*To control water-erosion processes, it is necessary to differentiate the placement of crops according to the elements of the agricultural landscape, it is necessary to ensure maximum preservation of vegetation cover on the soil surface. It is required to exclude the placement of fallow fields on sloping lands.*

*Key words: water erosion of soils, slope exposure, absorption of meltwater, soil runoff.*

### **Введение.**

Водная эрозия почв является проблемой неправильной организации территории землепользования, недостаточной разработки мероприятий по охране почв от эрозии и представляет собой процесс деградации.

Территория землепользования Северного Казахстана представляет собой в основном слабосклонные земли. Площадь пашни в Северном Казахстане с уклоном до 0,5<sup>0</sup> составляет около 24,0 млн га, или 75-80% территорий землепользования. Считалось общепризнанным, что на слабосклонных землях Северного Казахстана нет предпосылок для проявления процессов



деградации почвы. Особенностью территории землепользования Северного Казахстана является большая протяженность слабосклоновых земель (до 15-20 км). Наличие большой водосборной площади и медленное оттаивание почвы весной способствуют образованию поверхностного стока талых вод и смыву почвы, способствуют образованию промоин, оврагов. Это особенно проявляется на паровых полях. На паровых полях потери талых вод составляют до 60%, а в отдельные годы до 90%. Эффективность использования влаги атмосферных осадков паровыми полями составляет всего лишь 20-23% влаги от выпавших осадков [1, с. 222]. Не впитавшаяся в почву влага атмосферных осадков теряется на сток и испарение. Несмотря на опасность проявления эрозионных процессов, использование паров в производстве всё ещё остаётся широко распространённой практикой в земледелии Северного Казахстана. Паровое поле считается основным полем традиционной, зернопаровой системы земледелия [2, с. 383].

Стерневые предшественники впитывают до 60-70% влаги атмосферных осадков [1, с. 222].

Большое влияние на степень интенсивности стока талых вод и смыва почвы оказывают ландшафт территории землепользования и экспозиция склонов, с которыми связано перераспределение осадков и тепла. В условиях Северного Казахстана ориентация склонов оказывает решающее влияние на распределение зимних осадков в виде снега [3, с. 24].

На процесс впитывания весенних талых вод и интенсивность эрозионных процессов влияет экспозиция склонов, размещение сельскохозяйственных культур по элементам склона.

Задачей исследований является изучение влияния склонов различной экспозиции, предшественников и систем обработки почвы на проявление водной эрозии почв, эффективность использования выпадающих в регионе осадков.

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

Научные полевые и лабораторные исследования по изучению водной эрозии почв проводились на склонах различной экспозиции на полях ТОО «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева» и на полях хозяйств Шортандинского района Акмолинской области в течение 2015-2021 гг. Объект исследований – склоны различной экспозиции, предшественники – паровое поле, стерня яровой пшеницы. Исследования проводились на склоновых землях северной, южной экспозиции и водоразделе по различным агрофонам (паровое поле, стерня яровой пшеницы).

Полевые научные опыты и производственная проверка проводились на склоновой пашне крутизной до 0,5°. Почва – южный карбонатный чернозём тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

В опытах проводились следующие учеты и наблюдения:

1. Для определения структурно-агрегатного состава почвы отбирались образцы почвы в слое 0-10 см в трех точках на всех делянках по методике Саввинова. Содержание водопрочных агрегатов размером 0,25-10,0 мм определялось прибором Бакшеева по паровому полю и стерневым предшественникам.

2. Перед снеготаянием (3-я декада марта) проводилась снегосъёмка. Определялись высота снежного покрова и запасы воды в снеге по вариантам опыта.

3. Учет твёрдого стока (смываемой почвы) проводился путем отбора проб воды на мутность, объемом 500 мл с последующей ее фильтрацией, высушиванием твердого остатка и его взвешивания.

Пробы на мутность брались в течение дня 5 раз в трехкратной повторности.

4. Содержание продуктивной влаги в почве определялось перед уходом в зиму и после схода снега. Отбор почвенных образцов проводился через каждые 10 см почвенного профиля в слое почвы 0-100 см.

Стоковые площадки имели площадь 0,2 га (20 x 100 м) и располагались по длине вдоль основного склона. Земляные валики, ограничивающие стоковые площадки, нарезались специально изготовленным валко-образователем осенью после проведения всех видов обработки почвы.

Паровые поля в течение летнего периода обрабатывались механически, плоскорезами, по мере отрастания сорных растений. После уборки зерновых культур осенью, перед первой зимой парования, проводилась зяблевая обработка почвы поперёк склона на глубину 25-27 см [4, с. 60]. Снегозадержание проводилось в первую зиму парования. В конце парования осенью проводилась глубокая обработка почвы на глубину 25-27 см также поперёк склона. Во вторую зиму парования снегозадержание не проводилось.

Стерневые фоны готовились в осенний период во время уборки яровой пшеницы.

Проводился анализ элементов агроэкологической эффективности изучаемых приёмов на склоновой пашне.

#### **Результаты исследований**

По многолетним данным, за осенний период, после уборки сельскохозяйственных культур до наступления устойчивых морозов, количество жидких осадков составляет около 51,6 мм. В период исследований количество осадков колебалось от 24,6 мм до 66,9 мм. В обильные по осадкам годы

почва на основных агрофонах промачивалась до 40 см. В зимний период почва промерзала на глубину осеннего промачивания почвы.

В паровом поле почва промерзала до глубины 100 см и более.

Впитывание талых вод зависело от содержания почвенной влаги в верхних горизонтах почвы, глубины и степени его промерзания и оттаивания в весенний период, сложения верхнего слоя почвы, его порозности и водопроницаемости почвенного профиля [1].

Содержание почвенной влаги в паровом поле в слое почвы 0-30 см перед уходом в зиму составляло 19,6; 23,7 и 32,3 мм на южной, северной и водораздельной частях склона и, соответственно, 25,0; 24,1 и 27,9 % относительно слоя почвы 0-100 см (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание продуктивной влаги в почве на паровых полях и стерневых предшественниках перед уходом в зиму в зависимости от экспозиции склона (2015-2021 гг).

Экспозиция склона	В слое почвы, см									
	0 – 30		0 -50		0 - 100		31 - 100		51 - 100	
	мм	%*	мм	%*	мм	%*	мм	%*	мм	%*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Паровое поле										
Водораздел	32,3	27,9	59,6	51,6	115,5	100	83,2	72,0	55,9	48,4
Северный	23,7	24,1	45,6	46,3	98,5	100	74,8	75,9	52,9	53,7
Южный	19,6	25,0	37,2	49,0	76,8	100	57,2	75,0	39,6	51,0
Стерневой предшественник (2-я пшеница после парового поля)										
Водораздел	31,4	60,0	32,3	61,8	52,3	100	20,9	40,0	20,0	38,4
Северный	29,9	64,0	30,2	65,0	46,7	100	16,8	36,0	16,5	24,7
Южный	15,9	62,0	23,4	91,0	30,8	100	15,0	49,0	7,4	24,0,0

\* - процент содержания почвенной влаги по отношению к слою почвы 0-100 см.

На южной части склона содержание почвенной влаги меньше по сравнению с водоразделом и северной частью склона. В отдельные годы содержание почвенной влаги в слое почвы 0-30 см достигало 40-60 мм. В весенний период при таком высоком содержании почвенной влаги верхний слой почвы медленно оттаивает, особенно по паровому полю, и талая вода незначительно впитывается в почву, вызывая сток и смыв почвы. На стерневых полях содержание почвенной влаги в слое почвы 0-30 см в среднем за годы исследований составляло 15,9-31,4 мм в зависимости от экспозиции склона, что составляет 60,0-64,0 % относительно запасов почвенной влаги в слое почвы 0-100 см. (табл.1).

Как показали исследования, наличие в структуре почвы водопрочных агрегатов диаметром более 0,25 мм способствует лучшему впитыванию атмосферных осадков, в том числе весенних талых вод [1,с.224;4, с. 63]. Наличие крупно-комковатой структуры почвы является важным условием для хорошей инфильтрации талой воды в почву, которая регулируется обработкой почвы и наличием почвенной и наземной биомассы [1,с.226; 5,с.214; 6, с.217; 7, с.35; 8,с. 77; 9, с. 760]. Для хорошей инфильтрации почвы очень важны водно-физические свойства всего пахотного слоя почвы.

Система выращивания сельскохозяйственных культур влияет как на плотность почвы, так и на состояние водопрочных агрегатов (агрегатный состав). Результаты исследований показывают, что более оптимальный макроагрегатный состав почвы складывается на водоразделе и на склоне северной экспозиции, где продуктивность биомассы растений больше по сравнению с южным склоном (таблица 2).

Таблица 2 – Макро и микроагрегатный состав верхнего 0-5 см слоя почвы по стерневому предшественнику в зависимости от экспозиции склона

Экспозиция	Содержание агрегатов почвы, кг/кг почвы	
	макроагрегатов (≥ 0,25 мм)	микроагрегатов (≤ 0,25 мм)
Водораздел	0,42	0,22
Северный склон	0,41	0,21
Южный склон	0,25	0,40

На агрегатный состав почвы оказывает влияние агробиоразнообразие, гранулометрический состав и степень интенсификации обработки почвы, связанной с механическим воздействием на почву сельскохозяйственных орудий, формирование агроценоза. В зависимости от продуктивности

агробιοценоза складываются разные условия по уровню плотности почв. В весенний период более рыхлое сложение почвы по стерневому предшественнику складывается на водораздельной части склона. Более рыхлое сложение верхнего слоя почвы способствует быстрому оттаиванию и лучшему впитыванию весенних талых вод. Результаты анализа показывают, что наличие крупнокомковатой структуры обеспечивает лучшую порозность почвы. В большем объеме почвенных пор способно накапливаться большее количество весенних талых вод [10, с. 87; 11, с. 216;].

При отсутствии стока талых вод, значительная часть талой воды (до 76,3%) теряется на испарение в весенний период. Интенсивность впитывания весенних талых вод различается в зависимости от характера погодных условий осенне-зимнего и весеннего периодов. Сток талых вод особенно проявляется на южных склонах по паровым полям. При обильных осадках в осеннее время и высоком содержании влаги в пахотном слое почвы, вероятность стока талых вод возрастает до 100%. Например, в условиях обильных осадков в осеннее время 2016, 2018 и 2019 гг. эффективность впитывания весенних талых вод в паровом поле на южном склоне, подготовленном по интенсивной технологии, составляла всего 0,5 %. По многолетним наблюдениям, эффективность впитывания весенних талых вод по паровому полю составляет всего 17,3-21,3 % (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность впитывания талых вод и смыв почвы в зависимости от экспозиции склона

Экспозиция склона	Высота снежного покрова, см	Запас воды в снеге, мм	Содержание продуктивной влаги в слое почвы, мм			Эффективность впитывания талых вод, мм и %	Смыв почвы, т/га
			Перед уходом в зиму		После схода снега		
			0-30 см	0-100 см			
<b>Паровое поле</b>							
Водораздел	23,0	57,5	32,3	115,5	127,7	12,2/21,3	-
Северный склон	26,0	65,0	23,7	98,5	111,5	13,0/20,0	2,2
Южный склон	16,0	40,0	19,6	76,8	83,7	6,9/17,3	2,5
<b>Стерневой предшественник</b>							
Водораздел	29,0	72,5	31,4	52,3	111,5	59,2/73,0	-
Северный склон	32,0	80,0	29,9	46,7	109,0	62,3/77,9	0,4
Южный склон	22,4	56,0	15,9	30,8	65,6	34,8/62,2	0,2

Примечание. В числителе – мм, в знаменателе - %.

Эффективность впитывания весенних талых вод стерневыми предшественниками значительно выше и составляет 62,2-77,9%, что превышает по эффективности впитывание весенних талых вод паровыми полями в 3,6-3,8 раза. Стерневой покров эффективен в борьбе с эрозией, защищает почву от смыва, но происходит сток талых вод.

На обоих агрофонах эффективность впитывания весенних талых вод выше на водоразделе и северных склонах.

Основными параметрами, влияющими на водопроницаемость мёрзлых почв и впитывание весенних талых вод, являются количество свободных от льда пор и температура почвы [12, с. 154;13 с. 472]. На водораздельной части склона и склоне северной экспозиции сток талых вод снижается, но происходит смыв почвы. По данным таблицы 3 на водоразделе смыва нет вообще. На северных склонах смыв воды примерно равен смыву на южных склонах.

**Обсуждение**

Экспозиция, форма, уклон и длина склона, а также тип и гранулометрический состав почвы являются константными внешними факторами. Запасы воды в снеге, осадки осени и предзимнего периода, промерзание почвы, интенсивность сроков снеготаяния изменяются по годам и являются переменными факторами. Высокая концентрация почвенной влаги в пахотном слое почвы и его промерзание являются предпосылкой к проявлению водно-эрозионных процессов на склоновой пашне Северного Казахстана независимо от предшественников.

Исследования показали, что экспозиция склонов влияет на эффективность использования атмосферных осадков. Научно-обоснованное, с точки зрения защиты почв от эрозии, размещение различных сельскохозяйственных культур с различной надземной и подземной биомассой по элементам рельефа повысит коэффициент использования атмосферных осадков (влаги), защитит поля от стока талых вод и смыва почвы, и, в конечном счете, повысит продуктивность использования пашни и устойчивость агроэкосистем. Исследования показывают, что паровые поля впитывают

только 17,3-22,0 % влаги зимних осадков и основная часть талой воды (до 82.7%) теряется на сток и испарение в весенний период. На склоновых землях необходимо полностью исключить размещение паровых полей, пропашных культур и культур широкорядного посева с незначительной биомассой. Кроме обеспечения защиты поверхности почвы, использование подземной и надземной биомассы возделываемых культур добавляет волокнистый материал или органическое вещество в почву. Почвенные частицы связываются вместе, что ведёт к уменьшению эрозии почвы. [5, с. 72]

Такие культуры, как пшеница, ячмень, имеют малоразвитую корневую систему. Это одна из причин того, почему их не считают почвозащитными культурами.

Паровое поле, подготовленное механическим способом, является самым уязвимым звеном для проявления водной эрозии в земледелии Северного Казахстана. Поэтому располагать паровые поля на склоновых землях и большими массивами категорически недопустимо.

Результаты исследований показывают, что одним из решений устойчивости агроландшафтов к проявлению водно-эрозионных процессов является диверсификация структуры посевных площадей. На различных элементах рельефа высеваются сельскохозяйственные растения с различной биологией развития надземной и подземной биомассы. Степень проективного покрытия поверхности почвы и биология развития корневой системы влияют на податливость почвы проявлению водной эрозии. При изучении водной эрозии почв более достоверная оценка агроландшафтов возможна с учетом потерь атмосферной и почвенной влаги и возможных потерь почвы. При оценке потерь почвы трудность возникает с достоверной оценкой стоимости почвы.

#### **Заключение.**

Проведённые исследования показали, что проявление водной эрозии почв зависит от многих факторов, включая экспозицию склонов, агроландшафт, увлажнение почвы перед уходом в зиму, высоту снежного покрова, запасы воды в снеге и характер снеготаяния в весенний период.

Наибольший уровень смыва почвы проявлялся по паровому полю (2,2 т/га на северном и 2,5 т/га на южном склонах). На стерневых фонах смыв почвы снижался многократно (0,4 т/га на северном и 0,2 т/га на южном склонах). Смыв почвы во время проведения исследований не проявлялся на участках водораздела на обоих агрофонах.

Минимальный уровень впитывания талых вод от общих запасов воды в снеге был отмечен на парах и варьировал в пределах от 17,3 % (южный склон) до 21,3 % (водораздел). Потери талой воды могут достигать, таким образом, 78-83 %. Основная часть снеговой воды расходуется на испарение и сток, вызывая более интенсивный смыв грунта с обнажённой поверхности почвы. Необходимо исключать размещение паровых полей, особенно механических, на склоновых землях. Данный агрофон является наиболее уязвимым в плане проявления водной эрозии почв.

Талые воды значительно лучше впитываются в почву весной на стерневых предшественниках. В физическом выражении в 4-5 раз интенсивнее, чем по пару (34,8-62,3 мм против 6,9-13,0 мм). В процентном выражении выше более чем в 3 раза (62,2-77,9 %). Более мощный снежный покров способствует промерзанию почвы зимой на меньшую глубину и более быстрому оттаиванию весной. Благодаря этому талые воды усваиваются весной в большей степени.

Из всех экспозиций склонов наименьшее усвоение весенних талых вод происходит на южных склонах. Снежный покров здесь тает быстрее и в меньшей мере успевает впитаться в не успевающую оттаять почву.

На северных склонах и на участках водоразделов снег тает медленнее и лучше впитывается в постепенно оттаивающую почву. На испарение и сток расходуется меньшая часть талой воды.

Все эти факторы необходимо учитывать при возделывании сельскохозяйственных культур на склоновых землях.

Данная научная работа подготовлена к публикации в рамках реализации программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по Программе «Разработка и научное обоснование технических и технологических параметров для адаптации технологий космического зондирования и точного земледелия под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирования необходимой для этого референтной базы данных». (ИРН 0121РК00778.BR10865093.

В последующих публикациях будут освещены агротехнические мероприятия по эффективному и продуктивному использованию атмосферных осадков и снижению водно-эрозионных процессов на склоновых землях.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Акшалов К.А. Динамика использования влаги в экосистеме почва-растение в сухом земледелии Северного Казахстана [Текст] / Акшалов К.А. // сб-к междун. научно-практич. Конфер. "Развитие идей почвозащитного земледелия в новых социально экономических условиях". – Астана-Шортанды, 2003. – С. 222-238.

2. **Бараев А.И. Почвозащитное земледелие: Избр. труды** [Текст] / А.И. Бараев // М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 383.
3. **Копеев Б.А. Почвозащитные мероприятия по борьбе с водной эрозией почв на склоновой пашне в Северном Казахстане** [Текст] / Б.А. Копеев / Алма-Ата: Кайнар, 1991. – С. 24.
4. **Комаров А.П. Анализ конструктивно-технологических схем щелевателя.** [Текст] / А.П. Комаров // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – Костанай: КПУ им. А.Байтурсынова, 2019. – No 4, – С.60-67.
5. **Alewell C., Borrelli, P., Meusburger K. and Panagos P. Using the USLE: Chances, challenges and limitations of soil erosion modelling, International Soil and Water Conservation Research.** [Текст] C. Alewell, P. Borrelli, K. Meusburger and P. Panagos // International Soil and Water Conservation Research. – 2019. – № 7 (3). – С. 203–225.
6. **Fiener, P., Wilken, F., Aldana-Jague, E., Deumlich, D., Gómez, J. A., Guzmán, G., Hardy, R. A., Quinton, J. N., Sommer, M., Van Oost, K., and Wexler, R. Uncertainties in assessing tillage erosion – How appropriate are our measuring techniques?** [Текст] / P. Fiener, , F. Wilken, , Aldana-Jague, E., Deumlich, D., Gómez, J. A., Guzmán, G., Hardy, R. A., Quinton, J. N., Sommer, M., Van Oost, K., and Wexler, R // Geomorphology, 2018. – № 304. – С. 214–225.
7. **Fiener, P., Wilken, F., and Auerswald, K. Filling the gap between plot and landscape scale – eight years of soil erosion monitoring in 14 adjacent watersheds under soil conservation at Scheyern, Southern Germany.** [Текст] / P. Fiener, F. Wilken and K. Auerswald, // Adv. Geosci. – 2019. – № 48. – С. 31-48.
8. **Zhao, P. Z., Li, S., Wang, E. H., Chen, X. W., Deng, J. F., and Zhao, Y. S.: Tillage erosion and its effect on spatial variations of soil organic carbon in the black soil region of China.** [Текст] Zhao, P. Z., Li, S., Wang, E. H., Chen, X. W., Deng, J. F., and Zhao, Y. S.: Soil Till. Res., 178, 72-81, (<https://doi.org/10.1016/j.still.2017.12.022>, 2018).
9. **Van der Meij, W. M., Temme, A., Wallinga, J., Hierold, W., and Sommer, M.: Topography reconstruction of eroding landscapes – A case study from a hummocky ground moraine.** [Текст] / Van der Meij, W. M., Temme, A., Wallinga, J., Hierold, W., and SommerM Geomorphology, 295, 758-772, (<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.08.015>, 2017).
10. **Wilken, F., Sommer, M., Van Oost, K., Bens, O., and Fiener, P.: Process-oriented modelling to identify main drivers of erosion-induced carbon fluxes.** [Текст] / Wilken, F., Sommer, M., Van Oost, K., Bens, O., and Fiener, P. SOIL, 3, 83–94, (<https://doi.org/10.5194/soil-3-83-2017>, 2017b).
11. **Nie, X.J., Zhang, H.B., and Su, Y. Y.: Soil carbon and nitrogen fraction dynamics affected by tillage erosion.** [Текст] Nie X.J., Zhang H.B., and Su Y.Y. Sci. Rep., 9, 16601, (<https://doi.org/10.1038/s41598-019-53077-6>, 2019).
12. **Herbrich, M., Gerke, H. H., Bens, O., and Sommer, M.: Water balance and leaching of dissolved organic and inorganic carbon of eroded Luvisols using high precision weighing lysimeters.** [Текст] /Herbrich, M., Gerke, H. H., Bens, O., and Sommer, M./ Soil Till. Res., 165, 144-160, (<https://doi.org/10.1016/j.still.2016.08.003>, 2017).
13. **Krasa, J., Dostal, T., Jachymova, B., Bauer, M., and Devaty, J.: Soil erosion as a source of sediment and phosphorus in rivers and reservoirs.** [Текст] /Krasa, J., Dostal, T., Jachymova, B., Bauer, M., and Devaty, J – Watershed analyses using WaTEM/SEDEM, Environ. Res., 171, 470-483, (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.044>, 2019).

## REFERENCES:

1. **Akshalov K.A. Dinamika ispol'zovaniya vlagi v ekosisteme pochva-rastenie v suhom zemledelii Severnogo Kazahstana.** [Текст] / Akshalov K.A. Sb. dokl. Mezhdunar. nauch. praktich. konf. "Razvitie idej pochvozashchitnogo zemledeliya v novyh social'no- ekonomicheskikh usloviyah". – Astana-SHortandy, 2003. – С. 222-238.
2. **Baraev A.I. Pochvozashchitnoe zemledelie: Izbr. trudy.** [Текст] /- М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 383.
3. **Kopeev B.A. Pochvozashchitnye meropriyatiya po bor'be s vodnoj eroziej pochv na sklonovoj pashne v Severnom Kazahstane.** [Текст] /Kopeev B.A./ Alma-Ata: Kajnar, 1991. – С. 24.
4. **Komarov A.P. Analiz konstruktivno-tekhnologicheskikh skhem shchelevatelya.** [Текст] /Komarov A.P. // Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Bajtursynova «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya». – Kostanaj: KRU im. A.Bajtursynova, 2019. – No 4, – С.60-67.
5. **Alewell C., Borrelli, P., Meusburger K. and Panagos P.: Using the USLE: Chances, challenges and limitations of soil erosion modelling, International Soil and Water Conservation Research.** [Текст]

Alewel, C., Borrelli, P., Meusburger, K., and Panagos, P. 7, 203-225, (<https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2019.05.004>, 2019).

6. **Fiener, P., Wilken, F., Aldana-Jague, E., Deumlich, D., Gómez, J. A., Guzmán, G., Hardy, R. A., Quinton, J. N., Sommer, M., Van Oost, K., and Wexler, R.: Uncertainties in assessing tillage erosion – How appropriate are our measuring techniques?** [Текст] Fiener, P., Wilken, F., Aldana-Jague, E., Deumlich, D., Gómez, J. A., Guzmán, G., Hardy, R. A., Quinton, J. N., Sommer, M., Van Oost, K., and Wexler, R. *Geomorphology*, 304, 214-225, (<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.12.031>, 2018).

7. **Fiener, P., Wilken, F., and Auerswald, K.: Filling the gap between plot and landscape scale – eight years of soil erosion monitoring in 14 adjacent watersheds under soil conservation at Scheyern, Southern Germany.** [Текст] / Fiener, P., Wilken, F., and Auerswald, K. *Adv. Geosci.*, 48, 31-48, (<https://doi.org/10.5194/adgeo-48-31-2019>, 2019).

8. **Zhao, P. Z., Li, S., Wang, E. H., Chen, X. W., Deng, J. F., and Zhao, Y. S.: Tillage erosion and its effect on spatial variations of soil organic carbon in the black soil region of China.** [Текст] Zhao, P. Z., Li, S., Wang, E. H., Chen, X. W., Deng, J. F., and Zhao, Y. S.: *Soil Till. Res.*, 178, 72-81, (<https://doi.org/10.1016/j.still.2017.12.022>, 2018).

9. **Van der Meij, W. M., Temme, A., Wallinga, J., Hierold, W., and Sommer, M.: Topography reconstruction of eroding landscapes – A case study from a hummocky ground moraine.** [Текст] / Van der Meij, W. M., Temme, A., Wallinga, J., Hierold, W., and Sommer, M. *Geomorphology*, 295, 758-772, (<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.08.015>, 2017).

10. **Wilken, F., Sommer, M., Van Oost, K., Bens, O., and Fiener, P.: Process-oriented modelling to identify main drivers of erosion-induced carbon fluxes.** [Текст] / Wilken, F., Sommer, M., Van Oost, K., Bens, O., and Fiener, P. *SOIL*, 3, 83–94, (<https://doi.org/10.5194/soil-3-83-2017>, 2017b).

11. **Nie, X.J., Zhang, H.B., and Su, Y. Y.: Soil carbon and nitrogen fraction dynamics affected by tillage erosion.** [Текст] Nie X.J., Zhang H.B., and Su Y.Y. *Sci. Rep.*, 9, 16601, (<https://doi.org/10.1038/s41598-019-53077-6>, 2019).

12. **Herbrich, M., Gerke, H. H., Bens, O., and Sommer, M.: Water balance and leaching of dissolved organic and inorganic carbon of eroded Luvisols using high precision weighing lysimeters.** [Текст] /Herbrich, M., Gerke, H. H., Bens, O., and Sommer, M./ *Soil Till. Res.*, 165, 144-160, (<https://doi.org/10.1016/j.still.2016.08.003>, 2017).

13. **Krasa, J., Dostal, T., Jachymova, B., Bauer, M., and Devaty, J.: Soil erosion as a source of sediment and phosphorus in rivers and reservoirs.** [Текст] /Krasa, J., Dostal, T., Jachymova, B., Bauer, M., and Devaty, J – *Watershed analyses using WaTEM/SEDEM*, *Environ. Res.*, 171, 470-483, (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.044>, 2019).

#### Сведения об авторах:

*Баймуканова Олеся Николаевна – младший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. А.И. Бараева 15, тел.:87751392702, e-mail: olesya.baumukanova@mail.ru.*

*Ақшалов Канат Ашкеевич – заведующий лабораторией адаптивной и агроландшафтной технологий, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», 021601, Акмолинская область, Шортандинский район, п.Научный, ул. А.И. Бараева 15, тел.:87013112816, e-mail: kanatakshalov@mail.ru.*

*Ауесханов Даурен Ауесханұлы – младший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. А.И. Бараева 15, тел.:87767422307, e-mail: dauren-16.10@mail.ru.*

*Кужинов Марат Багитжанович – старший научный сотрудник отдела земледелия, ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. А.И. Бараева, 15 тел.:87022623775, e-mail: kuzhinov62@mail.ru.*

*Баймуканова Олеся Николаевна – "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС егіншілік бөлімінің кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, А.И. Бараев көшесі, 15 тел.: 87751392702, e-mail: olesya.baumukanova@mail.ru.*

*Ақшалов Канат Ашкеевич – "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының меңгерушісі, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, А.И. Бараев көшесі, 15 тел.: 87013112816, e-mail: kanatakshalov@mail.ru.*

*Әуесханов Даурен Әуесханұлы – "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС егіншілік бөлімінің кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, А.И. Бараев көшесі, 15 тел.: 87767422307, e-mail: dauren-16.10@mail.ru.*

*Кужинов Марат Багитжанович – "А.И. Бараев атындағы АШҒӨ" ЖШС егіншілік бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті, А.И. Бараев көшесі, 15 тел.:87022623775, e-mail: kuzhinov62@mail.ru.*

*Baymukanova Olesya Nikolaevna – Junior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Scientific settlement, A.I. Barayev str. 15, tel.:87751392702, e-mail: olesya.baymukanova@mail.ru.*

*Akshalov Kanat Ashkeevich – Head of the Laboratory of Adaptive and Agro-landscape technology of A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel. 87013112816; e-mail: kanatakshalov@mail.ru.*

*Aueskhanov Dauren Aueskhanuly – junior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel.:87767422307, e-mail: dauren-16.10@mail.ru.*

*Kuzhinov Marat Bagitzhanovich – senior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel.:87022623775, e-mail: kuzhinov62@mail.ru.*

МРНТИ 87.53.18.

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_110

### **КАРТОП ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ЭФФЛЮЕНТТІ ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

*Баязитова З.Е. – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.*

*Курманбаева А.С. – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.*

*Темірбекова Н.Г. – педагогика ғылымдарының магистрі, Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.*

*Махмутова А.Д. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Абай Мырзахметов атындағы Кокшетау университеті, Көкшетау, Қазақстан.*

Топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың, өнімділікті арттырудың және топырақ экологиясын жақсартудың негізгі мәселелері болып табылады. Бұл мәселені шешу кешенді тәсілді, егіншілік жүйесінің барлық буындарының өзара әрекеттесуін және ең алдымен органикалық тыңайтқыштарды жүйелі қолдануды талап етеді. Мұндай тыңайтқыш-биогаз қондырғыларында тамақ өсімдік қалдықтарын, сондай-ақ мал шаруашылығы қалдықтарын өңдеу кезінде алынатын термофильді эффлюент.

Биореакторда ашытудың термофильді температуралық режимі жағдайында тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңінен ашытылған дезинфекцияланған органикалық эффлюент алынды. Бұл мақалада, алынған тыңайтқыштың агрохимиялық құрамы, «Кокчетавский ранний» картоп сортының өсу процестеріне әсері зерттелген. Кейінгі далалық тәжірибелер нәтижесінде алынған тыңайтқыштың экологиялық таза және агрономиялық тиімді екендігі дәлелденді.

Эксперименттік биогаз қондырғысында алынған органикалық эффлюент 55°C температурада ашытудан кейін жұмыртқа, гельминт личинкалары мен патогендік бактериялардың құрамынан айырылады. Ашыту алдында олардың мөлшері: 85,7 және 26,5 бірлік / г, (ашытудың 7-ші күні) және ашыту соңында гельминттер табылмады.

Анаэробты ашыту нәтижесінде тағамдық өсімдік қалдықтарынан және ірі қара малдың көңінен алынған органикалық эффлюент олардағы негізгі биогаздық элементтердің құрамын: жалпы азот – 1,38, аммонийлі азот – 0,65, фосфор – 0,92 калий – 4,09% деңгейінде сақтайды. Ферменттелген эффлюенттің агрономиялық әсері туралы далалық зерттеулер оның өсімдіктердің өсу процестеріне оң әсерін көрсетті.

Түйінді сөздер: тамақ қалдықтары, ірі қара малдың көңі, тыңайтқыш, қоршаған орта, қалдықтарды қайта өңдеу.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЛЮЕНТА В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ**

*Баязитова З.Е. – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.*

*Курманбаева А.С. – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.*

Темирбекова Н.Г. – магистр естественных наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.

Махмутова А.Д. – магистр естественных наук, Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Сохранение и повышение плодородия почвы являются основными проблемами рационального использования земельных ресурсов, повышения урожайности и улучшения экологии почв. Решение данной проблемы требует комплексного подхода, взаимодействия всех звеньев системы земледелия и в первую очередь систематического применения органических удобрений. Таким удобрением является термофильный эффлюент, получаемый в биогазовых установках при переработке пищевых растительных отходов, а также, отходов животноводства.

При условиях термофильного температурного режима сбраживания в биореакторе из пищевых растительных отходов и навоза КРС получен ферментированный обеззараженный органический эффлюент. В данной статье изучен агрохимический состав полученного удобрения, влияние на процессы роста сорта картофеля «Кокчетавский ранний».

Последующими полевыми опытами доказано, что полученное удобрение является экологически безопасным и агрономически эффективным.

Полученный в экспериментальной биогазовой установке органический эффлюент после ферментации при температуре 55°C лишается содержания яиц, личинок гельминтов и патогенных бактерий. До ферментации они содержатся в количестве: 85,7 и 26,5 ед./г, (на 7-й день брожения) а в конце брожения гельминтов не обнаружено.

В результате анаэробной ферментации органический эффлюент, полученный из пищевых растительных отходов и навоза КРС, сохраняет содержание основных биогенных элементов в них на уровне: общего азота – 1,38, аммонийного азота – 0,65, фосфора – 0,92 калия – 4,09%.

Полевые исследования агрономического влияния ферментированного эффлюента показали его положительное влияние на ростовые процессы растений.

Ключевые слова: пищевые отходы, навоз КРС, удобрение, окружающая среда, переработка отходов.

#### THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF EFFLUENT AS AN ORGANIC FERTILIZER IN THE CULTIVATION OF POTATOES

Bayazitova Z.E. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Kurmanbaeva A.S. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Temirbekova N.G. – Master of Natural Sciences, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Makhmutova A.D. – Master of Natural Sciences, Kokshetau University named after A. Myrzakhmetov, Kokshetau, Kazakhstan.

Conservation and improvement of soil fertility are the main problems of rational use of land resources, increasing yields and improving soil ecology. The solution of this problem requires an integrated approach, the interaction of all parts of the farming system and, first of all, the systematic use of organic fertilizers. Such a fertilizer is a thermophilic effluent obtained in biogas plants during the processing of food plant waste, as well as animal husbandry waste.

Under the conditions of thermophilic temperature regime of fermentation in a bioreactor, a fermented disinfected organic effluent was obtained from plant food waste and cattle manure. This article studies the agrochemical composition of the resulting fertilizer, the effect on the growth processes of the potato variety Kokchetavsky ranii.

Subsequent field experiments proved that the resulting fertilizer is environmentally safe and agronomically effective.

The organic effluent obtained in an experimental biogas plant after fermentation at a temperature of 55 ° C is deprived of the content of eggs, helminth larvae and pathogenic bacteria. Before fermentation, they are contained in the amounts of 85.7 and 26.5 units / g, (on the 7th day of fermentation) and at the end of fermentation, no helminths were detected.

As a result of anaerobic fermentation, the organic effluent obtained from plant food waste and cattle manure retains the content of the main nutrients in them at the level of: total nitrogen – 1.38, ammonium nitrogen – 0.65, phosphorus – 0.92 potassium – 4.09%.

Field studies of the agronomic effect of fermented effluent have shown its positive effect on plant growth processes.



*Key words: food waste, cattle manure, fertilizer, environment, waste recycling.*

**Кіріспе.** Халық тұтынатын тауарлар өндірісінің ұлғаюымен қатар, әртүрлі қалдықтардың, соның ішінде мал фермаларының қалдықтары және органикалық тамақ қалдықтарының саны өсуде. Аталған қалдықтардан қайталама өнімдер - органикалық тыңайтқыштар мен биогазды өндіру үшін пайдалануға болатындығы белгілі [1, б. 226-227]. Мал шаруашылығының қалдықтары дұрыс сақталмаған жағдайда, сондай-ақ тамақ қалдықтары ауаның, жер асты суларының, топырақтың ластануының негізгі көзіне және жануарлар мен адамдар ауруларының қауіпті факторына айналды, бұл қоршаған ортаға үлкен ауыртпалық түсірді [2, б. 15-16]. Атмосфераның аммиакпен, күкіртті сутегімен және басқа ұшпа қосылыстармен ластануы 3-5 км қашықтыққа таралады [3, б. 46-47]. Сонымен қатар, көң мен көң ағындары жұқпалы аурулар мен гельминтоздардың таралу мүмкіндігіне байланысты қауіп төндіреді.

Азық-түлік қалдықтары мен мал шаруашылығы қалдықтарының энергиясы жоғары және олар энергия өндіру мен қайта өңдеудің екі есе артықшылықтарына қол жеткізу үшін өте қолайлы [4, б. 101]. Әдеби деректерге сәйкес [5, б. 72-73] жануарлар органикалық заттар мен жем энергиясының тек 25% - ғана сіңіреді, ал 75% - ы қалдықтарға ауысады. Атап айтқанда, көң қалдықтарына орта есеппен 50-80% азот, 60-80% фосфор, 80-90% калий, 90% кальций және 60% қорытылмаған заттар мен басқа компоненттер ауысады. Сондықтан көң өсімдікке қажетті барлық минералды қоректік элементтері бар тиімді органикалық тыңайтқыш ретінде назар аударуға тұрарлық. Азық-түлік қалдықтары мен мал қалдықтарын өңдеудің негізгі факторы субстраттың физикалық-химиялық сипаттамалары, оның ішінде бөлшектердің мөлшері мен құрамы болып табылады. Sun-Kee et al [4, б. 155] мәліметтері бойынша, тамақ қалдықтарының әрбір құрамдас бөлігінің деградациясына қоршаған орта жағдайлары әсер етеді. Көмірсулар, талшықтар мен ақуыздардың өздерінің оңтайлы рН және ыдырау уақыты бар [6, б. 25]. Бұл қоршаған орта жағдайларын ыдырау дәрежесіне бейімдеу арқылы тамақ қалдықтарының ыдырауын жақсартуға болатынын білдіреді [7, б. 54-55]. Сондықтан мәселені шешудің бір жолы-тамақ қалдықтары мен көңді, сондай-ақ көң ағындарын анаэробты термофильді ашыту және оны тыңайтқыш ретінде пайдалану арқылы кейіннен кәдеге жарату [8, б. 755-756]. Көң мен тамақ қалдықтарын кешенді өңдеу процесінің бір уақытта үш артықшылығы бар: биогаз энергиясын алу, мал фермаларының айналасындағы экологиялық жағдайды жақсарту, экологиялық таза және агрономиялық тиімді тыңайтқыштар алу [9, б. 134-135].

Біз ұсынған мәселені шешу жолдары зертханалық биогаз қондырғысында (БГҚ) немесе биореакторда анаэробты термофильді ашыту арқылы тамақ қалдықтары мен көңді өңдеуге байланысты мәселелерге қатысты – көң мен тамақ қалдықтарын дезинфекциялауды, биогазды, сондай-ақ экологиялық таза тыңайтқышты қамтамасыз етуге қабілетті қондырғы. Айта кету керек, биогаз қондырғыларында (БГҚ) ашытылған немесе өңделген қалдықтардың жалпы атауы жоқ [10, б. 55-56]. Отандық және шетелдік әдебиеттерде олар әртүрлі терминдермен белгіленеді: ашытылған қалдықтардың қатты және сұйық фракциялары бірге (эффлюент), дигестат – биогаз тұнбасы, биошлам, фугат – ферментация нәтижесінде пайда болатын сусыздандыру кезінде бөлінетін центрифугалаудың сұйық өнімі [11, б. 34-35]. Эффлюентті бөлу арқылы қатты және сұйық фракциялар түзіледі.

**Зерттеудің мақсаты** ашыту нәтижесінде алынған органикалық эффлюенттің агрономиялық тиімділігі мен экологиялық қауіпсіздігін бағалау, сондай-ақ «Кокчетавский ранний» картоп сортын өсіру кезінде далалық тәжірибелер жүргізу болды.

Ақмола облысының рельефі біркелкі емес. Бұл ерекшелік топырақтың қалыптасуы, олардың құрылымы, химиялық құрамы және өнімділігі үшін өте маңызды. Ақмола облысының топырақ аймағы негізінен құнарлы қара топырақты орман аймағы болып саналады [12, б. 179-180]. Солтүстіктен оңтүстікке қарай топырақтар сәйкесінше қарапайым және оңтүстік қара топырақ, қара каштан, каштан және ашық каштан топырақтарының ішкі аймақтарына бөлінеді. Біздің аймақта картоп сияқты дақыл өсіруге жағдай жасалған. Топырақты қосымша тыңайтқышсыз картоптың жоғары өнімін өсіру мүмкін емес. Картоп үшін ең тиімді тыңайтқыштар органикалық болып табылады, атап айтқанда өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін барлық қажетті макро - және микроэлементтерді қамтитын жартылай шіріген ірі қара мал көңі [13, б. 78].

Органикалық тыңайтқыштар топырақтағы өсімдіктерге қажетті қоректік заттардың мөлшерін арттырып қана қоймай, оның физика-химиялық қасиеттерін жақсартады. Топырақтың құнарлылығын арттыру үшін органикалық тыңайтқыштардың маңызы зор [14, б. 42-43]. Қара топырақтардағы гумустың тапшылығы жоқ тепе-теңдігі үшін 1 га егістікке кемінде 10-12 тонна органикалық масса, ал сазды- құмды сазды топырақтарға 15-18 тонна/га қосу керек [15, б. 523-524]. Дақылдардың жай – күйіне және топырақтың ұрықтануына байланысты картопты екі рет тамақтандыру жүргізіледі: біріншісі – көшеттер жыртылғаннан немесе тырмаланғаннан кейін, екіншісі-гүлдену алдында топырақты қатараралық өңдеу кезінде [16, б. 681-682].

Зерттеулер биореактордағы термофильді ашытудан кейін ашытылған эффлюенттің картоптың жасыл массасының өсуі мен өнімділігіне әсерін сынау мақсатында жүргізілді. Тәжірибені жоспарлау кезінде картоптың көпжылдық шөптесін өсімдік екені ескерілді, дегенмен оны өсіру үшін жапырақ-

сабағы үлкен жасыл масса түзетін бір жылдық, жылуды және ылғал сүйгіш өсімдік ретінде пайдаланылады [17, б. 5-6]. Сондықтан ол өсу мен дамудың алғашқы кезеңдерінде азоттың оңай қол жетімді түрлерімен жеткілікті қамтамасыз етуді қажет етеді. Ферменттелген эфлюенттің құрамында азоттың аммоний формасының жеткілікті мөлшері бар, оны қолдану өсімдікке толығымен қолайлы болады. Тәжірибе учаскелерінде алынған дақылдарды есепке алу нәтижелері т/га есептелді [18, б. 6187-6189].

**Материалдар мен зерттеу әдістері.** Барлық тәжірибелер БУГ - Р биореакторында 15 күн бойы мезгіл-мезгіл араластыра отырып (тәулігіне 1 рет) анаэробты термофильді жағдайларда (52-55 °С) жүргізілді (сурет 1). Биореактор – тік орналасқан цилиндрлік ыдыс, оның ішінде араластырғыш орналасқан. Биореактордың төменгі жағында су қаптамасы - су толтырылған қуыс бар, ол арқылы субстраты бар ыдыс қызады. Суды жылыту 5 кВт бір қыздыру элементімен (1) автоматты режимде 52-55 °С температураға дейін жүзеге асырылады.

Биореактордың жоғарғы бөлігінде люк (2) орналасқан, онда өндірілген газды шығаруға арналған клапан (3) бар. Люк герметикалық түрде жабылған. Бүйірлік шет жағында субстратты толығымен төгуге және биореактордың ішкі сыйымдылығын тазалауға және жууға арналған технологиялық герметикалық саңылау (4) бар.

Биореактордың ішінде субстратты араластыруға және ашыту кезінде пайда болған беткі пленканы жоюға арналған қалақшалары бар тік білік бар. Білік тұтқасы (5) резервуардың жоғарғы жағында орналасқан. Контейнердің жоғарғы бөлігінде бүйір жағында субстратты салуға арналған саңылау (6) бар. Суды толтыру үшін құю құбыры орнатылып, оны ағызу үшін клапан қарастырылған.



Сурет 1 - Биореактор БУГ-Р

Шикізаттың химиялық құрамын зерттеу үшін тәжірибеге дейін және термофильді жағдайда ашыту процесінен кейін 1:1:1 қатынасында сумен сұйылтылған ашытылмаған ірі қара малдың көңі мен тағамдық өсімдік қалдықтарының үлгілері алынды және келесі көрсеткіштер анықталды:

- 1) ашытуға дейінгі және кейінгі органикалық массаның рН – ГОСТ 27979-88 сәйкес [19];
- 2) ылғалдылық – МЕМСТ 26718-85 бойынша [20];
- 3) органикалық заттар (көміртегі) – МЕМСТ 27980-88 сәйкес [21];
- 4) N жалпы – МЕМСТ 26715-85 бойынша [22];
- 5) N аммоний – МЕМСТ 26716 – 85 сәйкес [23];
- 6) жалпы фосфор – МЕМСТ 26717-85 бойынша [24];
- 7) жалпы калий – МЕМСТ 26718 – 85 бойынша [25].

Термофильді температура жағдайында ашыту процесінің көң қалдықтары мен тағамдық өсімдік қалдықтарының инвазия көрсеткіштеріне әсерін зерттеу ашыту процесіне дейін және одан кейін жүргізілді. Бұрын органикалық масса 1: 1 қатынасында сумен сұйылтылған. Содан кейін гельминт-

тердің жұмыртқалары мен дернәсілдерінің санын анықтау үшін сынамалар алынды. Сынама алынғаннан кейін биореакторға ірі қара мал көңі мен өсімдік тағамының қалдықтары салынған контейнерлер жүктелді.

Гельминт жұмыртқаларын анықтау Фюллеборн әдісімен (флотациялық әдіс) жүргізілді. Гельминттердің жұмыртқаларын сандық есептеу үшін В.Н. Трах (1981), әдісі пайдаланылды, ол нәжіс массасының бір бірлігінде гельминттердің жұмыртқаларын санаудың шетелдік әдістерінен кем түспейді және дегельминтизацияға дейін және одан кейін жануарлардың инвазиясын салыстырмалы есепке алу үшін пайдаланылуы мүмкін [26, б. 49-50].

1 г сынамадағы микроорганизмдердің санын анықтау үшін материалды қоректік ортаға себу арқылы дәйекті ондық сұйылту әдісі қолданылды. Іріктеу микрофлорасы сынамаларды селективті ортаға себу арқылы сыналды. Бактерияларды анықтау Берджи нұсқаулығына сәйкес жүргізілді [27, б. 1448-1449].

Сальмонеллалардың болуын зерттеу үшін үлгіні пептон-буферлік суы бар колбаға салынды. 16-20 сағат ішінде 37°C температурада инкубацияланды, содан кейін цистин селениті және Раппапорта Василадис (RV) қоректік орталарына себілді. Инкубациядан кейін бактериологиялық цикл арқылы сақтау ортасынан қатты ортасы бар шыныаяқтарға себу жүргізілді: гауһар – жасыл, күлгін – қызыл, агар және висмут–сульфитті агар орталарына себіліп, содан кейін инкубацияланды.

*E. coli* тобының бактерияларын (ІТТБ) анықтау үшін Эндо ортасы қолданылды. Зерттелетін объектіде ішек таяқшасы тобының бактериясын (ІТТБ) болуы туралы оң жауап грам теріс таяқшалар мен теріс оксидаза сынағын анықтау негізінде беріледі.

Биореактордан кейінгі алынған эффлюенттің өсімдіктердің өсу процестеріне әсерінің тиімділігін анықтау үшін кәдімгі және оңтүстік қара топырақтарда тәжірибе жүргізілді. «Биологиялық тыңайтқыш алу арқылы органикалық қалдықтарды термофильді ашыту әдісімен тиімді өңдеудің технологиясын жасау» тықырыбы бойынша Гранттық қаржыландыру бағдарламасы төңірегіндегі ғылыми зерттеу жұмыстары 2021-2022 жылдар арасында жүргізілді. Тәжірибе Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университетінің «Элит» оқу-ғылыми және өндірістік кешенінің тәжірибелік алаңында 10 м<sup>2</sup> учаскелерде келесі нұсқаларда жүзеге асырылды:

- 1) Бақылау (тыңайтқышсыз);
- 2) агрофон + эффлюенттің 25% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 3) агрофон + эффлюенттің 75% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 4) агрофон + эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 5) агрофон + эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен + N120P90 K90 тыңайтқышты түбірлік енгізу;

Зерттеу жылдарында (2021-2022жж.) әртүрлі метеорологиялық жағдайлар байқалды. Белсенді температуралардың қосындысы ("Көкшетау" метеорологиялық станциясының деректері бойынша) 2008 °С - тан 2106 °С -қа дейін 2022 ж. орташа көпжылдық норма кезінде – 2152 °С мамыр айында орташа көпжылдық деректер кезінде 12,3 °С кезінде орташа айлық ауа температурасы 15,3 °С байқалды. Маусым айында орташа айлық температура – 18,7 °С ауданда байқалды. Ең ыстық шілде 20,6 °С болды осы кезеңде температура орташа көпжылдық деректерден 0,6 °С жоғары болды. тамыз айында ауа температурасы орташа көпжылдық (18,3 °С) деңгейінде болды. Қыркүйек айында орташа айлық температура орташа көпжылдыққа сәйкес келді-13,9 °С.

Жылдар бойы жүргізілген зерттеулер ылғалмен қамтамасыз етуде әр түрлі болды. Мамыр айында жауын-шашын мөлшері 17 мм-ге түсіп, орташа көпжылдық көрсеткіштерден 2 мм-ге асып түсті. Маусымның топырақпен қамтамасыз етілуі анағұрлым қолайлы (жауын-шашын мөлшері нормадан 1,5 есе жоғары). Шілде айында 120 мм жауын-шашын болды. 2022 жылдың тамызында 22 мм жауын шашын болды, бұл нормадан жоғары (15 мм). Қыркүйек айында жауын – шашын мөлшері орташа көпжылдық мәліметтерден (34 мм) төмен болды және тек 4 мм төңірегінде болды. Жалпы, картоптың вегетациялық кезеңінде жауын-шашын мөлшері 2022 жылы – 172 мм құрады.

Суармалы (бақылау) нұсқаларында суару 10, 29 мамыр, 15, 30 маусымда, ал соңғы суару 15 шілдеде жүргізілді. Суару белгіленген суару режимдері бойынша 10.05-дан 15.07.2022-ге дейін 5 рет жүргізілді.

Дақылдар маусым айының басында қатарлардың ені 35 см болатын жол әдісімен жүргізілді.

Зерттеу нысаны 30 күндік бақылау өсімдіктері болды. Тәжірибелік учаскеде орта есеппен 15 дана болды. Тыңайтқыштар екі рет тең бөліктерде қолданылды: бірінші енгізу 30 күндік өсімдіктерге, екіншісі 15-20 жапырақ фазасында жүргізілді. Зерттеу барысында сабақтың биіктігі, жапырақтардың саны және өсімдіктің жалпы жағдайы анықталды.

**Зерттеу нәтижелері.** Тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңін ашытудың технологиялық режимін таңдағанда, биогаз немесе тыңайтқыш алу түпкі мақсаттарының негізіне сүйену керек. Негізінен зерттеулер [28, б. 15-16] әртүрлі қалдықтар түрлерінен биогаз өндіру технологиясына және шығындарды үнемдеу процестерінің максималды өнімділігіне қол жеткізу мәселелеріне

қатысты. Азық-түлік өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңін қауіпсіз органикалық тыңайтқыш ретінде пайдалану жан-жақты зерттеулерді талап етеді. Ашытудың термофильді режимі тамақ пен Көң қалдықтарын ашытудың агрохимиялық құрамына оң әсер ететіні атап өтілді. Термофильді ашыту режимі тамақ пен көң қалдықтарын ашытудың агрохимиялық құрамына оң әсер ететіні атап өтілген. Ашыту нәтижесінде алынған органикалық эффлюент өзінің тыңайтқыштық құндылығын жоғалтпайды [29, б. 91-92 ].

Ашытуға дейінгі және ашытудан кейінгі тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара мал көңінің агрохимиялық құрамын салыстыру кезінде (кесте 1) жалпы N мөлшері 1,02 есе азайғаны анықталды, ал N - NH<sub>4</sub> – аммонилі азот 2,3 есе өсті.

Кесте 1 – Биогаз қондырғысында ашытудан кейін алынған эффлюенттің агрохимиялық құрамы

Көрсеткіштер	Эффлюент	
	ашытуға дейін	ашытудан кейін
Қышқылдық, рН	6,50±0,06	6,71±0,3
Ылғалдылық, %	90±0,2	89,1±0,2***
N жалпы., %	1,41±0,11	1,38±0,13
N-NH <sub>4</sub> , %	0,28±0,03	0,65±0,16***
Жалпы фосфор, %	0,93±0,06	0,92±0,03***
Жалпы калий, %	4,10±0,06	4,09±0,13*
Орг. заттар, %	36,7±0,2	24,6±0,1***

Жалпы фосфор мен калийдің құрамы өзгеріссіз қалды. Органикалық заттардың мөлшері 1,49 есе азайды. Эффлюенттің сутегі көрсеткіші (рН) бейтарапқа жақын.

Әдеби деректерден табиғи көңдегі минералдану 40%, ашытылған массада – 60% құрайтыны белгілі, көңді анаэробты ашыту кезінде N-NH<sub>4</sub> мөлшері төрт есе артады (20-30% N органикалық формадан аммоний формасына ауысады), ал сіңімді фосфордың мөлшері ашытылмағанмен салыстырғанда екі есе артады [30, б. 295-296 ].

Сонымен, ферментативті ашыту процесінен кейін тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара мал көңінің массасы топырақтың құнарлылығын арттыруға қабілетті жоғары тиімді органикалық тыңайтқыштардың қасиеттеріне ие болады. Олар минералды қоректену элементтерінің өсімдіктердің ассимиляциясы үшін қол жетімді формаларын қамтиды. Ашытудан кейін органикалық масса күңгірт түске ие болады, бұл қара түсті гумин қосылыстарының пайда болуын көрсетуі мүмкін.

Термофильді температура режимінің бактериялық ластануға және ашытылған тыңайтқыштың инвазиясына әсері туралы біз жүргізген зерттеулердің нәтижелері алынған эффлюенттің гельминтикалық инвазия деңгейін анықтайтын тәжірибелерді қамтиды.

Ашыту температурасының термофильді режимінің дегельминтизацияның тиімділігіне әсерін анықтауға басты назар аударылды. 1 г эффлюент массасындағы гельминт жұмыртқалары мен личинкаларының саны анықталды. Зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Термофильді ашытудың эффлюентті дегельминтизациялауға әсері

Гельминттердің түрі	1 г эффлюенттегі гельминт жұмыртқаларының саны		
	Бақылау (ашытуға дейін)	Белсенді ашыту (7-ші күн)	Ашытудың соңы (14-ші күн)
<i>Neoscaris vitulorum</i>	85,7 ± 3,3	26,5 ± 1,4	анықталған жоқ
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	6,5 ± 1,04	2,3 ± 0,3	анықталған жоқ

2-кестедегі мәліметтерден эффлюенттің термофильді температуралық режимде ашытуының 7-ші күнінде *Neoscaris vitulorum* гельминт жұмыртқаларының саны 3,2 есе, *Oesophagostomum radiatum* – 2,8 есе азайғанын, ал 14-ші күні субординаталық гельминт личинкаларының ашытуы анықталмағанын көруге болады.

2-кестенің деректері гельминт жұмыртқалары дөңгелек құртпен ластануының едәуір деңгейі бар ірі қара малдың көңі алдын ала зарарсыздандырусыз топыраққа енгізілген жағдайда адамдардың денсаулығына қауіп төндіретінін көрсетеді. Ашыту белсенділігінің жоғарылауымен дегельминтизация тиімділігінің жоғарылауы байқалады және өміршең гельминт жұмыртқаларының саны әлі де жоғары (гельминт түрінің жылу төзімділігіне байланысты 30% және одан жоғары). Термофильді температура режимі 50-55°С аралығында инвазиялық қоздырғыштардың толық өлуін қамтамасыз ететіні анықталды.

Ғалымдардың зерттеулері мен жарияланымдарының талдауларына сәйкес, тыңайтқыштардың экологиялық рөлі топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру, демек, ауылшаруашылық өнімдерін жақсарту болып табылады. Авторлар Н.А. Макаренко, В.И. Бондарь, Г.М. Борщ және А.В. Сальникова еңбектерінде [31, б. 41-42 ] ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне оң әсер ететін және агроэкожүйеге теріс әсер етпейтін, өсімдік шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіруде, биотыңайтқышты қолданудың экологиялық қауіпсіз нормаларын негіздеді.

Біздің далалық тәжірибеміздің нәтижесінде эффлюентті қолдану нормаларының «Кокчетавский ранний» картоп сортының жасыл массасының өсуіне әсерін зерттеу нәтижесінде 3-кестеде келтірілген келесі орташа мәліметтер алынды. Жаңа жиналған дақыл және морфологиялық бақылаулардың нәтижелері алдын-ала тұжырымдардың негізі ретінде сәйкесінше талданды.

Кесте 3 – Картоптың жасыл массасының өсуі мен өнімділігіне эффлюентті қолдану нормаларының әсері

Көрсеткіштер	Нұсқалар				
	Бақылау (тыңайтқышсыз);	эффлюенттің 25% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 75% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Белсенді вегетациялық кезеңдегі өсімдіктердің биіктігі, см	35±2,17	37±3,14	42±1,50	45±2,20	48±2,14
Өсімдіктердегі жапырақтар саны, бірлік.	8±1	12±1	15±2	18±2	20±2
Жапырақ ауданы м <sup>2</sup> / бұта	0,25	0,27	0,29	0,31	0,36
Егін жинау кезіндегі өсімдіктердің биіктігі, см	65±1,28	69±1,68	71±1,20	78±1,74	89±1,62
Өсімдіктердегі жапырақтар саны, бірлік.	15±2	20±3	28±3	35±4	40±4
Жапырақ ауданы м <sup>2</sup> / бұта	0,42	0,46	0,48	0,50	0,55
Түйнек салмағы г/бұта	403	490	625	790	940
НСР 05 152 г/бұта					

Жүргізілген зерттеулердің деректері вегетациялық кезеңнің алғашқы кезеңдерінде енгізілген эффлюент азотының минералды қол жетімді түрлері картоптың вегетативті мүшелерінің өсуіне оң әсер еткенін көрсетеді. Бұл сабақтың өсуінің артықшылықтарымен және сәйкесінше жапырақтардың саны мен мөлшерінің ұлғаюымен расталады. Өсімдіктердің биіктікте өсуі белсенді вегетациялық кезең, сондай - ақ егін жинау кезінде фонмен салыстырғанда тиісінше 8% – 11,7%-ға өсті. Бұл жаңа жиналған жасыл массаның айтарлықтай өсуіне әкелді.

Картоптың вегетативті жер үсті мүшелерінің белсенді өсуі 15-20 жапырақ фазасында тыңайтқыштың қайталама мөлшерін енгізгеннен кейін байқалды, бұл өсу процестерін белсендірді. Осылайша, белсенді вегетация кезеңінде өсімдіктердегі жапырақтардың саны фонмен салыстырғанда 8-10 жапыраққа, ал егін жинау кезінде орташа есеппен 15-25 жапыраққа артық. Белсенді вегетация кезеңінде және егін жинау кезінде өсімдіктердегі жапырақтардың ауданын зерттеу фонмен салыстырғанда сәйкесінше 5,75% – 7,75% өскенін көрсетті. Түйнек массасы да фонмен салыстырғанда бір картоп бұтасына 308 грамға өскенін көрсетті.

Зерттеу жұмыстарын қорытындылай келе, ең жақсы нәтиже тыңайтқышты эффлюенттің 75% сулы ерітіндісін өсімдіктердің тамыр бөлігіне тікелей енгізу арқылы қамтамасыз етілді деп айтуға болады. Сондай-ақ, осы органикалық тыңайтқыштың 50% сулы эффлюент дозасында және N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> минералды тыңайтқыштармен бірлесіп қолдану өте жақсы нәтиже көрсетті. Өз кезегінде өңделген органикалық тыңайтқыштар минералдардан айырмашылығы органикалық егіншілік талаптарына сәйкес келеді және экологиялық таза азық-түлік алуға, топырақ құрылымын жақсартуға, ондағы гумустың мөлшерін арттыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, органикалық тыңайтқыштардың фонында

минералды тыңайтқыштарды қолдану дозасын азайтуға болады. Минералды тыңайтқыштар оңай сіңімді және өсімдік өнімділігінің өсуіне тез нәтиже береді.

Тыңайтқышты қолдану нормалары мен әдістерінен басқа өсімдіктердің өнімділігіне көптеген басқа факторлар әсер етеді. Әдебиеттегі мәліметтерге сәйкес, өзара әрекеттесетін факторлар кешенін ескере отырып, тереңірек зерттеу қажет [32, б. 72-73]. Бұл өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің өсуіне себу әдісі, өсімдіктердің тығыздығы 1 га, жылу мен ылғалдың болуы, ұрықтандыру әдісі мен уақыты, топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуі айтарлықтай әсер ететіндігі туралы. Олар картоптың сабағының жапырақтары мен жемшөп сапасына әсер етеді.

Тыңайтқыштардың нормалары мен әдістерінен басқа, өсімдіктердің өнімділігіне көптеген басқа факторлар да әсер етеді. Әдебиеттерде бар деректерге сәйкес, өзара әрекеттесетін факторлар кешенін ескере отырып, тереңірек зерттеулер қажет [33, б. 46-47].

Бұл өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің өсуі, 1 га-дағы өсімдіктердің тығыздығы, жылу мен ылғалдың болуы, тыңайтқыш қолдану әдістері мен уақыты, топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуінің және олардың әсері жайындағы зерттеулер.

**Қорытынды.** Ірі қара малдың көңімен тамақ қалдықтарын қайта өңдеу мақсатында жұмыс істейтін биогаз қондырғыларының зерттелген қалдықтары агрохимиялық көрсеткіштері бойынша басқа шикізаттан кем түспейді және айтарлықтай тыңайтқыштық потенциалға ие. Термофильді температура жағдайында ашыған эфлюенттің 50% нормасында және N<sub>120</sub>P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> минералды тыңайтқыштармен бірлесіп қолдануды картопты өсіруде органикалық тыңайтқыш ретінде ұсынамыз.

**Қаржыландыру.** *Зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады. 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды жүзеге асыру мерзімі 36 ай болатын гранттық қаржыландыру.*

*Жоба тақырыбы: Биологиялық тыңайтқыш алу арқылы органикалық қалдықтарды термофильді ашыту әдісімен тиімді өңдеудің технологиясын жасау. Жобаның ЖТН: АР09259015.*

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Arthurson V. Closing the global energy and nutrient cycles through application of biogas residue to agricultural land — potential benefits and drawbacks** [Текст] / V. Arthurson // *Energies*. – 2009. – V. 2. – P. 226-242. doi:10.3390/en20200226Ne
2. **Seadi T.AI., Lukehurst C.T. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer** [Текст] / T.AI.Seadi, C.T. Lukehurst // *IEA Bioenergy*. – 2012. – 38 p.
3. **Баязитова З.Е. и др. Оценка экологической опасности фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов г. Кокшетау** / З.Е. Баязитова // *Вестник КазНУ. Серия экологическая*. – 2022. – v. 70. – n. 1. – p. 46-55, ISSN 2617-7358. Доступно на: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/1269>>.doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.
4. **Sun-Kee Han, Hang-Sik Shin. Performance of an innovative two stage process converting food waste to Hydrogen and Methane** [Текст] / H. Sun-Kee, Sh. Hang-Sik // *Journal of the Air and Waste Management Association*. – 2004. – Vol. – 54. – pp.242.
5. **Садчиков А.В. Применение метанового эфлюента для восстановления естественного цикла агрогеосистем** [Текст] / А.В. Садчиков // *Успехи современного естествознания*. – 2017. – № 1. – С. 72-76.
6. **Sridhar M., Arinola A.M Managing industrial waste in Nigeria** [Текст]: study guide / M. Sridhar, A.M Arinola. – *Biocycle*. – 2017. – 65 p.
7. **Денисов В. А. Экологические аспекты подготовки к использованию безподстильного навоза** [Текст]: / В. А. Денисов // *Материалы научн.-практ. конф. «Агроэкологические проблемы использования органических удобрений на основе отходов промышленного животноводства»*. – Всерос. научн.- исслед., конструкт. и проект.-технол. ин-т орган. удобрений и торфа. – Владимир: 2006. – С. 54-57.
8. **Appels L. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge** [Текст] / L. Appels // *Progress in Energy and Combustion Science*. – 2008. – N34(6). – P. 755-781.
9. **Lin, Q., De Vrieze, J., Li, C., Li, J., Li, J., Yao, M., & Frouz, J. Temperature regulates deterministic processes and the succession of microbial interactions in anaerobic digestion process** [Текст] / Q. Lin etc. // *Water research*. – 2018. – P. 134-143.
10. **Mantovi P., Fabbri C., Soldano M., & Piccinini S. La separazione del digestato aumenta il potere fertilizzante** [Текст] / P. Mantovi, C. Fabbri, M. Soldano, & S. Piccinini // *L'informatore agrario*. – 2019. – P. 55-58.
11. **Kuszel M., Lorencowicz E. Agricultural use biogas degistate as a replacement fertilizers. Agricultural and Agricultural** [Текст] / M.Kuszel, E. Lorencowicz // *Science Procedia*. – 2015. – V. 7. – P. 119-124.

12. Kurmanbayeva A., Bayazitova Z., Talal A., Kakabayev A., & Zhaparova S. Waste accumulation and geocological assessment of the territories around the landfills in Kokshetau / Kurmanbayeva A., etc. // GEOMATE Journal, 23 (96). – 2022. – P. 179-185. <https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3524>.
13. Riva C., Orzi V., Carozzi M. et al. Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts [Tekst] / C. Riva, V. Orzi, M. Carozzi // Science of The Total Environment. – 2016. – V. 547. – P. 206-214. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015. – 12. – 156.
14. Kumar S., Malav L.C., Malav M.K. et al. Biogas Slurry: Source of Nutrients for Eco-friendly Agricultural [Tekst] / S. Kumar, L.C. Malav, M.K. Malav // International J. of Extensive Research. – 2015. – V. 2. – P. 42-46.
15. Helias A., Brockmann D. Use of fertilizing residues by agricultural activities in LCA studies [Tekst] / A. Helias, D. Brockmann // Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector. – 2018. – P. 523-532.
16. Alfa M.I., Adie D.B., Igboro S.B. et al. Assessment of biofertilizer quality and health implications of anaerobic digestion effluent of cow dung and chicken droppings [Tekst] / M.I. Alfa, D.B. Adie, S.B. Igboro // Renewable Energy. – 2014. – V. 63. – P. 681-686. doi: 10.1016/j.renene.2013.09.049
17. Comparetti A., Febo P., Greco C. Current state and future of biogas and digestate production [Tekst] / A. Comparetti, P. Febo, C. Greco // Bulgarian J. of Agricultural Science. – 2013. – V. 19. – № 1. – P. 1-14.
18. Eickenscheidt T., Freibauer A., Heinichen J. et al. Short-term effects of biogas digestate and cattle slurry application on greenhouse gas emissions affected by N availability from grasslands on drained fen peatlands and associated organic soil [Tekst] / T. Eickenscheidt, A. Freibauer, J. Heinichen // Biogeosciences. – 2018. – V. 11. – P. 6187-6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014.
19. Удобрения органические. Метод определения pH / ГОСТ 27979 – 88. – Введ. 01-01-90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294826/4294826788.pdf>.
20. Удобрения органические. Методы определения органического вещества / ГОСТ 27980 – 88. – Введ. 01-01-90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294826/4294826787.pdf>.
21. Метод определения суммарной массовой доли азота в сложных удобрениях (в аммонийной и амидной формах. – Минск. – Из-во стандартов, 1996. – URL: (<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> дата обращения: 21.10.2022).
22. Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота / ГОСТ 26716 – 85. – Введ. 01-01-87. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – <https://files.stroyinf.ru/Data/204/20415.pdf>.
23. Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов. ГОСТ 20851.2-75.- ([https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_20851.2-75](https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75) дата обращения: 21.10.2022)
24. Удобрения органические. Метод определения общего калия. ГОСТ 26718-85.- URL: ([https://allgosts.ru/65/080/gost\\_26718-85](https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85) дата обращения: 21.10.2022).
25. Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка. ГОСТ 26713-85.- URL: ([https://allgosts.ru/65/080/gost\\_26713-85](https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85) дата обращения: 21.10.2022).
26. Song T.A., Dragicevic I., Linjordet R. et al. Recycling of biogas digestates in plant production: NPK fertilizer value and risk of leaching [Tekst] / T.A. Song, I. Dragicevic, R. Linjordet // International J. of Recycling of Organic Waste in Agriculture. - 2018. - V. 7. - P. 49-58. doi: 10.1007/s40093-017-0188-0
27. Qi G., Pan Z., Sugawa Y. et al. Comparative fertilizer properties of digestates from mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of manure: focusing on plant growth promoting bacteria (PGPB) and environmental risk [Tekst] / G. Qi, Z. Pan, Y. Sugawa // J. of Material Cycles and Waste Management. – 2018. – № 20. – P. 1448-1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087.
28. Mukhuba M., Roopnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of bio-fertilizer quality of cow dung and anaerobic digestion effluent [Tekst] / M. Mukhuba, A. Roopnarain, R. Adeleke // Cogent Food&Agriculture. – 2018. – V. 4. – P. 14-35.
29. Тарасов С.И., Ковалев Д.А., Караева Ю.В. Применение эффлюента биогазовой установки в качестве удобрения для органического земледелия [Текст] / С.И. Тарасов, Д.А. Ковалев, Ю.В. Караева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 91-97. doi: 10.18286-1816-4501-2018-3-91-97.
30. Macadi M., Tomocsik A., Oroc V. Digestate: A New Nutrient Source [Tekst] / M. Macadi, A. Tomocsik, V. Oroc // Review. Biogas. Croatia: In Tech, 2012. - P. 295-310. doi: 10.5772/31355.
31. Никитина А.А., Каллистова А.Ю., Литти Ю.В., Некрасова В.К., Ножевникова А.Н. Термофильная анаэробная деградации органической фракции ТБО и выделение участвующих в процессе метаногенных архей [Текст] / А.А. Никитина и др. // IX Молодежная школа –

конференция с международным участием «Актуальные аспекты современной микробиологии». – М.: ИНМИ РАН, 2018. – С. 41-43.

32. **Drouiche M.C., Moussaceb K., Joussein E., Bollinger J.C. “Stabilization/solidification by hydraulic binders of metal elements from landfill leachate”** [Текст] / M.C. Drouiche etc. // *Nova Biotechnologica et Chimica*. – 2019. – P. 72-83. <https://doi.org/10.2478/nbec-2019-0010>.

33. **Salikhov T., Elubaev S., Tynykulov M., Kapbassova G., & Makhmutova A. The effect of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers and planting density on the weediness of potato plantings** [Текст] / T. Salikhov etc. // *Scientific Horizons*, 2021. – №24 (7). – P. 46-52.

#### REFERENCES:

1. **Arturson V. Closure of global energy and nutrient cycles due to the use of biogas residues on agricultural lands – potential advantages and disadvantages** [Text] / V. Arturson // *Energy*. – 2009. – Vol. 2. – pp. 226-242. doi:10.3390/en20200226.

2. **Seadi T.A.I., Lukehurst K.T. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer** [Text] / T.A.I. Seadi, C.T. Lukehurst // *Bioenergetics of the IEA*. – 2012. – 38 p.

3. **Bayazitova Z.E. et al. Assessment of environmental hazard of filtration waters of the solid household waste landfill in Kokshetau** [Text] / Z.E. Bayazitova // *Bulletin of the Treasury. The series is ecological*. – 2022. – v. 70. – n. 1. – pp. 46-55, ISSN 2617-7358. Available on: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/1269>>. doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.

4. **Sun Ki Han, Hang Sik Shin. The implementation of an innovative two-stage process of converting food waste into hydrogen and methane** [Text] / H. San-Ki, Sh. Hang-Sik // *Journal of the Association for Air and Waste Management*. – 2004. – Vol. 54. – p.242.

5. **Sadchikov A.V. The use of methane effluent to restore the natural cycle of agro-geosystems** [Text] / A.V. Sadchikov // *Successes of modern natural science*. – 2017. – No. 1. – pp. 72-76.

6. **Sridhar M., Arinola A.M. Industrial waste management in Nigeria** [Text]: textbook / M. Sridhar, A.M. Arinola. – *Biocycle*. – 2017. – 65 p.

7. **Denisov V. A. Ecological aspects of preparation for the use of bespodstilochny manure** [Text]: / V. A. Denisov // *Materials of the scientific and practical conference "Agroecological problems of the use of organic fertilizers based on industrial animal husbandry waste"*. – *Vseros. nauchn.- research, construct. and the project. – technol. in-t organ. fertilizers and peat.* – Vladimir: 2006. – pp. 54-57.

8. **Appels L. Principles and potential of anaerobic digestion of waste-activated sludge** [Text] / L. Appels // *Progress in energy and science of combustion.* - 2008.- N34(6).- pp. 755-781;

9. **Lin, K., De Vriese, J., Li, K., Li, J., Li, J., Yao, M., & Fruse, J. Temperature regulates deterministic processes and the sequence of microbial interactions in the process of anaerobic digestion** [Text] / Q. Lin et al. // *Water research*. – 2018. – p. 134-143.

10. **Mantovi P., Fabbri K., Soldano M. and Piccinini S. Separation of digests of the document on the loss of fertilizers** [Text] / P. Mantovi, K. Fabbri, M. Soldano and S. Piccinini // *Agrarian Information*. – 2019. – pp. 55-58.

11. **Kushel M., Lorenkovich E. The use of biogas dehystate in agriculture as a substitute for fertilizers. Agriculture and agro-industrial complex** [Text] / M.Kushzel, E. Lorenkovich // *Scientific procedure*. – 2015. – Vol. 7. – pp. 119-124.

12. **Kurmanbaeva A., Bayazitova Z., Talal A., Kakabaev A. and Zhaparova S. Waste accumulation and geocological assessment of territories around landfills in Kokshetau.** [Text] / Kurmanbaeva A. et al. // *Journal GEOMATE*, 23 (96). – 2022. – pp. 179-185. <https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3524>

13. **Riva J., Orzi V., Karozzi M., et al. Short-term experiments on the use of processed products as substitutes for mineral (N) fertilizers: agronomic indicators, odors and effects on ammonia emissions** [Text] / S. Riva, V. Orzi, M. Carozzi // *Science of the general Environment*. – 2016. – V. 547. – pp. 206-214. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015. – 12. – 156.

14. **Kumar S., Malav L.S., Malav M.K., etc. Biogas suspension: a source of nutrients for environmentally friendly agriculture** [Text] / S. Kumar, L.K. Malav, M.K. Malav // *International Journal of Extensive Research*. – 2015. – Vol. 2. – pp. 42-46.

15. **Helias A., Brockmann D. The use of fertilizer residues in agricultural activities in LCA studies** [Text] / A. Helias, D. Brockmann // *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-food sector*. – 2018. – pp. 523-532.

16. **Alpha M.I., Adi D.B., Igboro S.B., etc. Evaluation of the quality of biofertilizers and the health consequences of waste from anaerobic digestion of cow and chicken manure** [Text] / M.I. Alpha, D.B. Adi, S.B. Igboro // *Renewable energy*. – 2014. – V. 63. – P. 681-686. doi: 10.1016/j.renene.2013.09.049.

17. **Komparetti A., Febo P., Greco S. The current state and future of biogas and digestate**



production [Text] / A. Komparetti, P. Febo, S. Greco // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2013. – Vol. 19. – No. 1. – pp. 1-14.

18. **Eikenscheidt T., Freibauer A., Heinichen J. and others . Short-term effects of the use of biogas digestate and slurry for cattle on greenhouse gas emissions, depending on the presence of nitrogen in meadows on drained swamp peatlands and associated organic soils** [Text] / T. Eikenscheidt, A. Freibauer, J. Heinichen // Biogeosciences. – 2018. – V. 11. – P. 6187-6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014.

19. **Organic fertilizers. pH determination method** [Text]: GOST 27979 – 88. – Introduction. 01-01-90. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989. – p. 1.

20. **Organic fertilizers. Methods for determining organic matter** [Text]: GOST 27980 – 89. – Introduction 01-01-90. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989. – P. 1.

21. **Method for determining the total mass fraction of nitrogen in complex fertilizers (in ammonium and amide forms.-** (<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> date of application: 21.10.2022).

22. **Organic fertilizers. Methods for determining ammonium nitrogen** [Text]: GOST 26716 – 85. – Introduction 01-01-87.– Moscow: Publishing House of Standards, 1985. – P. 21.

23. **Mineral fertilizers. Methods for the determination of phosphates.** GOST 20851.2-75.- ([https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_20851.2-75](https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75) date of application: 21.10.2022).

24. **Organic fertilizers. Method of determination of total potassium.** GOST 26718-85.- ([https://allgosts.ru/65/080/gost\\_26718-85](https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85) date of application: 21.10.2022).

25. **Organic fertilizers. Method for determining moisture and dry residue.** GOST 26713-85.- ([https://allgosts.ru/65/080/gost\\_26713-85](https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85) date of application: 21.10.2022).

26. **Song T.A., Dragichevich I., Linjordet R. et al. Processing of biogas digestates in crop production: the value of NPK fertilizers and the risk of leaching** [Text] / T.A. Song, I. Dragichevich, R. Linjordet // International Conference on the Processing of Organic Waste in Agriculture. – 2018. – Vol. 7. – pp. 49-58. doi: 10.1007/s40093-017-0188-0.

27. **Qi G., Pan Z., Sugawa Yu. and others . Comparative properties of fertilizers obtained as a result of mesophilic and thermophilic anaerobic fermentation of manure: emphasis on bacteria that promote plant growth (PGPB) and environmental risk** [Text] / G. Qi, Z. Pan, Yu. Sugawa // J. of Material Cycles and Waste Management. – 2018. – No. 20. – p. 1448-1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087.

28. **Mukhuba M., Rupnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of the quality of biofertilizers of cow manure and anaerobic digestion wastewater** [Text] / M. Mukhuba, A. Roopnarain, R. Adeleke // Convincing food and agriculture. – 2018. – Vol. 4. – pp. 14-35.

29. **Tarasov S.I., Kovalev D.A., Karaeva Yu.V. Application of the effluent of a biogas plant as a fertilizer for organic farming** [Text] / S.I. Tarasov, D.A. Kovalev, Yu.V. Karaeva // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2018. – No. 1. – pp. 91-97. Doi: 10.18286-1816-4501-2018- 3-91-97.

30. **Makadi M., Tomochik A., Oroch V. Digestat: a new source of nutrients** [Text] / M. Makadi, A. Tomochik, V. Oroch // Review. Biogas. Croatia: In Tech, 2012. – pp. 295-310. doi: 10.5772/ 31355.

31. **A Nikitina.A., Kallistova A.Yu., Litti Yu.V., V. Nekrasova.K., Nozhevnikova A.N. Thermophilic anaerobic degradation of organic solid waste fraction and isolation of methanogenic archaea involved in the process** [Text] / A.A. Nikitina et al. // In IX Youth School – conference with international participation "Actual aspects of modern microbiology". – Moscow: INMI RAS, 2018. – pp. 41-43.

32. **Druish M.S., Musaseb K., Jussein E., Bollinger J.S. “Stabilization/curing by hydraulic binding metal elements from landfill filtrate”** [Text] / M.S. Druish et al. // New biotechnology and chemistry. – 2019. – p. 72-83. <https://doi.org/10.2478/nbec-2019-0010>.

33. **Salikhov T., Yelubaev S., Tynykulov M., Kapbasova G., Makhmutova A. The influence of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers and planting density on the clogging of potato plantings** [Text] / T. Salikhov et al. // Scientific horizons, 2021. – №24 (7). – P. 46-52.

#### Авторлар туралы мәліметтер:

*Баязитова Зульфия Ерзатовна – биология ғылымдарының кандидаты, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ тау-кен ісі, құрылыс және экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77022245222 [z\\_bayazitova@mail.ru](mailto:z_bayazitova@mail.ru).*

*Қурманбаева Айгуль Сапарбековна – биология ғылымдарының кандидаты, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ тау-кен ісі, құрылыс және экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77019587235 [aygul6868@mail.ru](mailto:aygul6868@mail.ru).*

Темирбекова Нургуль Гельмановна – педагогика ғылымдарының магистрі, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ аға оқытушысы, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77054449842 a\_nurgul\_g@mail.ru.

Махмутова Анар Досболовна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, А. Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің экология кафедрасының аға оқытушысы, 020000 Көкшетау қаласы, Ауэзов көшесі 189, тел: +77712479819 anar\_mahmutova@mail.ru.

Баязитова Зульфия Ерзатовна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры горного дела, строительства и экологии НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77022245222 z\_bayazitova@mail.ru.

Курманбаева Айгуль Сапарбековна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры горного дела, строительства и экологии НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77019587235 aygul6868@mail.ru.

Темирбекова Нургуль Гельмановна – магистр педагогических наук, старший преподаватель НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77054449842 a\_nurgul\_g@mail.ru.

Махмутова Анар Досболовна – магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры экологии Кокшетауского университета им. А. Мырзахметова, 020000 г. Кокшетау, ул. Ауэзова 189, тел: +77712479819 anar\_mahmutova@mail.ru.

Bayazitova Zulfiya Erzatovna – candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of mining, construction and ecology of NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77022245222 z\_bayazitova@mail.ru.

Kurmanbaeva Aigul Saparbekovna – candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of mining, construction and ecology of NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77019587235 aygul6868@mail.ru.

Temirbekova Nurgul Gelmanovna – master of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77054449842 a\_nurgul\_g@mail.ru.

Makhmutova Anar Dosbolovna – master of Natural Sciences, senior lecturer of the Department of ecology of A. Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000 Kokshetau, 189 Auezov Street, Tel: + 77712479819 anar\_mahmutova@mail.ru.

УДК 636.2.033

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_121

### **ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА У МОЛОДНЯКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД**

Бексеитов Т.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета сельскохозяйственных наук НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Абельдинов Р.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Сейтеуов Т.К. – доктор PhD, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Кайниденов Н.Н. – магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

В статье приводятся результаты исследований по изучению экстерьерных особенностей и проявлению полового диморфизма у молодняка казахской белоголовой и абердин-ангусской пород, средняя живая масса подопытных бычков при рождении варьировала от 25,4 до 28,8 кг и в возрасте 6 месяцев от 182 до 196,5 кг и была на уровне требований класса элита. Самым высоким среднесуточным привесом отличались животные казахской белоголовой породы, самым низким показателем абердин-ангуссы. Также приводятся данные по экстерьеру молодняка, так бычки казахской белоголовой породы в сравнении со сверстниками имели более высокие показатели по ряду основных промеров экстерьерных статей. В возрасте 6 мес. при отбивке они превосходили сверстников по высоте в холке на 12,9 % абердин-ангусскую породу. По высоте в крестце – на 9,8 % соответственно. По косой длине туловища бычки казахской белоголовой породы превосходили бычков абердин-ангусской на 2,7 %. Телочки казахской белоголовой породы также имели более

высокие показатели по ряду основных промеров статей в возрасте 6 мес. По высоте в холке они превосходили сверстниц абердин-ангусскую на 13,3 %. По высоте в крестце на 12,1 % соответственно. При изучении динамики роста и экстерьерных особенностей у исследуемого молодняка наблюдалось четкое проявление полового диморфизма, бычки исследуемых пород по всем основным показателям значительно превышали показатели телочек.

Ключевые слова: Порода, мясное скотоводство, телосложение, диморфизм, рост и развитие, прирост, индекс.

### АБЕРДИН АНГУСС ЖӘНЕ ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМ ТӨЛДЕРІНІҢ ЖЫНЫСТЫҚ ДИМОРФИЗМНІҢ БАЙҚАЛУЫ ЖӘНЕ ЭКСТЕРЬЕРЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бексеитов Т.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, "Торайғыров университеті" КЕАҚ ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, Павлодар қ.

Абельдинов Р.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "Торайғыров университеті" КЕАҚ "Зоотехнология, генетика және селекция" кафедрасының қауымдастырылған. профессоры, Павлодар қ.

Сейтеуов Т.К. – PhD докторы, "Торайғыров университеті" КЕАҚ "Зоотехнология, генетика және селекция" кафедрасының қауымдастырылған. профессоры, Павлодар қ.

Кайниденов Н.Н. – техника ғылымдарының магистрі, "Торайғыров университеті" КЕАҚ "Биотехнология" кафедрасының аға оқытушысы, Павлодар қ.

Мақалада қазақтың ақбас және абердин-ангус тұқымдарының жас жануарларының сыртқы ерекшеліктерін және жыныстық диморфизмін зерттеу бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген, тәжірибелік бұқашықтырының туған кездегі орташа тірі салмағы 25,4-тен 28,8 кг-ға дейін және 6 айлық кезінде 182-ден 196,5 кг-ға дейін болды және элита класының талаптары деңгейінде болды. Ең жоғары орташа тәуліктік өсім қазақтың ақбас тұқымды жануарлары, ең төмен көрсеткіші абердин-ангустта байқалды. Қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтары құрдастарымен салыстырғанда экстерьерлік өлшемдері бойынша жоғары көрсеткіштерге ие болды. Енелерінен бөлу кезінде 6 айлық жасында кезінде олар абердин-ангус тұқымынан 12,9 %-ға асып кетті. Құйымшақ биіктігі сәйкесінше 9,8 % құрайды. Қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтары денесінің қиғаш ұзындығы бойынша абердин-ангус бұқашықтарынан 2,7 %-ға артық болды. Сондай-ақ, қазақтың ақбас тұқымды тайыншалары 6 айлық жасында экстерьер бойынша бірқатар негізгі өлшемдері бойынша жоғары көрсеткіштерге ие болды. Шоқтығынын биіктігі бойынша олар абердин-ангус құрдастарынан 13,3 % асып түсті. Құйымшақ биіктігі сәйкесінше 12,1 % құрайды. Зерттелетін жас жануарлардың өсу динамикасы мен сыртқы ерекшеліктерін зерттеу кезінде жыныстық диморфизмнің айқын көрінісі байқалды зерттелетін тұқымдардың бұқашықтары барлық негізгі көрсеткіштер бойынша тайыншалардың көрсеткіштерінен едәуір асып түсті.

Түйінді сөздер: тұқым, етті мал шаруашылығы, дене бітім, диморфизм, өсу және даму, өсу, индекс.

### EXTERIOR FEATURES AND MANIFESTATION SEXUAL DIMORPHISM IN YOUNG KAZAKH BALD AND ABERDEEN-ANGUS BREEDS

Bekseitov T.K. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agricultural Sciences of NAO "Toraigyrov University", Pavlodar.

Abeldinov R.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "Zootechnolgy, Genetics and Breeding" NAO "Toraigyrov University", Pavlodar.

Seiteuov T.K. – PhD, Associate Professor of the Department of "Zootechnolgy, Genetics and Breeding" of NAO "Toraigyrov University", Pavlodar.

Kainidenov N.N. – Master of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department of "Biotechnology" of NAO "Toraigyrov University", Pavlodar.

The article presents the results of studies on the study of exterior features and the manifestation of sexual dimorphism in young Kazakh white-headed and Aberdeen-Angus breeds, the average live weight of experimental bulls at birth ranged from 25.4 to 28.8 kg and at the age of 6 months from 182 to 196.5 kg and was at the level of elite class requirements. The highest average daily weight gain was distinguished by the Kazakh white-headed breed animals, the lowest index was Aberdeen-Angus. The animals of the Aberdeen-Angus breed distinguished themselves by a high percentage of relative growth. The data on the exterior of young animals are also given, so the Kazakh white-headed bulls in comparison with their peers had higher indicators for a number of basic measurements of exterior articles. At the age of 6 months. when beaten, they surpassed their peers in height at the withers by 12.9 % of the Aberdeen-Angus breed. In height in the

*sacrum – by 9.8 %, respectively. By the oblique length of the trunk, Kazakh white-headed bulls surpassed Aberdeen Angus bulls by 2.7 %. Heifers of the Kazakh white-headed breed also had higher indicators for a number of basic measurements of articles at the age of 6 months. In height at the withers, they surpassed their Aberdeen-Angus peers by 13.3%. In height in the sacrum – by 12.1 %, respectively. When studying the growth dynamics and exterior features of the studied young animals, there was a clear manifestation of sexual dimorphism, the bulls of the studied breeds significantly exceeded the indicators of heifers in all major indicators.*

*Key words: Breed, beef cattle breeding, physique, dimorphism, growth and development, growth, index.*

**Введение.** Важным резервом в производстве говядины в Республике Казахстан следует считать интенсификацию мясного скотоводства и повышение продуктивности животных разводимых пород и вновь создаваемых типов. Обязательным условием дальнейшего развития специализированного мясного скотоводства является создание соответствующей племенной базы, выявление и целенаправленное использование животных с высоким наследственно обусловленным потенциалом продуктивности.

В настоящее время мясное животноводство в целом нерентабельно, а производство мяса крупного рогатого скота – самое убыточное. Естественно, что в такой ситуации растет импорт мяса и мясопродуктов, доля которого на внутреннем рынке составляет свыше 34 %. Подобная зависимость нашей страны от импорта при наблюдаемом сегодня мировом росте цен на мясо провоцирует инфляцию и сдерживает увеличение реальных доходов населения. Развитие животноводства будет способствовать увеличению объемов качественных отечественных продуктов питания на внутреннем рынке, расширению производства зерновых и кормовых культур и тем самым стимулировать развитие растениеводства [1, с. 26-35].

Методы оценки животных по экстерьеру играют огромную роль в животноводстве. Их изучение необходимо как познание той основы, на которой развиваются все особенности сельскохозяйственных животных, их достоинства и недостатки, что позволяет лучше понять причины удач и неудач в разведении животных, уточнить прогнозы в соотношении их хозяйственной и племенной ценности с учетом [2, с. 180].

Мясное скотоводство получает прибыль именно от воспроизводства стада. Уровень воспроизводства стада имеет прямую зависимость от того, насколько интенсивно используется маточное поголовье, что определяют некоторые факторы. Повышение продуктивных и племенных качеств племенного поголовья на ферме напрямую зависит от уровня селекционно-племенной работы, в частности, от оптимального метода выявления продуктивного потенциала животных и создания оптимальных условий для кормления и содержания. Поэтому исследовательская работа, направленная на поиск путей эффективного использования продуктивных и племенных качеств мясного скота, снижения затрат на их содержание, является актуальной и имеет не только научное, но и практическое значение.

Современное животноводство не может успешно развиваться без постоянного расширения и углубления знаний о природе организма, его реактивности на различные условия внешней среды. Изучение и овладение биологическими закономерностями роста животных представляет не только теоретический, но и большой практический интерес. Рост и развитие животных протекают неравномерно и подчинены определенным биологическим закономерностям. Закономерности роста и развития сельскохозяйственных животных составляет важную задачу зоотехнической науки, так как в процессе развития животное приобретает не только видовые и породные свойства, но и присущие только ему индивидуальность со всеми особенностями его конституции, экстерьера, темперамента, продуктивности.

Цель наших исследований заключалась в изучении экстерьерных особенностей и проявления полового диморфизма у молодняка казахской белоголовой и абердин-ангусской пород.

Экспериментальные комплексные исследования проводились в условиях Павлодарской области: в 2021 году на базе КХ «Ардак», КХ «Кайрат» район Аккулы. Объектом исследований являлись чистопородные животные (бычки и телочки) казахской белоголовой (КХ «Кайрат»), абердин-ангусской (КХ «Ардак»). Для проведения научных исследований по принципу аналогов были отобраны 10 голов бычков и телочек с учетом возраста, живой массы, изучались показатели роста и развития опытных животных от рождения до отбивки (6 месяцев).

Для достижения выше поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение роста, развития молодняка на основе данных взвешиваний, по результатам которых рассчитывался абсолютный и среднесуточный прирост живой массы;
- изучение экстерьерных особенностей по возрастным периодам были взяты промеры: высота в холке; глубина груди; косая длина туловища; ширина зада в маклоках; ширина зада в седалищных буграх; обхват пясти; обхват груди с последующим исчислением индексов телосложения.

**Основная часть**

Показатели живой массы выражают продуктивные качества животных и не всегда могут служить объективным показателем телосложения и направления продуктивности, так как в большой степени зависят от условий содержания и кормления животных. Оценка животных по промерам дает возможность сравнивать их между собой и на основании полученных данных судить о строении организма животных в целом.

Комплексная оценка и отбор сельскохозяйственных животных по конституции и экстерьеру в сочетании с другими показателями, наиболее полно характеризующими их племенные и продуктивные качества, способствуют созданию высокопродуктивного стада желательного типа. Многочисленные исследования показали, что наиболее важные промеры, которые используют при оценке экстерьера животных и типе их телосложения, – это высота в холке, глубина груди, косая длина туловища, обхват груди за лопатками, обхват пясти. Тип телосложения, ориентированный на выносливость и высокую продуктивность, играет важную роль для эффективного производства продукции скотоводства.

Отечественные ученые в своих научных трудах отмечают важность отбора на племя животных, обладающих плотной и крепкой конституцией. От родителей, имеющих такую конституцию, рождается крепкое потомство, обладающее высокой жизнеспособностью, которое во взрослом состоянии способно проявлять высокий уровень продуктивности.

Развитие животного в онтогенезе представляет собой переход от одного качественного состояния к другому, от простого к сложному. Рост, развитие, уровень мясной продуктивности животных зависят от условий кормления, содержания и породы. При этом существуют и биологические особенности развития. Значительное влияние на рост тканей тела оказывает пол животного, его роль, как фактора в мясообразовании объясняется тем, что функционирование всех систем происходит под ведущим действием нервной и эндокринной систем. Важную роль в этом процессе играют половые гормоны.

Дерхо М., Балабаев Б. установили, что у коров казахской белоголовой породы уровень тироидных гормонов зависит от их возраста и срока лактации [3, с. 13-20].

Живая масса является одним из главных показателей мясной продуктивности и имеет непосредственное отношение к формированию мясности. Как правило, благодаря генетической программе организма, связанной с полом, уже при рождении живая масса бычков и телочек может значительно различаться.

Никитченко В. Е. отмечает что, в постнатальный период в первую очередь развиваются мышцы, отвечающие за двигательную функцию, далее – мышцы, удерживающие положение тела в пространстве, и в последнюю очередь – мышцы, отражающие половой диморфизм. Интенсивные изменения в относительном развитии групп мышц по анатомическим областям происходят у бычков до 6-месячного возраста. В дальнейшем изменения соотношения групп мышц продолжаются менее выражено вследствие изменения функциональной нагрузки и проявления полового диморфизма [4, с. 48-51].

По данным Карамаева С. В. и др. Пол и физиологическое состояние животных оказывают решающее влияние на формирование их телосложения [5, с. 122-125].

В работе Гончаренко И. В., исследована взаимосвязь признаков полового диморфизма быков-производителей и маточного поголовья с плодовитостью и интенсивностью роста потомства. Так, оплодотворяющая способность спермы быков с четким проявлением полового диморфизма на 6,5-14,2 %, а интенсивность роста потомства от таких быков на 2-30 % более высокая в сравнении с их ровесниками, которые имеют слабо выраженный диморфизм. Предложено уточнять оценку производителей и коров при линейной системе оценки экстерьера животных [6, с. 185-189].

Наиболее важным показателем, характеризующим рост и развитие животного, является скорость роста. В наших исследованиях сравнительные данные свидетельствуют, что бычки казахской белоголовой породы при интенсивном выращивании растут значительно быстрее сверстников абердин-ангусской породы. Динамика роста бычков и телочек по возрастным периодам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика роста молодняка в базовых хозяйствах, n-10

№ п/п	Порода	Бычки		Телочки	
		живая масса при рождении, кг	живая масса при отбивке (6 месяцев), кг	живая масса при рождении, кг	живая масса при отбивке (6 месяцев), кг
1	Казахская белоголовая	28,8±0,38	196,5±2,58	25,0±0,29	180,7±1,92
2	Абердин-	25,4±0,33	182,0±2,86	20,6±0,30	168,9±1,81

ангусская			
Среднесуточный привес живой массы, г			
1	Казахская белоголовая	931,6±41,8	865,0±38,5
2	Абердин-ангусская	870,0±39,7	823,9±39,2
Относительный прирост живой массы, %			
1	Казахская белоголовая	582,3	622,8
2	Абердин-ангусская	616,5	719,9

Средняя живая масса подопытных бычков при рождении варьировала от 25,4 до 28,8 кг и в возрасте 6 месяцев от 182 до 196,5 кг и была на уровне требований класса элита. Самым высоким среднесуточным привесом отличались животные казахской белоголовой породы, самым низким показателем абердин-ангуссы. Высоким процентом относительного прироста отличились животные абердин-ангусской породы.

Средняя живая масса телочек при рождении варьировала от 20,6 до 25,0 кг, при отбивке в 6 месяцев живая масса телочек варьировала от 168,9 кг (абердин-ангусская порода) до 180,7 кг (казахская белоголовая порода). При этом видно четкое проявление полового диморфизма бычки исследуемых пород по всем основным промерам значительно превышали показатели телочек.

Телочки казахской белоголовой породы также характеризовались высоким среднесуточным привесом, а по относительному приросту телочки абердин-ангусской породы превосходили сверстниц.

Таблица 2 – Промеры телосложения бычков при отбивке (6 месяцев), n-10

№	Промеры	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская
		M±m	M±m
1	Высота в холке, см	94,5±0,86	92,0±1,17
2	Высота в крестце, см	96,5±0,46	93,9±1,12
3	Косая длина туловища, см	116,0±0,57	112,8±0,86
4	Глубина груди, см	42,7±0,60	39,2±0,68
5	Ширина груди, см	27,1±0,33	25,6±0,46
6	Обхват груди, см	139,6±0,50	132,8±0,86
7	Обхват пясти, см	14,3±0,18	12,8±0,26
8	Ширина в маклоках, см	28,5±0,23	27,7±0,25

Бычки казахской белоголовой породы в сравнении со сверстниками имели более высокие показатели по ряду основных промеров экстерьерных статей. В возрасте 6 мес. при отбивке они превосходили сверстников по высоте в холке на 12,9 % абердин-ангусскую породу. По высоте в крестце на 9,8 % соответственно. По косой длине туловища бычки казахской белоголовой породы превосходили бычков абердин-ангусской на 2,7 %.

Промеры животных дают определенное представление о типе телосложения животных, однако их изолированное изучение без взаимосвязи друг с другом менее наглядно его характеризует [7, с.33-38]. Поэтому для более полной зоотехнической характеристики пропорций телосложения и оценки типа телосложения молодняка в эти же возрастные периоды были рассчитаны индексы: длинноногости, растянутости, тазо-грудной, грудной, сбитости, перерослости и костистости.

Показатели промеров обхвата пясти, ширины в маклоках, ширины в груди имели незначительные различия.

Таблица 3 – Индексы телосложения бычков при отбивке (6 месяцев), %

№	Промеры	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская
1	Длинноногости	54,8	57,4
2	Растянутости	122,8	122,6
3	Тазо-грудной	95,1	92,4
4	Грудной	63,5	65,3
5	Сбитости	120,3	117,7
6	Перерослости	102,1	102,1
7	Костистости	15,1	13,9

Как показатель соотносительного развития тела индексы телосложения подтверждают визуальную оценку экстерьера, характеризующую пропорциональное сложение животных разных пород. Вместе с тем, животные казахской белоголовой породы наиболее заметно отличаются от животных абердин-ангусской породы растянутостью и большей сбитостью.

Таблица 4 – Промеры телосложения телочек при отбивке (6 месяцев), n-10

№	Промеры	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская
		M±m	M±m
1	Высота в холке, см	91,8±0,56	90,3±0,71
2	Высота в крестце, см	93,6±0,53	90,6±0,29
3	Косая длина туловища, см	112,5±0,53	110,4±0,81
4	Глубина груди, см	40,8±0,33	36,8±0,58
5	Ширина груди, см	24,7±0,34	23,2±0,46
6	Обхват груди, см	137,4±0,67	128,8±0,58
7	Обхват пясти, см	12,3±0,24	11,1±0,35
8	Ширина в маклоках, см	26,3±0,37	25,9±0,24

Телочки казахской белоголовой породы также имели более высокие показатели по ряду основных промеров статей в возрасте 6 мес. По высоте в холке они превосходили сверстниц абердин-ангусскую на 13,3 %. По высоте в крестце – на 12,1 % соответственно.

По глубине груди телочки казахской белоголовой превосходили своих сверстниц на 24,9 % – абердин-ангусскую. По косой длине туловища различия были незначительные.

Таблица 5 – Индексы телосложения телочек при отбивке (6 месяцев), %

№	Промеры	Казахская белоголовая	Абердин-ангусская
1	Длинноногости	55,6	59,2
2	Растянутости	122,5	122,3
3	Тазо-грудной	93,9	89,6
4	Грудной	60,5	63,0
5	Сбитости	122,1	116,7
6	Перерослости	102,0	100,3
7	Костистости	13,4	12,3

Телочки казахской белоголовой породы также характеризуются меньшей растянутостью и большей сбитостью. Данные основных промеров и индексов телосложения бычков и телочек показывают, что туловище у бычков более растянутое, хорошо развита грудная клетка, передняя часть туловища развита лучше, чем задняя, они более костисты по сравнению с телочками исследуемых пород.

#### **Заключение**

По результатам проведенных исследований нами было установлено, средняя живая масса подопытных бычков при рождении варьировала от 25,4 до 28,8 кг и в возрасте 6 мес. от 182 до 196,5 кг и была на уровне требований класса элита, живая масса телочек при рождении варьировала от 20,6 до 25,0 кг, при отбивке в 6 месяцев живая масса телочек варьировала от 168,9 кг (абдердин-ангусская порода) до 180,7 кг (казахская белоголовая порода). Самым высоким среднесуточным привесом отличались животные казахской белоголовой породы, самым низким показателем абдердин-ангуссы. Высоким процентом относительного прироста отличились животные абдердин-ангусской породы.

Экстерьерная оценка подопытных животных показала то, что бычки как казахской белоголовой так и абдердин-ангусской породы, обладали наилучшими показателями линейного роста. Они оказались более высоки, растянуты в длину, широкие с хорошо оформленной и глубокой грудью и лучшими мясными формами, чем телочки. При изучении динамики роста и экстерьерных особенностей наблюдалось четкое проявление полового диморфизма бычки исследуемых пород по всем основным показателям значительно превышали показатели телочек.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Туников, Г.М. Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота [Текст] / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – С. 26-35.

2. **Танана, Л.А. Типы конституции сельскохозяйственных животных и их использование в селекционно-племенной и технологической работе** [Текст] / Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун, Е.Я. Лебедев, С.А. Козлов – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 180 с.

3. **Дерхо, М. Особенности липидного обмена и его тиреоидной регуляции в организме коров казахской белоголовой породы в подсосный период** [Текст] / М. Дерхо, Б. Балабаев // Журнал "3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация". Костанай. – № 2, 2021 – С. 13-20.

4. **Никитченко, В.Е. Динамика роста мышц у бычков герефордской породы** [Текст] / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко // Ж. Мясная индустрия. Москва – 2010. – С. 48-51.

5. **Карамаев, С.В. Особенности экстерьера молодняка мандолонгской породы разных половозрастных групп** [Текст] / С.В. Карамаев и др., // Известия оренбургского государственного аграрного университета. Оренбург – 2015. – С. 122-125.

6. **Гончаренко, И.В. Селекционные проблемы полового диморфизма молочного скота** [Текст] / И.В. Никитченко, Д.Т. Винничук // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Белоцерковский национальный аграрный университет. Украина, 2015. – С. 185-189.

7. **Танана, Л.А. Типы конституции сельскохозяйственных животных и их использование в селекционно-племенной и технологической работе** [Текст] / Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун, Е.Я. Лебедев, С.А. Козлов – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – С. 33-38.

#### REFERENCES:

1. **Tunikov, G.M. Biologicheskie osnovy produktivnosti krupnogo rogatogo skota** [Text] / G.M. Tunikov, I.Yu. Bystrova – Sankt-Peterburg: Lan, 2018. – S. 26-35.

2. **Tanana, L.A. Tipy konstitucii sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh i ih ispolzovanie v selekcionno-plemennoj i tekhnologicheskoy rabote** [Text] / L.A. Tanana, N.N. Klimov, S.I. Korshun, E.Ya. Lebedko, S.A. Kozlov – Sankt-Peterburg: Lan, 2018. – 180 s.

3. **Derho, M. Osobennosti lipidnogo obmena i ego tireoidnoj regulyacii v organizme korov kazahskoj belogolovoj porody v podsosnyj period** [Text] / M. Derho, B. Balabaev // Zhurnal "3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya". Kostanaj. – № 2, 2021 – S. 13-20.

4. **Nikitchenko, V.E. Dinamika rosta myshc u bychkov gerefordskoj porody** [Text] / V.E. Nikitchenko, D.V. Nikitchenko // Zh. Myasnaya industriya. Moskva – 2010. – S. 48-51.

5. **Karamaev, S.V. Osobennosti eksterera molodnyaka mandolongskoj porody raznyh polovozrastnyh grupp** [Tekst] / S.V. Karamaev i dr., // Izvestiya orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Orenburg – 2015. – S. 122-125.

6. **Goncharenko, I.V. Selekcionnye problemy polovogo dimorfizma molochnogo skota** [Text] / I.V. Nikitchenko, D.T. Vinnichuk // Tekhnologiya virobництва i pererobki produkції tvarinnictva. Belocerkovskij nacionalnyj agrarnyj universitet. Ukraina, 2015. – S. 185-189.

7. **Tanana, L.A. Tipy konstitucii sel'skokozyajstvennyh zhivotnyh i ih ispolzovanie v selekcionno-plemennoj i tekhnologicheskoy rabote** [Text] / L.A. Tanana, N.N. Klimov, S.I. Korshun, E.Ya. Lebedko, S.A. Kozlov – Sankt-Peterburg: Lan, 2018. – S. 33-38.

#### Сведения об авторах:

*Бексеитов Токтар Карибаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета сельскохозяйственных наук НАО «Торайгыров Университет», г.Павлодар ул. Ломова 64, тел. 87028549917, e-mail atf\_psu@mail.ru.*

*Абельдинов Рустем Бейсембаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г.Павлодар, ул. Ломова 64, тел. 87057072967, e-mail abrustem@mail.ru.*

*Сейтеуов Талгат Козыбакович – доктор PhD, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г.Павлодар.*

*Кайниденов Нурсултан Нурланович – магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров Университет», г.Павлодар, ул. Ломова 64, тел. 87764230490, e-mail n.kainidenov@gmail.com.*

*Бексеитов Токтар Кәрібайұлы – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, "Торайгыров университеті" КЕАҚ ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, Павлодар қ. Ломов к-сі, 64, тел. 87028549917, e-mail atf\_psu@mail.ru.*

*Абельдинов Рустем Бейсембайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Торайгыров университеті" КЕАҚ "Зоотехнология, генетика және селекция" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Павлодар қаласы, Ломов көшесі 64, тел. 87057072967, e-mail abrustem@mail.ru.*



Сейтеуов Талғат Қозыбақұлы – PhD докторы, "Торайғыров университеті" КЕАҚ "Зоотехнология, генетика және селекция" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Павлодар қ.

Кайниденов Нурсултан Нурланұлы – техника ғылымдарының магистрі, "Биотехнология" кафедрасының аға оқытушысы, "Торайғыров университеті" КЕАҚ, Павлодар қ., Ломов к-сі, 64, тел. 87764230490, e-mail n.kainidenov@gmail.com.

Bekseitov Toktar Karibayevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agricultural Sciences of NAO "Toraigyrov University", 64 Lomova str., Pavlodar, tel. 87028549917, e-mail atf\_psu@mail.ru.

Abeldinov Rustem Beisembayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "Zootechnology, Genetics and Breeding" of the NAO "Toraigyrov University", Pavlodar, Lomova str. 64, tel. 87057072967, e-mail abrustem@mail.ru.

Seiteuov Talgat Kozybakovich – PhD, Associate Professor of the Department of "Zootechnology, Genetics and Breeding" of NAO "Toraigyrov University", Pavlodar.

Kainidenov Nursultan Nurlanovich – Master of Technical Sciences, Senior lecturer of the Department of "Biotechnology" of NAO "Toraigyrov University", Pavlodar, 64 Lomova str., tel. 87764230490, e-mail n.kainidenov@gmail.com.

УДК 635.21:631.5

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_128

### УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ

Васильев А.А. – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела картофелеводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург.

В данной статье отражены результаты исследования влияния протравливания и сроков посадки картофеля на формирование программируемых урожаев клубней в условиях Южного Урала. В условиях Челябинской области урожайность картофеля определяется главным образом уровнем сбалансированного минерального питания (вклад фактора – 75,4%). Существенное влияние на урожай клубней оказывает протравливания семенных клубней (13,2%), сроки посадки (5,2%) и выбор сорта (3,9%). Формирование планируемой урожайности 40 т/га обеспечивает посадка картофеля 12-15 мая на фоне  $N_{172}P_{242}K_{244}$  с использованием протравленного семенного материала: Розара – 38,8 т/га, Кузовок – 43,2 т/га. Протравливание клубней должно стать обязательной частью агротехнологий картофеля в условиях Южного Урала. Обработка семенного материала во время посадки фунгицидом Максим (0,4 л/т) подавляло развитие возбудителя ризоктониоза, увеличивало полевую всхожесть клубней (на 1,7–3,8%), и, в конечном счете, урожайность картофеля (Кузовок – на 3,3 т/га, Розара – на 4,1 т/га). Оптимальный срок посадки картофеля (12-15 мая) обеспечивает повышение урожайности сорта Розара – на 2,6 т/га, Кузовок – на 5,8 т/га и крахмалистости клубней соответственно на 1,6 и 2,0% по сравнению с поздней посадкой (5-12 июня).

Ключевые слова: картофель, сорт, срок посадки, уровень питания, протравливание, урожайность, крахмал, нитраты.

### PRODUCTIVITY OF POTATOES IN THE SOUTHERN URALS DEPENDING ON AGRO TECHNIQUES

Vasiliev A.A. – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Potato Growing of SUNIISK - a branch of the FGBNU UralFANITS UB RAS, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", Yekaterinburg.

In the conditions of the Chelyabinsk region, potato yield is determined mainly by the level of balanced mineral nutrition (the contribution of the factor is 75.4%). Treatment of seed tubers (13.2%), planting time (5.2%) and variety selection (3.9%) have a significant impact on the tuber yield. The formation of the planned yield of 40 t/ha is ensured by planting potatoes on May 12-15 against the background of  $N_{172}P_{242}K_{244}$  using treated seed material: Rosara – 38.8 t/ha, Kuzovok - 43.2 t/ha. Tuber dressing should become an obligatory part of potato agrotechnologies in the conditions of the Southern Urals. The treatment of seed material

during planting with the fungicide Maxim (0.4 l/t) suppressed the development of the causative agent of rhizoctoniosis, increased the field germination of tubers (by 1.7–3.8%), and, ultimately, the yield of potatoes (Kuzovok - by 3.3 t/ha, Rosara – by 4.1 t/ha). The optimal potato planting time (May 12-15) provides an increase in the yield of the Rosara variety - by 2.6 t/ha, Kuzovok – by 5.8 t/ha and the starch content of tubers by 1.6 and 2.0%, respectively, compared with the late landing (June 5-12).

Key words: potato, variety, planting date, nutrition level, dressing, yield, starch, nitrates.

### АГРОТЕХНИКАҒА БАЙЛАНЫСТЫ ОҢТҮСТІК ОРALДА КАРТОП ӨНІМДІЛІГІ

Васильев А.А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, картоп өсіру бөлімінің бас ғылыми қызметкері, ФГБНУ «Ресей ғылым академиясының Орал филиалының Орал федералды аграрлық ғылыми орталығы».

Челябі облысының жағдайында картоп өнімділігі негізінен теңдестірілген минералды қоректену деңгейімен анықталады (фактордың үлесі 75,4%). Түйнек өніміне тұқымдық түйнектерді өңдеу (13,2%), отырғызу уақыты (5,2%) және сортты таңдау (3,9%) айтарлықтай әсер етеді. Жоспарланған 40 ц/га өнімділікті қалыптастыру  $N_{172}P_{242}K_{244}$  фонында 12-15 мамырда картоп отырғызу арқылы өңделген тұқымдық материалды пайдалана отырып қамтамасыз етіледі: Розара – 38,8 т/га, Кузовок – 43,2 т/га. Түйнек байыту Оңтүстік Орал жағдайында картоп агротехнологияларының міндетті бөлігіне айналуы керек. Отырғызу кезінде тұқымдық материалды Максим фунгицидімен (0,4 л/т) өңдеу ризоктониоз қоздырғышының дамуын тежеп, түйнектердің егістік өнгіштігін (1,7-3,8%-ға), сайып келгенде, картоптың өнімділігін арттырды. Кузовок – 3,3 т/га, Розара – 4,1 т/га). Картопты отырғызудың оңтайлы уақыты (12-15 мамыр) салыстырғанда росара сортының өнімділігінің – 2,6 т/га, кузовок – 5,8 т/га және түйнектердегі крахмалдың сәйкесінше 1,6 және 2,0%-ға артуы қамтамасыз етіледі. кеш қонумен (5-12 маусым).

Түйінді сөздер: картоп, сорт, отырғызу күні, қоректену деңгейі, байыту, өнім, крахмал, нитраттар.

Агроклиматические ресурсы Южного Урала в целом благоприятны для возделывания картофеля (*Solanum tuberosum* L.) и гарантируют получение высоких урожаев и надлежащее качество клубней [1]. Использование сбалансированных норм минеральных удобрений обеспечивает формирование программируемой урожайности клубней 40 т/га на богаре в Челябинской области и на орошении в условиях Оренбуржья [2, 3]. Эффективность удобрения картофеля в значительной мере зависит от сорта и технологии возделывания [4, 5, 6, 7]. Среди приемов агротехники картофеля наибольшее влияние на реализацию биологического потенциала сортов оказывают сроки посадки и протравливание семенного материала [8, 9]. Эффективность последнего приема обусловлена высокой и ежегодной вредоносностью ризоктониоза (*Rhizoctonia solani*) [10].

**Цель исследований** – изучить влияния протравливания и сроков посадки картофеля на формирование программируемых урожаев клубней в условиях Южного Урала.

**Материал и методы исследования.** Исследования были проведены в 2015-2017 гг. на базе Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства – филиала ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук». Почва опытного участка – выщелоченный чернозем, имеющий среднесуглинистый гранулометрический состав, среднее содержание подвижного фосфора (по Чирикову) –  $10,0 \pm 4,4$  мг/100 г, очень высокое содержание обменного калия (по Чирикову) –  $26,3 \pm 5,4$  мг/100 г почвы,  $pH_{\text{сол}} - 5,48 \pm 0,24$ , содержание гумуса  $6,1 \pm 0,2\%$ .

Предшественник картофеля – чистый пар. Посадку проводили клубнями первой репродукции, массой 50-70 г. Схема посадки – 75x25 см (53,3 тыс. клубней на 1 га). Глубина посадки – 6-8 см. Картофель выращивали по общепринятой технологии. Минеральные удобрения вносили весной перед посадкой картофеля.

Объектом исследований являлись растения двух сортов картофеля: Розара (ранний) и Кузовок (среднеспелый).

Схема опыта: Фактор А – срок посадки: 1. Первый (12-15 мая); 2. Второй (25-29 мая); 3. Третий (5-12 июня). Фактор В – протравливание клубней: 1. Без обработки (контроль); 2. Максим, КС (0,4 л/т). Фактор С – уровень минерального питания: 1. Без удобрений (контроль); 2. Минеральные удобрения в расчете на планируемую урожайность 25 т/га (в среднем за 3 года –  $N_{75}P_{92}K_{52}$ ); 3. Минеральные удобрения в расчете на планируемую урожайность 40 т/га ( $N_{172}P_{242}K_{244}$ ).

Опыты закладывали в четырехкратной повторности в соответствии с классическими методиками [11]. Размещение вариантов в повторениях рендомизированное. Площадь делянки – 27 м<sup>2</sup>. Обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [12].

Метеорологические условия в годы исследований были различными. По гидротермическому коэффициенту Селянинова вегетационный период (май-август) 2015 года характеризовался как влажный (ГТК = 1,60), в 2016 году – как недостаточно-влажный (0,93), а в 2017 году – как достаточно-влажный (1,44). В наибольшей степени биологическим требованиям картофеля отвечали условия 2015 года.

**Результаты исследований.** Эффективность протравливания семенных клубней фунгицидом Максим (0,4 л/т) на изучаемых сортах картофеля была одинаковой. Распространенность ризоктониоза в форме сухой язвенной гнили стеблей снижалась в 1,79-1,81 раза, а степень развития болезни – в 1,86-1,95 раза. Многофакторный анализ показал, что распространение и вредоносность *Rhizoctonia solani* в опыте в значительной степени зависели от фунгицидной обработки семенного материала (вклад фактора – 85,5 и 76,8% соответственно) и сорта (8,4 и 16,2%).

Улучшение фитосанитарного состояния агроценоза вследствие применения фунгицида Максим сопровождалось достоверным увеличением полевой всхожести клубней: у сорта Розара в среднем на 3,8%, Кузовок – на 1,7% по сравнению с контролем. Как следствие повышалась густота стояния растений картофеля в период уборки: у сорта Розара – в среднем на 2,04 тыс., Кузовок – на 0,92 тыс. кустов на 1 га.

Эффективность протравливания семенного материала возрастала при первом сроке посадки картофеля, когда увеличение полевой всхожести клубней сорта Розара по сравнению с контролем (без обработки) достигало 4,5%, а у сорта Кузовок – 2,1%. Это, по нашему мнению, объясняется снижением вредоносности ризоктониоза по мере прогревания почвы: при втором и третьем сроках посадки сорта Розара повышение всхожести в результате протравливания клубней составило 3,3 и 3,7%, а у Кузовок – 1,4 и 1,6% соответственно. Между полевой всхожестью клубней и степенью развития ризоктониоза в форме сухой язвенной гнили стеблей установлена сильная отрицательная корреляционная зависимость ( $r = -0,86$ ;  $sr = 0,07$ ) (рис. 1).

Дисперсионный анализ многофакторного опыта показал, что полевая всхожесть клубней зависит в основном от генотипа (вклад фактора – 56,1%) и протравливания семенного материала (32,8%). Достоверно, но значительно в меньшей степени этот показатель зависел от уровня минерального питания (3,0%) и взаимодействия факторов ВД (протравливание и сорт) – 4,8%.

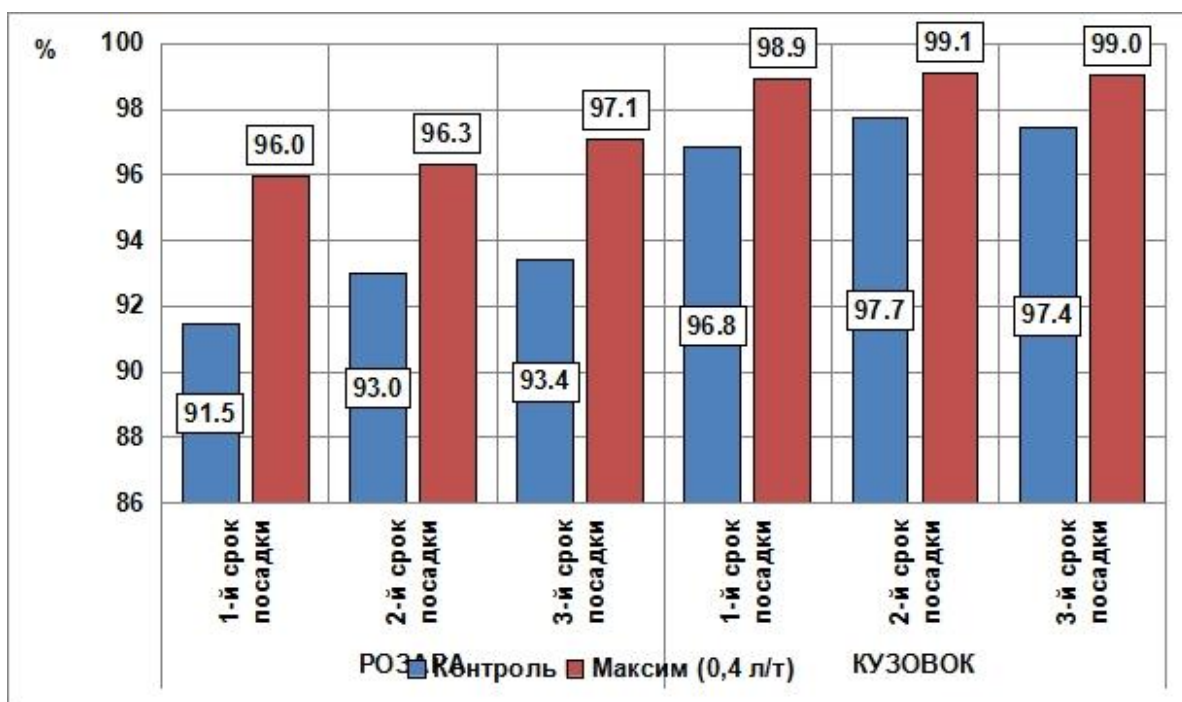


Рисунок. 1 – Полевая всхожесть клубней в зависимости от протравливания и сроков посадки картофеля, % (среднее по фонам питания)

Протравливание семенных клубней, снижая вредоносность ризоктониоза, в конечном счете, приводило к увеличению урожайности картофеля: у сорта Розара в среднем на 4,1 т/га (15,9%), Кузовок – на 3,3 т/га (11,7%) по сравнению контролем (таблица 1). Следует отметить, что наибольшая эффективность фунгицида Максим (0,4 л/т) отмечалась при первом сроке посадки картофеля, когда пахотный слой почвы еще недостаточно прогрелся и ризоктониоз обычно имеет высокую вредоносность. Протравливание картофеля при посадке во второй декаде мая обеспечило прибавку

урожая сорта Розара в среднем 5,4 т/га, Кузовок – 4,3 т/га, при втором сроке (25-29 мая) – 3,7 и 2,9 т/га, а при третьем сроке посадки (5-12 июня) – на 3,2 и 2,8 т/га соответственно.

Таблица 1 – Урожайность картофеля в зависимости от приемов агротехники, т/га (в среднем за 2015-2017 гг.)

Срок посадки (A)	Уровень минерального питания (C)	Сорт (D)			
		Сорт Розара		Сорт Кузовок	
		Протравливание (B)			
		Без обработки	Максим (0,4 л/т)	Без обработки	Максим (0,4 л/т)
12-15 мая	Без удобрений	19,2	23,2	22,3	24,8
	На урожай 25 т/га	27,2	32,4	31,1	35,4
	На урожай 40 т/га	32,0	38,8	37,2	43,2
25-29 мая	Без удобрений	19,0	21,0	21,4	23,5
	На урожай 25 т/га	26,4	30,5	29,6	33,3
	На урожай 40 т/га	33,1	38,2	35,5	38,2
5-12 мая	Без удобрений	17,3	20,1	18,1	19,1
	На урожай 25 т/га	26,1	29,3	25,6	28,7
	На урожай 40 т/га	31,0	34,7	32,3	36,5

HCP<sub>05</sub> = 2,7; HCP<sub>05</sub> (A, C) = 0,8; HCP<sub>05</sub> (B, D) = 0,7

Нормы минеральных удобрений в расчете на получение урожайности 25 т/га обеспечивали прибавку урожая клубней сорта Розара в среднем 8,7 т/га, а в расчете на урожайность 40 т/га – 14,7 т/га, а у сорта Кузовок – 9,1 и 15,6 т/га соответственно (рисунок 2).

Эффективность применения сбалансированных норм удобрений практически не зависела от срока посадки картофеля. При посадке во второй декаде мая первая доза минеральных удобрений повышала урожайность клубней сорта Розара на 8,4 т/га, Кузовок – на 9,7 т/га, в третьей декаде мая – на 8,5 и 9,0 т/га, в начале июня – на 9,0 и 8,6 т/га соответственно. Вторая доза удобрений обеспечивала увеличение урожая раннего сорта Розара на 12,2 т/га при первом сроке посадки, на 15,7 т/га при втором и на 14,2 т/га при третьем, а среднеспелого сорта Кузовок – на 16,6 т/га, 14,4 и 15,8 т/га соответственно.

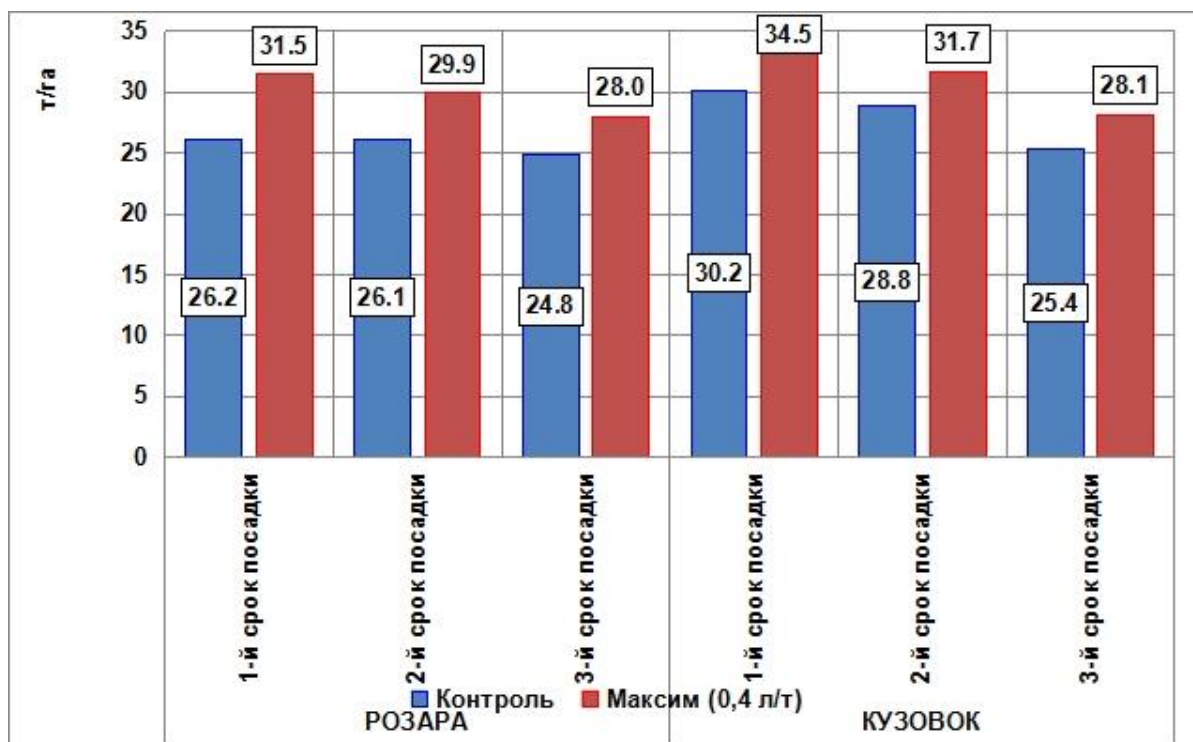


Рисунок 2 – Урожайность клубней в зависимости от протравливания и сроков посадки картофеля, т/га (среднее по фонам питания)

Эффект от использования минеральных удобрений возрастал при посадке картофеля протравленными клубнями. Так, в варианте применения фунгицида Максим прибавка урожая сорта Розара в зависимости от дозы удобрений составила в среднем 9,3 и 15,8 т/га, что оказалось соответственно на 1,2 и 2,3 т/га больше, чем на контрольном варианте. У сорта Кузовок в варианте с протравливанием прибавка урожая от удобрений, рассчитанных на получение урожайности 25 т/га, составила 10,0 т/га, а на контроле – 8,2 т/га. Удобрения в расчете на урожайность 40 т/га обеспечили прибавку урожая 16,8 т/га при использовании Максима, а без него – 14,4 т/га.

Лучшие условия для формирования высокой урожайности обеспечивала посадка картофеля во второй декаде мая. Посадка в третьей декаде мая снижала урожайность клубней сорта Розара в среднем на 0,8 т/га, Кузовок – на 2,0 т/га по сравнению с оптимальным сроком посадки. Посадка картофеля в начале июня снижала продуктивность сорта Розара на 2,4 т/га, Кузовок – на 5,6 т/га по сравнению с посадкой 12-15 мая. Очевидно, что вторую декаду мая следует признать оптимальным сроком посадки картофеля в условиях лесостепной зоне Челябинской области.

Статистическая обработка экспериментальных данных многофакторного полевого опыта показала, что урожайность картофеля в условиях Челябинской области в сильной степени зависела от уровня минерального питания (вклад фактора – 75,4%). Существенное влияние на продуктивность картофеля также оказывало протравливание семенных клубней (13,2%), сроки посадки (5,2%) и выбор сорта (3,9%).

Биохимический анализ клубней показал, что качество урожая картофеля в значительной мере зависит от сроков посадки и не зависит от протравливания семенного материала. При втором сроке посадки (25-29 мая) крахмалистость клубней сорта Кузовок снижалась в среднем на 1,2%, а сорта Розара – на 1,1% по сравнению с первым сроком посадки (12-15 мая). Поздняя посадка (5-12 июня) приводила к еще более существенному снижению содержания крахмала в клубнях: у сорта Кузовок – на 2,0%, Розара – на 1,6%.

Накопление нитратов в клубнях картофеля значительно в большей мере зависело от сроков посадки (вклад фактора – 66,4%), чем от выбора сорта (20,5%), уровня минерального питания (8,4%) и протравливания посадочного материала (1,0%). Наименьшее содержание нитратов в клубнях отмечалось в контрольном варианте (без удобрений) при первом сроке посадки картофеля: у сорта Розара – 48,2 и 49,2 мг/кг, Кузовок – 32,4 и 31,6 мг/кг (первая цифра – контроль, вторая – вариант с использованием Максима).

Оптимальные сроки посадки картофеля (12-15 мая) обеспечивали не только формирование наибольшего урожая картофеля, но и гарантировали минимальное содержание нитратов в клубнях. При посадке картофеля 25-29 мая накопление нитратов в клубнях сорта Розара возрастало в 1,50 раза, 5-12 июня – в 2,95 раза по сравнению с посадкой 12-15 мая, а у сорта Кузовок – в 1,62 и 3,42 раза соответственно. Для сравнения, использование сбалансированных норм минеральных удобрений (в расчете на урожай 40 т/га) повышало этот показатель у сорта Розара на 49,0%, а у сорта Кузовок – на 55,1%. Тем не менее, содержание нитратного азота в клубнях во всех вариантах опыта было существенно ниже ПДК (250 мг/кг).

Некоторое ухудшение качества клубней при позднем сроке посадки объясняется несбалансированностью корневого и воздушного питания картофеля. Известно, что приход ФАР в сентябре в 1,8 раза меньше, чем в мае, и вдвое меньше, чем в июне [13]. Посадка в начале июня обуславливает дефицит ассимилятов, снижение общей биомассы растений и количества сухого вещества, запасаемого в клубнях по сравнению с посадкой картофеля во второй декаде мая. Как следствие увеличивается накопление нитратов и снижается содержание в клубнях сухого вещества и крахмала.

**Выводы.** 1. В лесостепной зоне Южного Урала лучшие условия для получения планируемого урожая 40 т/га создаются при посадке картофеля 12-15 мая с одновременным протравливанием семенного материала (Максим, 25 г/т). Сбалансированные нормы минеральных удобрений на этом агрофоне обеспечивают формирование наибольшей урожайности клубней (сорта Розара – 38,8 т/га, сорта Кузовок – 43,2 т/га).

2. Протравливание семенных клубней – важнейший элемент технологии возделывания картофеля, обеспечивающий подавление развития ризоктониоза (в 1,86–1,95 раза в зависимости от сорта), увеличение полевой всхожести клубней (на 1,7–3,8%), числа растений, сохранившихся к уборке (на 0,9–2,0 тыс. шт./га), и, как следствие, урожайности клубней картофеля (Кузовок – на 3,3 т/га, Розара – на 4,1 т/га).

3. Оптимальным сроком посадки картофеля в лесостепи Челябинской области является вторая декада мая, обеспечивающая получение высокой урожайности и качества клубней. По сравнению с посадкой 5-12 июня содержание в клубнях сухого вещества при посадке 12-15 мая возрастало на 2,3–2,6%, крахмала – на 1,6–2,0% в зависимости от сорта, а накопление нитратов снижалось в 2,94–3,42 раза.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Васильев, А.А.** Программирование урожайности картофеля в лесостепи Южного Урала [Текст] / А.А. Васильев, В.С. Зыбалов, А.А. Скрябин // Пермский аграрный вестник. – 2014. – №2 (6). – С. 3-10.
2. **Дубенок, Н.Н.** Технологии возделывания картофеля в степной и лесостепной зонах Южного Урала в условиях орошения [Текст] / Н.Н. Дубенок, А.А. Мушинский, А.А. Васильев, Е.В. Герасимова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 7. – С. 71-74.
3. **Vasilev, A.A.** Problems of Obtaining Planned Potato Harvests in the Southern Urals [Текст] / A.A. Vasilev, A. K. Gorbunov // Russian Agricultural Sciences. – 2018. – Vol. 44. – № 6. – Pp. 510-515.
4. **Тайков В.В.** Оценка новых сортов и гибридов картофеля отечественной и зарубежной селекции в питомнике экологического сортоиспытания в Костанайском НИИСХ за 2015-2017 гг. [Текст] / В.В. Тайков, А.С. Удовичский, Е.М. Екатеринбургская // 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – Костанай. – 2018. – № 2. – С. 89-94.
5. **Логинов, Ю.П.** Влияние элементов технологии возделывания на урожайность сортов картофеля в условиях органического земледелия [Текст] / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, Т.В. Симакова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1 (62). – С. 21-28.
6. **Дергилев, В.П.** Экологическая пластичность сортов картофеля в Челябинской области [Текст] / В.П. Дергилев, Н.В. Глаз, Т.Т. Дергилева // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 741-749.
7. **Табаков, А.Г.** Урожайность картофеля в зависимости от агротехнических приемов возделывания [Текст] / А.Г. Табаков, М.А. Самаркина, Л.Г. Шашкаров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. – № 4 (30). – С. 143-145.
8. **Логинов, Ю.П.** Урожайность раннеспелых сортов картофеля при раннем сроке посадки в северной лесостепи Тюменской области [Текст] / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, З.А. Хайруллина // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 4 (64). – С. 35-39.
9. **Мирсаидова, Г.А.** Протравливание семенных клубней картофеля должно стать обязательным на Южном Урале [Текст] / Г.А. Мирсаидова, А.А., Васильев // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 26-28.
10. **Хютти, А.В.** Ризоктониоз картофеля: встречаем во всеоружии [Текст] / А.В. Хютти, А.М. Лазарев // Сельскохозяйственные вести. – 2019. – № 1 (116). – С. 10-11.
11. **Методика исследований по культуре картофеля** [Текст]. – М.: НИИКХ, 1967. – 21 с.
12. **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. **Васильев, А.А.** Влияние сбалансированного питания, протравливания и сроков посадки картофеля на урожайность и качество клубней [Текст] / А.А. Васильев // Земледелие. – 2021. – № 2. – С. 22-26.

## REFERENCES:

1. **Vasil'yev, A.A.** Programmirovaniye urozhaynosti kartofelya v lesostepi Yuzhnogo Urala [Tekst], A.A. Vasil'yev, V.S. Zybalov, A.A. Skryabin // Permskiy agrarnyy vestnik. – 2014. – № 2 (6). – S. 3-10.
2. **Dubenok, N.N.** Tekhnologii vzdelyvaniya kartofelya v stepnoy i lesostepnoy zonakh Yuzhnogo Urala v usloviyakh orosheniya [Tekst], N.N. Dubenok, A.A. Mushinskiy, A.A. Vasil'yev, Ye.V. Gerasimova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T. 30. – № 7. – S. 71-74.
3. **Vasilev, A.A.** Problems of Obtaining Planned Potato Harvests in the Southern Urals [Tekst], A.A. Vasilev, A. K. Gorbunov // Russian Agricultural Sciences. – 2018. – Vol. 44. – № 6. – Pp. 510-515.
4. **Taykov V.V.** Otsenka novykh sortov i gibridov kartofelya otechestvennoy i zarubezhnoy seleksii v pitomnike ekologicheskogo sortoispytaniya v Kostanayskom NIISKH za 2015-2017 gg. [Tekst], V.V. Taykov, A.S. Udovitskiy, Ye.M. Yekaterinskaya // 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovatsiya. – 2018. – № 2. – S. 89-94.
5. **Loginov, YU.P.** Vliyaniye elementov tekhnologii vzdelyvaniya na urozhaynost' sortov kartofelya v usloviyakh organicheskogo zemledeliya [Tekst], YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gayzatulin, T.V. Simakova // Vestnik Buryat-skooy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1 (62). – S. 21-28.
6. **Dergilev, V.P.** Ekologicheskaya plastichnost' sortov kartofelya v Chelyabinskoy oblasti [Tekst], V.P. Dergilev, N.V. Glaz, T.T. Dergileva // APK Rossii. – 2019. – T. 26. – № 5. – S. 741-749.

7. Tabakov, A.G. Urozhaynost' kartofelya v zavisimosti ot agrotekhnicheskikh priyemov vozdeleyvaniya [Tekst], A.G. Tabakov, M.A. Samarkina, L.G. Shashkarov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – Т. 8. – № 4 (30). – S. 143-145.
8. Loginov, YU.P. Urozhaynost' rannespelykh sortov kartofelya pri rannem sroke posadki v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti [Tekst], YU.P. Loginov, A.A. Kazak, Z.A. Khayrullina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 4 (64). – S. 35-39.
9. Mirsaidova, G.A. Protravlivaniye semennykh klubney kartofelya dolzhno stat' obyazatel'nym na Yuzhnom Urale [Tekst], G.A. Mirsaidova, A.A., Vasil'yev // Zashchita i karantin rasteniy. – 2013. – № 2. – S. 26-28.
10. Khyutti, A.V. Rizoktonioz kartofelya: vstrechayem vo vseoruzhii [Tekst], A.V. Khyutti, A.M. Lazarev // Sel'skokhozyaystvennyye vesti. – 2019. – № 1 (116). – S. 10-11.
11. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya [Tekst]. – M.: NIISKH, 1967. – 21 s.
12. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst], B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
13. Vasil'yev, A.A. Vliyaniye sbalansirovannogo pitaniya, protravlivaniya i srokov posadki kartofelya na urozhaynost' i kachestvo klubney [Tekst], A.A. Vasil'yev // Zemledeliye. – 2021. – № 2. – S. 22-26.

#### Сведения об авторе:

*Васильев Александр Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела картофелеводства Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства – филиала ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 454902, г. Челябинск, ул. Гидрострой, 16, тел. 89067705312, e-mail: kartofel\_chel@mail.ru.*

*Vasiliev Aleksandr Anatol'evich – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Potato Growing of the South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", 454902, Chelyabinsk, st. ... Gidrostroy, 16, tel. 89067705312, e-mail: kartofel\_chel@mail.ru.*

*Васильев Александр Анатольевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Оңтүстік Орал бау-бақша және картоп шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының картоп өсіру бөлімінің бас ғылыми қызметкері – РҒА Орал филиалының Орал федералдық аграрлық ғылыми орталығының филиалы, 454902, Челябинск қ.,... Гидрострой, 16, тел. 89067705312, e-mail: kartofel\_chel@mail.ru.*

ӨОЖ 632.7.018

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_134

#### ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ ТОҒАЙЛЫ ОРМАНДАРЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ

*Дукенов Ж.С. – Ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, Алматы филиалы ЖШС «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты», Алматы қаласы.*

*Рахимжанов А.Н. – Философия докторы (PhD), ЖШС «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты», Щучинск қаласы.*

*Ахметов Р.С. – Орман ісі магистрі, Алматы филиалы ЖШС «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты», Алматы қаласы.*

*Досманбетов Д.А. – Философия докторы (PhD), Алматы филиалы ЖШС «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты», Алматы қаласы.*

*Мақалада Іле өзені тоғайлы ормандарының вегетациялық кезеңіндегі топырақ ылғалдылығының өзгеру динамикасын зерттеу нәтижелері берілген. Аталған ғылыми-зерттеу жұмыстары Іле өзені жайылмасының бойында орналасқан "Бақанас орман шаруашылығы" коммуналдық мемлекеттік мекемесі аумағында жүзеге асырылды. Топырақ қабаттарыныңылғалмен*

қамтамасыз етілу динамикасын анықтау барысында Іле өзені оң жағалауындағы тоғай ормандарының арна маңы жайылмасынан және орталық жайылмадан учаскелер таңдалды. Зерттеу тоғайлы орман аймағындағы топырақ ылғалдылығының жыл мезгілдері бойынша өзгеру дәрежесін анықтауға арналған. Аталған аумақта зерттеулер 2021-жылдың сәуір-қыркүйек айлары аралығында орындалды. Топырақ қабаттарындағы ылғалдылық динамикасын зерттеу үшін жыл мезгіліне байланысты үш рет егжей-тегжейлі топырақ үлгілері алынған. Іле өзенінің жайылмасындағы тоғай орманы топырағының ылғалдылық деңгейін анықтау үшін топырақтың әр генетикалық горизонттарынансынамалық топырақ үлгілері алынған. Үлгілер жер бетінен тереңдігі 0-ден 100 см-ге дейінгі аралықтың әр 10см-нен алынды және зертханалық жағдайда топырақ қабаттарындағы ылғалдылық мөлшері термомассалық әдісті қолдану арқылы анықталды. Зертханадан алынған мәліметтерге сүйене отырып, вегетациялық кезең ішіндегі топырақ ылғалдылығының өзгеру динамикасы талданып, нәтижелер кесте мен график түрінде көрсетілген.

Түйінді сөздер: Тоғайлы ормандар, вегетациялық кезең, орманшылық, топырақ, ылғалдылық, алқағаштар, терраса, транспирация.

### ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ТУГАЙНЫХ ЛЕСАХ РЕКИ ИЛИ

Дукенов Ж.С. – магистр сельскохозяйственных наук, Алматинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», г. Алматы.

Рахимжанов А.Н. – доктор философии (PhD), ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», г. Щучинск.

Ахметов Р.С. – магистр лесного дела, Алматинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», г. Алматы.

Досманбетов Д.А. – доктор философии (PhD), Алматинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», г. Алматы.

В статье представлены результаты исследования динамики изменения влажности почвы в тугайных лесах за вегетационный период в пойме реки Иле. Данные научно-исследовательские работы проводились на территории государственного лесного фонда коммунального государственного учреждения «Баканасское лесное хозяйство» в Баканасском лесничестве. В ходе определения динамики влажности почвы были выбраны участки в прирусловой и центральной пойме правобережье реки Иле. Исследование имеет цель определить степень изменения влажности почвы в тугайных лесах поймы реки Иле по сезонам года. Работы выполнены на данной территории в период с апреля по сентябрь 2021 года. Для изучения динамики влагообеспеченности почвенных горизонтов были отобраны образцы в трехкратной повторности в весенний, летний и осенний периоды. Образцы почвы были взяты из каждого генетического горизонта для определения уровня влажности почвы. Образцы отбирались с поверхности почвы с интервалом через каждые 10 см до глубины 100 см и в лабораторных условиях определялась содержание влаги в почве. Влажность почвы определялась термовесовым методом. На основе полученных данных проанализирована динамика изменения влажности почвы за вегетационный период, результаты которых представлены в виде таблиц и графиков.

Ключевые слова: Тугайные леса, вегетационный период, лесничество, влажность, почва, насаждения, терраса, транспирация.

### STUDY OF SOIL MOISTURE DYNAMICS IN THE TUGAI FORESTS OF THE ILIRIVER

Dukenov Zh.S. – Master of Agricultural Sciences, Almaty branch “Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan” LLP, Almaty.

Rakhimzhanov A.N. – PhD, “Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan” LLP, Shchuchinsk.

Akhmetov R.S. – Master of Forestry, Almaty branch “Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan” LLP, Almaty.

Dosmanbetov D.A. – PhD, Almaty branch “Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan” LLP, Almaty.

The article presents the results of a study of the dynamics of changes in soil moisture in tugai forests during the growing season in the floodplain of the Ile River. These research works were carried out on the territory of the state forest fund of the municipal state institution "Bakanas forestry" in the Bakanas forestry.



*In the course of determining the dynamics of soil moisture, plots were selected in the riverbed and central terraces on the right bank of the Ile River. The study aims to determine the degree of soil moisture change in the tugai forests of the Ile River floodplain by seasons. The works were carried out on this territory in the period from April to September 2021. To study the dynamics of moisture availability of soil horizons, samples were selected in threefold repetition in the spring, summer and autumn periods. Soil samples were taken from each genetic horizon to determine the soil moisture level. Samples were taken from the earth's surface at intervals every 10 cm to a depth of 100 cm and the moisture content in the soil was determined in laboratory conditions. Soil moisture was determined by the thermal weight method. Based on the data obtained, the dynamics of changes in soil moisture during the growing season is analyzed, the results of which are presented in the form of tables and graphs.*

*Key words: Tugai forests, vegetation period, forestry, humidity, soil, plantings, terrace, transpiration.*

**Кіріспе.** Тоғайлы ормандар топырақты, суды қорғауда, жағалауды нығайтуда және өзен бассейнінің экологиялық ахуалын жақсартуда маңызы зор. Кейбір жағдайларда тоғайлы ормандар ауыл шаруашылығы алқаптарын қорғауда өте маңызды рөл атқарады және сулы-батпақты алқаптарда биологиялық дренажды жүзеге асырады.

Ағаштардың жапырақтары мен сабақтарында балауыз жабыны болғандықтан, су тасқынымен жуылған өсімдіктер су бетінде қалқып жағаға түсіп, тамыр алады. Барлық тоғай өсімдіктері топырақтың тұздануы мен кебуіне қатысты үлкен экологиялық бейімделушілік қасиетке ие.

Көпжылдық ғылыми зерттеулер көрсеткендей тал, тораңғыл және қамыспен бекіген жағалаулардың шайылуы, өзеннің ашық алаңды жағалаулары мен аллювиалерге қарағанда 3-5 есеге аз болады, орман өсімдіктерінің аумағының артуына байланысты бұл процесс анағұрлым төмендейді.

Жоғары транспирациялық мүмкіндіктерге ие бола отырып, тоғай ормандары арнадан сүзілген сулардың бір бөлігін ұстап қала отырып, қоршаған аумақтың жер асты суларының режимі мен деңгейін өзгертеді, вегетациялық кезеңде су тасқыны болған жағдайда жерасты суы деңгейінің көтерілуін шамадан жоғары көтерілуіне жол бермейді, сонымен бірге тоғай өсімдіктері жерасты суының режимін ғана емес, минералдану дәрежесін де өзгертеді.

Тораңғылы тоғай ормандары биологиялық ерекшеліктеріне байланысты қуатты биологиялық дренаж қызметін атқарады. Олар транспирацияға суды су бетінен буланғаннан әлдеқайда көп жұмсайды [1, б. 46].

Тоғайлы ормандардың өмір сүру процесі барысында өсімдіктер қауымдастығының ұлғайып отыруына байланысты топырақтың беткі қабаты әлсіз тұздалумен, сонымен қатар гумус мөлшерінің жоғары болуымен сипатталады.

Көптеген ғалымдар тоғайлардың әртүрлі формациялары ретінде жіктелуін әзірледі: кейбіреулері тоғай өсімдіктерінің даму кезеңдерін анықтады, басқалары Сырдария жайылмасы жағдайында бірінші және екінші террастарда тоғай өсімдіктерінің кейбір түрлерін белгіледі, тоғай өсімдіктері мен тоғай ормандарының қолданыстағы жіктеу жүйелерін талдау негізінде ағашты, бұталы және шөптесінді тоғайларға арналған формация кластарын ұсынды [2, б. 660].

Л.Е. Родин шөлді жайылмалы ормандардың (тоғайлардың) типтері тобында өсімдіктердің үш түрі бар деп санайды: мезо-ксерофитті (бұта өсімдіктері), ксеро-мезофитті (ағаш өсімдіктері) және гидро-мезофитті (шөптесін өсімдіктер). Осыған байланысты ол олардың қауымдастығының өсімдік жамылғысының топтарын анықтады [3, б. 12].

Е.П. Коровин Орта Азияның тоғай өсімдіктерін формацияларға жақын ценодикалық бөлімшелер түрінде ұсынады. Өсімдіктерді осы топтарға біріктіруді автор өсімдік құрамындағы белгілі бір биологиялық типтерге: ағаштың, бұтаның, шөптесін өсімдіктің басым болуына негіздеген [4, б. 452].

А.И. Прохоров [5, б. 23] Қазақстанның тоғай ормандарында өзінің биологиялық ерекшеліктері мен оларда жүргізілетін орман шаруашылық іс-шараларының біркелкілігі бойынша ұқсас орман түрлерінің мынадай топтарын бөліп көрсетеді:

Жағалаулардағы талды ормандар. Бұл түрі ең көп таралған. Жыл сайын тасқын сулармен су басатын жайылманың төменгі учаскелерін алып жатыр. Таза түрінде ол кішкентай аудандарды құрайды және негізінен басқа тұқымдардың қоспасымен өседі – жиде, тораңғыл, жыңғыл, шенгел. Олардың әдеттегі құрамы - 8 тал, 1 жиде, 1 тораңғыл. Талдар жыл сайынғы су тасқынына ұшырайтын жерлерде орналасқандықтан, олардың топырақтары әдетте қалыптаспайды және қабатталған қатпарлы-сазды және лай-құмды фракциялардан тұратын жаңа аллювиалды шөгінділерден тұрады. Шөпті жамылғыда мысыққұйрық, қамыс, кейде қамысты жерлер басым болады. Жер асты сулары 50-150 см тереңдікте жатады.

Жағалаулардағы жиде ормандары ілеспе тұқымдастардың болуына байланысты бірнеше түрлерін құрайды: жағалаулардағы жиделер немесе шөптесінді жиделер, тал аралас жиделер және талды-тораңғыл.

Тораңғыл ормандары – әдетте түрлі жапырақты тораңғылдан немесе ақ тораңғылдан (Туранга сизолистная) таза алқағаштардан болады.

Әр түрлі жапырақты тораңғыл әдетте орталық және жағалау террассасы бөліктерінде орналасқан. Тығыз (жабық) орналасқан алқаағаштар шағын аумақтарды құрайды. Ескі террассаларда биіктігі 30 м-ге дейін, кеуде биіктігінде диаметрі 2 м-ге дейін, жасы–200 ге жеткен қуатты ағаштары бар орманды алқап түрінде кең таралған.

Ақ тораңғылдар (Туранга сизолистная) әдетте көлбеу жатқан төбешік беткейлерінде және олардың арасындағы жер асты суларының тереңдігі 2-3 м орналасқан сазды және құмды саздақтарда орналасады. Ақ тораңғылдың түрлі жапырақты тораңғылдан айырмашылығы, топырақтың тұздануына жақсы төзеді, бірақ оның өмір сүру ұзақтығы тек 50-60 жылды құрайды.

Алайда, жоғарыда аталған тоғайлы ормандар топтарының құрылымы тұрақты емес, ол су тасқыны режимінің өзгеруіне және антропогендік факторларға байланысты басқа типке ауысуы мүмкін екендігі айтылған [6, б. 235].

Кавказдың құрғақ аймақтарында, сондай-ақ Орта Азияның шөлді және дала аймақтарында тоғай ормандары өзендер бойында кең таралған [7, б. 89].

Тоғай - Орталық Азияның жағалаудағы ормандарын сипаттау үшін қолданылатын термин. Тоғай ормандарында өсетін ағаш түрлері құрғақ климатқа бейімделіп, тамыр жүйелерін жер асты горизонттарына жайып, оларға жер асты суларын пайдалануға мүмкіндік берді (өсімдіктер фреатофиттер). Таулардағы тоғайлы ормандар негізінен қарағаш, терек және тал ағаштарымен ұсынылған және жер асты сулары жоғары өзендер бойындағы тар жолақтармен шектелген. Құрғақ аймақтардағы өзендер бойындағы тоғай ормандары негізінен тал, ақ тораңғыл (*Populuspruinosa*), евфрат терегі (*Populuseuphratica*) және жіңішке жапырақты жиде (*Elaeagnusangustifolia*) тұрады. Талдар өзендердің жағасында кең таралған, ақтараңғыл (*Populuspruinosa*) және жіңішке жапырақты жиде жер асты суларының деңгейі 4 м-ден аспайтын жерлерде, ал евфрат терегі жер асты суларының деңгейі 12 м болатын жерлерде кездеседі. Дегенмен, құрғақ аймақтардағы тоғайлы ормандар жер асты суларын толықтыру үшін өзен ағынын, соның ішінде тұрақты су тасқынын қажет етеді, бұл өсумен көбеюіне ықпал жасайды.

Тоғайлы ормандар бұрын Орта Азияда кең таралғаны соншалық, Тұран жолбарысының мекендейтін жері болды. Оның соңғы дарақтары 40-шы жылдардың аяғы мен XX ғасырдың 50 - ші жылдарының басында Амударияның төменгі ағысында әлі де кездеседі. Тоғайлардың шығу орталығы Орта Азия болып саналады, олар Жоңғария мен Қашқарияның шөлді аймақтарына көшті.

Тоғайлы ормандар – қазіргі уақытта бұрынғы КСРО-дан тыс жерлерде кездесетін нағыз саванналардың үшінші флорасының бұрынғы ерекшеліктерін сақтайтын өсімдіктердің ерекше түрі.

Жайылмалы ормандардың азаюының жалпы әлемдік тенденциясы аясында тоғайлардың жойылуы апатты жағдай болып табылады.

Кеңес заманында шөлді аумақтарды ауыл шаруашылығымен игеру мақсатында Қазақстанда негізгі су артериялары – Іле және Сырдария өзендерінің ағынын реттеу бойынша үлкен жұмыстар жүргізілді. Республиканың шөлді аймағының басқа өзендерінен суару үшін су алу күрт өсті. Гидрологиялық режимнің өзгеруі тоғай ормандарының жағдайына әсер етті.

Орталық Азиядағы кейбір мемлекеттерде орман қоры өте аз, сол сияқты біздің еліміздеде орман қоры аз деп айтсақ қателеспейміз [8, б. 156].

Жыл сайын ормандардың деградациясы күшейіп, ағаш-бұта өсімдіктерінің таралу аймағы тұрақты түрде азаюда. Әр-түрлі антропогендік факторлардың, соның ішінде мал жаюдың салдарынан тоғай ормандарының табиғи жаңаруы әлсірейді. Мал жаю кезінде өсімдік жамылғысының өзгеруі біртіндеп жүреді [9, б. 71].

Бүгінгі таңда Орта Азияның тоғайлы орман алаңдары XX ғасырдың 60-жылдарындағы алып жатқан аумақтың 10% - дан азын құрайды. Тоғайлы орман алаңының қысқаруы: өсімдіктер мен жануарлардың көптеген құнды, сирек кездесетін және реликті түрлерінің жоғалуына, тоғай ормандарының су қорғау, суды реттеу, жағалауды қорғау және мелиоративтік рөлдерінің төмендеуіне, адамның тіршілік ету ортасының нашарлауына, сондай-ақ шаруашылық қызметтің жекелеген түрлерінің қатпарлануына әкеледі. Бұл жағдайда құрғақ аймақтардағы деградациялық процестердің алдын алуда маңызды рөл атқаратын кешенді фитомелиорация бойынша ғылыми зерттеулердің маңызы артады.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Өзен жайылмасының гидрологиялық режимін зерттеу орман орналастыру жобасының материалдары бойынша және Қазгидрометтің деректері бойынша жүргізілетін болады.

Өзеннің жайылмасындағы тоғай алқаағаштарының ылғалмен қамтамасыз етілуін зерттеу үшін топырақтың генетикалық горизонттарынан топырақ үлгілері алынады. Генетикалық горизонттар келесі морфологиялық белгілермен сипатталады: түсі, құрылысы, қуаты, қосылуы, құрылымы, механикалық құрамы анықталады.

Нұсқаның әр қайталануына бір шағын алаңша салынады. Топырақтың ылғалдылығы үш мерзімде (көктем, жаз, күз) 3 рет қайталана отырып 100 см тереңдікке дейін анықталады. Ұлғалдылық режимі термомассалық салмақ әдісімен зерттеледі. Топырақ сынамалары әр 10 сантиметрлік

қабаттан, арнайы Качинский топырақ бұрғысымен алынып, қақпағы бар бюкстарға салынады. Сынамаларды іріктеудің қайталануы - 4 рет. Топырақ салынған бюкстар өлшенеді және арнайы журналда топырақтың ылғалдылығы пайызбен және миллиграммен есептеледі, онда бюкстардың салмағы, олардың нөмірлері, бюкқа салынған топырақтың дымқыл салмағы, кептіргіш шкафта 106-108°C температурада кептіріледі пештен шыққан бюкстағы бар құрғақ топырақтың салмағы 0,1 г дәлдікпен қайта жазылады.

Соңғысының салмақ айырмашылығымен есептеледі судың жоғалуы содан кейін арнайы кестелер бойынша топырақ ылғалдылығының пайызы анықталады немесе судың жоғалу өнімінің қатынасы 100-ге көбейтіліп, құрғақ топырақтың салмағынан есептеліп шығады.

Ылғалдың миллиграмдағы ауысуы горизонттағы пайыздық көрсеткішті оның тығыздығының (көлемдік массасының) көрсеткішіне көбейту арқылы есептеледі [10, б. 191].

**Зерттеу жұмысының нәтижелері.** «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорциясы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалы 2021-жылы Қазақстанның оңтүстік өңірлеріндегі тоғай ормандарын қалпына келтіру мен орманды молықтырудың, олардың тұрақтылығын арттырудың ғылыми негіздерін өзірлеу бойынша жұмыстар жүргізе бастады.

Адам алқаағаштарға ықпал ете отырып, табиғи ортаның құрамдас бөліктері арасындағы ондаған жылдар бойы қалыптасқан байланыстарды бұзады, сондықтан біз жайылманың әртүрлі аймақтарындағы тоғай алқаағаштары топырағындағы су режимінің қалай өзгеретінін зерттеу міндетін қойдық.

Алқаағаштар жасының ұлғаюына орай жыл сайын ылғал қоры жинақталып отыратындығы атап өтілді, бұл транспирацияға жас алқаағаштар мен салыстырғанда ылғал аз жұмсалатындығымен түсіндіріледі. Біз білетіндей, отырғызу кезінде ылғал шығыны оның даму процесінде тұрақты болып қалмайды.

Негізгі далалық жұмыстар "Бақанас орман шаруашылығы" коммуналдық мемлекеттік мекемесі Бақанас орманшылығының 66-орам,16 телімде жүргізілді. Аталған телім Іле өзенінің бойындағы тоғай ормандарында орналасқан (1-сурет).



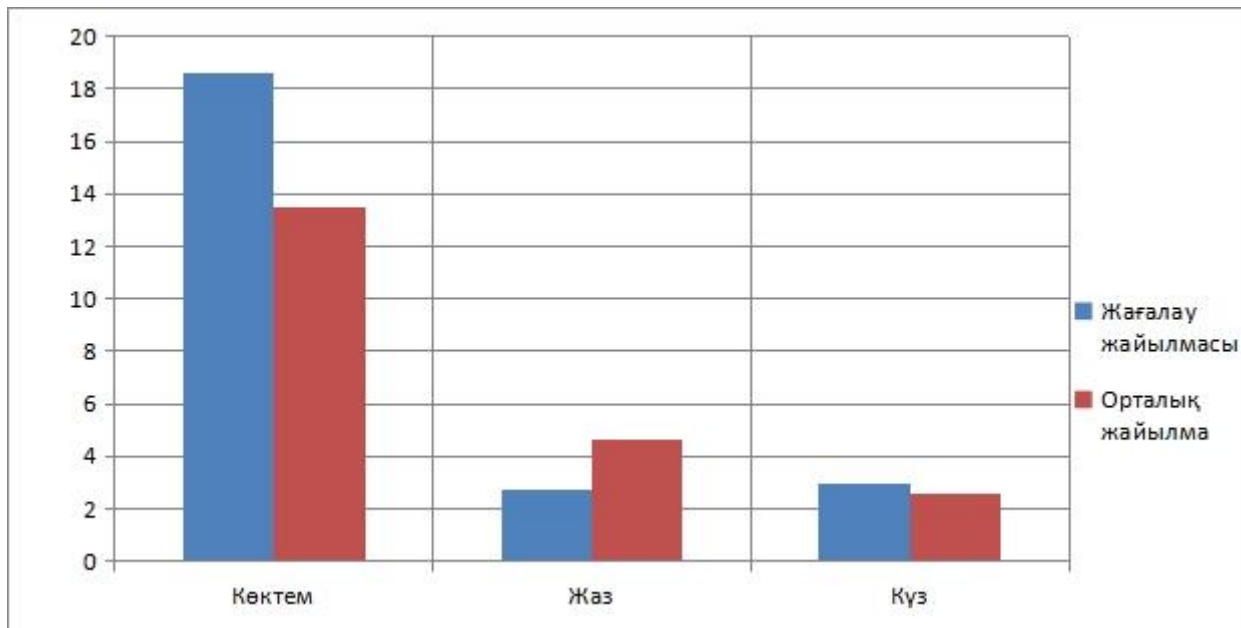
Сурет-1. Іле өзенінің жайылмасындағы топырақ ылғалдылығының динамикасын зерттеуге арналған тәжірибелік учаскелері

Мекеменің зерттеу жұмыстары бойынша Іле өзенінің бойында тоғайлы ормандағы топырақтың ылғалдылығын зерделеп зерттедік, олардың нәтижелері 1-кестеде (2-3-суретте) келтірілген. Топырақтың негізгі үлгілері екі жайылмада таңдалды, жағалау және орталық бөлігінде, сондай-ақ әр түрлі кезеңдерде (көктем, жаз, күз) айларында алынды.

Кесте-1. Іле өзенінің жайылмасындағы екі террасадағы (Жағалау және Орталық) тоғайлы ормандардағы топырақ ылғалдылығының динамикасы

Атауы	Жайылмалар	Үлгі алу кезеңі	Топырақ горизонт, см	Топырақ ылғалдылығының динамикасы, %
Іле өзені	Жағалау	Көктем	0-100	18,6
		Жаз	0-100	2,74
		Күз	0-100	2,97

	Орталық	Көктем	0-100	13,5
		Жаз	0-100	4,64
		Күз	0-100	2,61



2 – сурет. Өр түрлі кезеңдердегі топырақ ылғалдылығының динамикасы (көктем, жаз, күз)

1-кестеде (2-сурет) көрсетілгендей Іле өзенінің жағалау жайылмасындағы көктемгі топырақтың ылғалдылығы 18,6% құрайды және жазғы маусымда ол 2,74%-ға дейін күрт төмендейді, ал күзге қарай жазғы маусымға қатынасы 0,23%-ға артады. Орталық жайылмада көктемгі кезеңдегі топырақтың ылғалдылығы 13,5% құрайды және күзге қарай 4,64% дейін төмендейді.

Айта кету керек, ағаш өсімдіктерінің десукциясына ылғалдың шығындалуы тек алқаағаштардың құрамына, топырақ-климаттық жағдайларға ғана емес, сонымен қатар олардың жайылмадағы орналасқан орнына да байланысты.



Сурет-3. Топырақтың ылғалдылығын анықтау үшін топырақ үлгілерін алу

**Нәтижелерді талқылау.** Зерттеу нәтижелері бойынша көктемгі кезеңде топырақтағы ылғалдылық жағалау және орталық террассалардағы ылғал жазғы және күзгі кезеңдерге қарағанда жоғары екендігі анықталды. Бұл температураның жоғарылауымен және өзен суының төмендеуінің салдарынан топырақтағы ылғалдың азаюына әкеліп соғады.

**Қорытынды.** Іле өзенінің деңгейі жыл сайын төмендейтіні айқын. Өзен арнасындағы судың азаюына байланысты жер асты сулары деңгейінің төмендеуіне әкеледі, осылайша тоғайлы ормандағы түрлі жасыл өсімдіктердің жаңаруына, табиғаттың сақталуына және азаюына кері әсер етеді. Осыған

байланысты орманды қалпына келтіру жұмыстары ұсынылады және Іле өзенінің деңгейінің төмендеуіне жол бермеу үшін жыл сайын мониторинг жұмыстарын жүргізу ұсынылады.

**Алғыс.** Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасының экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі (ЖРН BR10263776) қаржыландырады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Чабан П.С., Тугайные леса Казахстана**[Текст]: /П.С. Чабан // Труды КазНИИЛХ, III. – Алма-Ата, 1961. – 46с.
2. **Ling H. Regulating water disturbance for mitigating drought stress to conserve and restore a desert riparian forest ecosystem** [Текст]: / H. Ling, H. Xu, X. Wang, B. Guo, X. Deng, P. Zhang, // *Jurnal of Hydrology*. 2019; 572: 659–670 p.
3. **Родин Л.Е. Динамика растительности пустынь** [Текст]: /Л.Е. Родин //М-Л: АН СССР, 1961. – С. 12-164.
4. **Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана**[Текст]: / Е.П. Коровин // Ташкент: Изд-во АН УзССР. Кн. 1961-1962. 1. 452 с. Кн. 2. -547 с.
5. **Прохоров А.И.Тугайные леса Казахстана** [Текст]: / А.И. Прохоров // Алматы, 1982. – 80 с.
6. **Frank M. Thomas, Petra Lang. (2020). Growth and water relations of riparian poplar forests under pressure in Central Asia’s Tarim River Basin**[Текст]: / Frank M. Thomas, Petra Lang.// *River research and Applications* Volume 37, Number 1 (2012), 233-240 p. <https://doi.org/10.1002/rra.3605>. ISSN 1535-146.
7. **Wang D. Water use strategies of Populuseuphratica seedlings under groundwater fluctuation in the Tarim River Basin of Central Asia** [Текст]: /D Wang, Z Yu, G Peng, C Zhao, J Ding, X Zhang // *Catena*.2018; 166: 89–97 p.
8. **Сарсекова Д.Н. «Ақкөл» ОШМ КММ орман көшетжайында Pinus Sylvestris сеппе көшеттерін жасанды микориздеу** [Текст] / Д.Н. Сарсекова, Б. Өсерхан, Р. Жасек, Ж.Б. Жарлығасов // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А.Байтурсынова. 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация.– 2022. – Вып. 3. – С. 155-163. Библиогр.: 191 с.
9. **Насиев Б.Н. Оценка состояний растительного покрова пастбищ полупустынной зоны** [Текст] / Б.Н. Насиев, А.Н. Есенгузина// Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А.Байтурсынова. 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация.– 2019. – Вып. 2. – С. 70-75. Библиогр.: 191 с.
10. **Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге** [Текст]: / А.А. Роде // Л., Гидрометиздат, 1969, – 287 с.

#### REFERENCES:

1. **Chaban P.S., Tugajny`elesaKazaxstana** [Tekst]: / P.S. Chaban // Trudy` KazNIILX, III. – Alma-Ata, 1961. – 46s.
2. **Ling H. Regulating water disturbance for mitigating drought stress to conserve and restore a desert riparian forest ecosystem** [Текст]: / H. Ling, H. Xu, X. Wang, B. Guo, X. Deng, P. Zhang, // *Jurnal of Hydrology*. 2019; 572: 659–670 p.
3. **Rodin L.E. Dinamikarastitel`nostipusty`n`** [Tekst]: / L.E. Rodin // M-L: AN SSSR, 1961. – S. 12-164.
4. **Korovin E.P. Rastitel`nost` SrednejAziiiYuzhnogoKazaxstana** [Текст]: / E.P. Korovin // Tashkent: Izd-vo AN UzSSR. Kn. 1961-1962. 1. 452 s. Kn. 2. -547 s.
5. **Proxorov A.I.Tugajny`elesaKazaxstana** [Текст]: / A.I. Proxorov // Almaty`, 1982. – 80 s.
6. **Frank M. Thomas, Petra Lang. (2020). Growth and water relations of riparian poplar forests under pressure in Central Asia’s Tarim River Basin**[Текст]: / Frank M. Thomas, Petra Lang.// *River research and Applications* Volume 37, Number 1 (2012), 233-240 p. <https://doi.org/10.1002/rra.3605>. ISSN 1535-146.
7. **Wang D. Water use strategies of Populuseuphratica seedlings under groundwater fluctuation in the Tarim River Basin of Central Asia.**[Текст]: /D Wang, Z Yu, G Peng, C Zhao, J Ding, X Zhang // *Catena*.2018; 166: 89–97 p.
8. **Sarsekova D.N. «Ақкөл» OShM KMM orman keshetzhaj`nda Rinus Sylvestris seppe keshetterin zhasandy` mikorizdeu** [Текст] / D.N. Sarsekova, B. Өсерхан, R. Жасек, Ж.Б. Жарлығасов // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А.Байтурсынова. 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация.– 2022. – Вып. 3. – С. 155-163. Библиогр.: 191 с.
9. **Nasiev B.N. Ocenka sostoyanij rastitel`nogo pokrova pastbishh polupusty`nnoj zony`** [Текст] / B.N. Nasiev, A.N. Esenguzhina // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного

universiteta im. A. Bajtursy`nova. 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya.– 2019. – Vy`p. 2. – S. 70-75. Bibliogr.: 191 s.

10. Rode A.A. Osnovy` ucheniya o pochvennoj vlage [Tekst]: / A.A. Rode // L., Gidrometizdat, 1969, -287 s.

#### Авторлар туралы мәліметтер:

Дукенов Женис Серикович – Ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалының ғылыми қызметкері, 050050 Алматы қаласы, Жарсуат көш. 17а, тел.: 87772065353, e-mail: 7078786694@mail.ru.

Рахимжанов Алимжан Нурсултанович – PhD доктор, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Басқарма Төрағасы, 021704, Щучинск қаласы, Киров көшесі 58, тел: 8777473-53-07, e-mail: alimgan.rakhimjanov@mail.ru.

Ахметов Руслан Сабырович – Орман ісі магистрі, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалының директоры, 050050 Алматы қаласы, Жарсуат көш. 17а, тел.: 87773075520, e-mail: ars\_28@mail.ru.

Досманбетов Данияр Ахметович – PhD доктор, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Алматы филиалының аға ғылыми қызметкері, 050050 Алматы қаласы, Жарсуат көш. 17а, тел.: 87015707328, e-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru.

Дукенов Женис Серикович – Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Алматинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», 050050 г. Алматы, ул. Жарсуат 17а, тел.: 87772065353, e-mail: 7078786694@mail.ru.

Рахимжанов Алимжан Нурсултанович – доктор PhD, Председатель Правления ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», 021704, г. Щучинск, ул. Кирова 58, тел: 8777473-53-07, e-mail: alimgan.rakhimjanov@mail.ru.

Ахметов Руслан Сабырович – магистр лесного дела, директор Алматинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», 050050 г. Алматы, ул. Жарсуат 17а, тел.: 87773075520, e-mail: ars\_28@mail.ru.

Досманбетов Данияр Ахметович – доктор PhD, старший научный сотрудник Алматинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации имени А.Н. Букейхана», 050050 г. Алматы, ул. Жарсуат 17а, тел.: 87015707328, e-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru.

Dukenov Zhenis – master, Researcher Almaty Branch of the Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan LLP, 050050 Almaty, Zharsuat str. 17a, Tel.: 87772065353, e-mail: 7078786694@mail.ru.

Rakhimzhanov Alimzhan – PhD, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, 021704, Shchuchinsk, Kirova str. 58, Tel: 8777473-53-07, e-mail: alimgan.rakhimjanov@mail.ru.

Akhmetov Ruslan – master, direktor Almaty Branch of the Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan LLP, 050050 Almaty, Zharsuat str. 17a, Tel.: 87773075520, e-mail: ars\_28@mail.ru.

Dosmanbetov Daniyar – PhD, Senior Researcher, Almaty Branch of the Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan LLP, 050050 Almaty, Zharsuat str. 17a, Tel.: 87015707328, e-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru.

ӨОЖ633.854.54:631.175:631.11

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_142

**ТОПЫРАҚ ӨңДЕУ Жүйесіне байланысты майлы зығырдың өнімділігі**

Жұмабек Б. – PhD, «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС, Бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының аға ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті.

Баймуқанова О.Н. – «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС, Бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті.

Әуесханов Д.Ә. – «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС, Бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті.

Ақшалов Қ.А. – «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС, Бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының меңгерушісі, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті.

Мақалада майлы зығыр дақылының өсіп-даму кезеңдеріндегі биометриялық көрсеткіштері мен өнімділігіне әр түрлі топырақ өңдеу технологияларының әсерін зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсетілген. Ғылыми жұмыста келтірілген зерттеулер А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығының көпжылдық стационарлық танаптарының оңтүстік карбонатты қара топырағы жағдайында жүргізілді.

Зерттеу барысында майлы зығыр дақылының өсім-даму кезеңдеріндегі жер үсті мүшелерінің дамуына және оның өнімділігіне әр түрлі топырақ өңдеу (дәстүрлі, нөлдік, минималды) технологияларының ішінде нөлдік және минималды өңдеу жүйесінің оң әсер еткені анықталды, атап айтқанда, толық пісу кезеңінде дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда нөлдік және минималды өңдеу жүйесіндегі өсімдік биіктігі астықты ауыспалы егісте 1,6-2,4 см-ге, өнімді ауыспалы егісте 0,7-1,7 см-ге биік болса, бір өсімдіктегі қораптар және бір өсімдік қораптарындағы тұқым саны астықты ауыспалы егісте тиісінше 6,7-7,3 және 59,9-62,3 данаға, өнімді ауыспалы егісте 3,6-9,2 және 67,7-89,6 данаға артық болды. Ал 20 өсімдіктегі жалпы тұқым салмағы астықты ауыспалы егісте 8,3-9,3 гр, өнімді ауыспалы егісте 7,6-12,3 граммға артық екені анықталды.

Үш жылдық орташа өнімділік бойынша астықты ауыспалы егіс нұсқасында топырақты минималды және нөлдік өңдеу, дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда тиісінше 2,0-3,7 ц/га, ал өнімді ауыспалы егіс нұсқасында 1,9-3,3 ц/га артық өнім берді.

Түйінді сөздер: тікелей себужүйесі, минималды топырақ өңдеу жүйесі, дәстүрлі топырақ өңдеу жүйесі, майылы зығыр, ауыспалы егіс, өнімділік.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Жұмабек Бақытбек – старший научный сотрудник лаборатории адаптивной и агроландшафтной технологии, PhD, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» Акмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный.

Баймуқанова Олеся Николаевна – младший научный сотрудник лаборатории адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Акмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный.

Әуесханов Д.Ә. – младший научный сотрудник лаборатории адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Акмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный.

Ақшалов К.А. – заведующий лабораторией адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» Акмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный.

В статье представлены результаты работ по изучению влияния различных систем обработки почвы на биометрические показатели роста и развития, продуктивность льна масличного. Исследования, представленные в научной работе, проводились в условиях южного карбонатного чернозема в многолетнем стационарном полевом опыте Научно-производственного Центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева.

В результате исследований установлено, что система прямого посева и минимальная система обработки почвы оказывает положительное влияние на рост и развитие надземных органов и на продуктивность льна масличного. Высота растений в зерновом севообороте в фазе

полного созревания при системе прямого посева и минимальной обработки почвы по сравнению с традиционной обработкой вышена 1,6-2,4 см, и в плодосменном севообороте на 0,7-1,7 см. Количество коробочки количество семян в коробках на 1 растение было больше в зерновом севообороте на 6,7-7,3 и 59,9-62,3 шт. в плодосменном севообороте на 3,6-9,2 и 67,7-89,6 шт. Установлено, что общая масса семян у 20 растений больше на 8,3-9,3 г в зерновом севообороте и на 7,6-12,3 г в плодосменном севообороте по сравнению с традиционной системой обработки почвы и посева.

Урожайность льна масличного при системе прямого посева и минимальной обработки почвы по сравнению с традиционной системой обработки почвы выше на 2,0-3,7 ц/га в зерновом севообороте и на 1,9-3,3 ц/га в плодосменном севообороте.

Ключевые слова: система прямого посева, минимальная система обработки почвы, традиционная система обработки почвы, лен масличный, севооборот, урожайность.

## PRODUCTIVITY OF OILSEED FLAX DEPENDING ON THE TILLAGE SYSTEM

Zhumabek B. – senior researcher of the laboratory of adaptation and agroland landscape technologies of A.I. Barayev grain research and production center LLP, PhD, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region.

Baimukhanova O.N. – junior researcher of the laboratory of adaptation and agroland landscape technologies of A.I. Barayev grain research and production center LLP, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region.

Aueskhanov D.A. – junior researcher of the laboratory of adaptation and agroland landscape technologies of A.I. Barayev grain research and production center LLP, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region.

Akshalov K.A. – head of the laboratory of adaptation and agrolandscape technologies of A.I. Barayev grain research and production center LLP, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region.

The article presents the results of research on the influence of tillage system on biometric indicators and productivity of oilseeds. The research presented in the scientific paper was carried out in the conditions of Southern carbonate chernozems of perennial stationary fields of the A. I. Barayev research and production center of grain farming.

In the course of the study, it was found that the development of ground organs at the stages of growth and development of oilseeds and their productivity was positively influenced by the direct seeding and minimum tillage system among various tillage technologies (traditional, direct seeding, minimum), in particular, when the plant height in the zero and minimum processing system is 1.6-2.4 cm higher in grain crop rotation and 0.7-1.7 cm higher in productive crop rotation, the number of seeds in boxes and boxes of one plant was increased by 6.7-7.3 and 59.9-62.3 pieces in grain crop rotation, respectively, and by 3.6-9.2 and 67.7-89.6 pieces in productive crop rotation. It was found that the total weight of seeds on 20 plants is 8.3-9.3 g in grain crop rotation, 7.6-12.3 g in productive crop rotation.

Minimum tillage and direct seeding of the soil in the grain crop rotation variant with an average yield of three years gave a yield of 2.0-3.7 c/ha, respectively, compared to traditional tillage, and 1.9-3.3 c/ha more in the productive crop rotation variant.

Key words: direct seeding system, minimal tillage system, traditional tillage system, oilseed flax, crop rotation, yield.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта майлы зығырдың болашағы зор дақыл екені белгілі. Сондықтанда соңғы жылдары ауыл шаруашылығы товар өндірушілерінің майлы зығырды өсіруге деген қызығушылығы артуда. Оған себеп аталған дақылдың өзіндік құнының жоғары болуы және көптеген дақылдар үшін жақсы алғы дақыл бола алуы, вегетациялық кезеңінің қысқа және құрғақшылыққа төзімділігі сияқты биологиялық ерекшеліктерге ие болуында. Сонымен қатар майлы зығыр – өте құнды майлы дақыл болып табылады. Оның тұқымында тамаққа және техникада пайдаланылатын сапалы, кебетін май мөлшері 42%-ға дейін жетеді, ол былғары өңдеу, сабын жасау, қағаз өндірісі, парфюмерлік, резеңке жасау, электротехникалық және де басқа өнеркәсіптік өндірісте жоғары бағаланумен қатар медицина саласында да кең қолданылады. Сонымен қатар зығырдан май алынғаннан кейін мал азығы үшін өте құнды концентрацияланған күнжараменшрот қалады. Күнжараның құрамында 30,8% ақуыз және 6,8% май болса, шротта 33,6% ақуыз және 2,5% май бар [1, 456-463 б.].

Евгений Карабанов деректері бойынша елімізде майлы зығыр өнімділігінің бір ізділігі өте төмен болып 2-12 ц/га аралығында өнім алынатынын келтірген [2]. Қазіргі кездегі майлы зығыр сорттарының өнімділігі 30 ц/га дейін екенін ескеретін болсақ [3], аталған өнімділіктің өте төмен екенін көруге болады. Елімізде майлы зығыр өнімділігінің төмен болуының негізгі себептерінің бірі-аталған дақылды өсіру технологиясы бойынша ғылыми негізделген ұсыныстардың болмауында.



Біздің зерттеу жұмысымыздың **мақсаты** – Ақмола облысы оңтүстік қара топырақтарында әр түрлі топырақ өңдеу тәсілдеріне (дәстүрлі, минималды, тікелей себу) байланысты майлы зығырдың өнімділігіне баға беру.

Жұмыстың мақсатына жету үшін келесідей **міндет** қойылды:

- Майлы зығырдың өнімділігіне әр түрлі топырақ өңдеу жүйесінің әсерін зерттеу;

**Зерттеу нысаны мен әдістемесі**

Зерттеу жұмысы 2019-2021 жылдар аралығында «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы ЖШС-ның көп жылдық стационарлық тәжірибелік танабында ауыр құмбалшықты оңтүстік карбонатты қара топырағында жалпы қолданыстағы әдістемелер бойынша жүргізілді. *Тікелей себу*жүйесінде топыраққа тікелей сепкішпен себуден басқа механикалық өңдеулер жүргізілмеді. Минималды өңдеу жүйесінде топырақ өңдеу тереңдігі мен саны азайтылды. Арамшөптерге қарсықұрамында глифосат бар гербицидтер қолданылды.

*Тікелей себу*жүйесі топырақ өңдеудің дәстүрлі және минималды жүйесімен салыстыра зерттелді. Себу жұмыстары «Аmazonе»компаниясының тікелей себуге арналған «Condor 12001»сепкіші арқылы жүргізілді.

Майлы зығырдың топырақ өңдеу технологиясы астықты ауыспалы егіс жүйесінде және өнімді ауыспалы жүйесінде зерттелді: сұлы, жаздық бидай, жаздық бидай, майлы зығыр, жаздық бидай; бұршақ, жаздық бидай,жаздық бидай, майлы зығыр және жаздық бидай.

Зерттеу объектісі ретінде Майлы зығырдың - Костанайский 11 сорты алынды. Себу мерзімі – 12-14 мамыраралығында, себу мөлшері –гектарына 7 миллион өнгіш тұқым,қатараралығы - 25 см. себумен бірге 10 кг/га фосфор және 30кг/га азот тыңайтқышы енгізілді. Алғы дақыл жаздық жұмсақ бидай. Мөлдек ауданы 360 м<sup>2</sup>. Қайталаным саны – 3. Себу алдында тұқым жылы ауамен қыздырылып, Дивиденд Суприм 132,3, с.к.препаратымен дәріленді. Арамшөптерге қарсы тікелей себутехнологиясындакөктемдеқұрамында глифосат бар гербицидімен2,0-2,5 л/га мөлшеріндеөңделді. Майлы зығырды жинау жұмыстары тікелей тәсілмен, толық пісу кезеңінде жүргізілді.

**Зерттеу жылдарындағы метеорологиялық жағдайлар**

Зерттеу аймағыныңклиматы күрт континенталдықысы суық, жазы ыстықжәне жауын-шашынның жеткіліксіздігі мен оныңжыл мезгілдері мен айларында біркелкі түспеуімен ерекшеленеді. Ұсынылып отырған жұмыстың зерттеу жылдарында вегетациялық кезеңде түскен жауын-шашын мөлшерінің айырмашылығы бар екендігін көруге болады.

Зерттеу жүргізілген жылдары ауа-райы қатты құрғақшылықты және ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-даму кезеңінде ылғал жетіспеушілігімен ерекшеленді,өсімдіктің өсіп-даму кезеңіндегі (мамыр-тамыз) түскен жауын-шашын мөлшері 92,1-125,0 мм болып көпжылдық орташадан анағұрлым төмен болды (1-кесте).

2019 жылдың мамыр айында 10,1 мм мөлшерінде жауын-шашын түсіп көп жылдық орташамен (32,4 мм) салыстырғанда ана ғұрлым аз болғаны байқалды. Дегенмен маусым айында 40,5 мм ылғал түсіп, жауын-шашын көп жылдық орташадан (39,5) сәл көбірек болса, ал шілде және тамыз айларында атмосфералық жауын-шашын жетіспеушілігімен сипатталды, тиісінше 15,5 және 26,0 мм болып көп жылдық орташадан төмен мәнді көрсетті. Әсіресе өсімдіктердің қарқынды өсіп-дамуының негізгі кезеңі болып табылатын шілде айының бірінші және екінші 10 күндігі жауын-шашынның күрт тапшылығы жағдайында өтті.

1-кестезерттеу жылдарындағы жауын-шашын мөлшері, мм

Ай	2019 ж	2020ж	2021 ж	Көпжылдық-орташа
1	2	3	4	5
Мамыр	10,1	1,0	12,1	32,4
Маусым	40,5	50,1	18,3	39,5
Шілде	15,5	46,6	31,9	57,0
Тамыз	26,0	27,3	37,8	39,8
Өсіп-даму кезеңінде	<b>92,1</b>	<b>125,0</b>	<b>100,1</b>	<b>168,7</b>

Басқа жылдармен салыстырғанда 2020 жылдың мамыр айы өте құрғақшылықпен өтіп не бары 1,0 мм ылғал түсті, маусым айында керісінше көп жылдық орташадан 10,6 мм-ге артық жауын жауды.Шілде айында 46,6 мм ылғал түсті және оның басым бөлігі бірінші 10 күндікке тиесілі болды. Тамызда бұл көрсеткіш 27,3 мм-ді құрап көп жылдық орташадан 12,5 мм-ге аз болды.

Зерттеу жылдарының ішінде құрғақшылықтың аса қатты байқалағаны 2021 жыл болып мамыр, маусым және шілде айларында жалпы 62,3 мм ғана атмосфералық ылғал түсті. Тамыз айында бұл көрсеткіш 37,8 мм болып көп жылдық орташамен шамалас болды.

**Зерттеу жұмысының нәтижелері**

Майлы зығырдың оңтайлы өсіп-дамуына минералды тыңайтқыштар мен ауа-райы жағдайларының көп әсер ететіні белгілі [4, 24–25 б.]. Сонымен қатар аталған дақылдан мол әрі, жоғары сапалы өнім алу үшін зиянкестер мен ауырулардан қорғаудың кешенді шараларын қолдану, ауырулар мен зиянкестерге төзімді сорттарды шығару және ауыспалы егіс жүйесін қатаң сақтау керек екені дәлелденген [5, 211-219 б.]. Дегенмен аталған жағдайлармен қатар топырақ өңдеу тәсілдерінің де дақылдардың өнімділігіне айтарлықтай әсер ететіні анықталған. А.П. Авдеенко [6, 95-97 б.] зерттеулерінде топырақты минималды және нөлдік өңдеу технологияларымен салыстырғанда, топырақты аудара жыртқанда немесе терең қопсытқанда (25-27см) майлы зығырдың өнімділігі жоғары болатыны анықталған, дегенмен аудара жырту барысында кететін шығынның көп болуына байланысты нөлдік өңдеу технологиясының экономикалық және биоэнергетикалық тұрғыдан тиімдірек екенін дәлелдеген.

Кез-келген ауылшаруашылық дақылдары үшін ең маңызды көрсеткіштердің бір өсімдіктің жер асты және жер үсті мүшелерінің толық қанды қалыптасуы және әрі қарай дұрыс өсіп-дамуы болып табылады. Майлы зығырдың өсіп-даму кезеңдеріндегі биометриялық көрсеткіштерін анықтау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте Өсіру технологиясына байланысты майлы зығырдың гүлденуфазасы бойынша биометриялық көрсеткіштері, 2019-2021жж.

Ауыспалы егіс танабы	Өсіру технологиясы	Өсімдік биіктігі, см	Бір өсімдіктегі қораптар саны, дана.	20 өсімдіктің ылғал күйіндегі салмағы, г	20 өсімдіктің құрғақ күйіндегі салмағы, г
Бидайдан кейінгі майлы зығыр астықты ауыспалы егіс	Дәстүрлі	37,5	24,0	123,5	37,1
	Минималды	41,9	29,1	138,0	38,3
	Тікелей себу	40,4	30,8	140,1	41,5
Бидайдан кейінгі майлы зығыр Өнімді ауыспалы егіс	Дәстүрлі	40,2	31,3	123,1	35,0
	Минималды	40,2	30,3	123,5	34,3
	Тікелей себу	42,6	36,0	156,2	45,6

Кестеден көргеніміздей майлы зығырдың биометриялық көрсеткіштері зерттеу нұсқалары бойынша біркелкі қалыптаспады. Астықты ауыспалы егіс нұсқасында өсімдік биіктігі бойынша ең жоғарғы көрсеткіш топырақты минималды өңдегенде қалыптасып 41,9 см-ді құраса, ал бір өсімдіктегі қораптар санымен, өсімдіктердің ылғал және құрғақ күйіндегі салмағы тікелей себу технологиясында жоғары мәнге ие болып тиісінше 30,8 дана, 140,1 және 41,5 граммды құрады. Аталған көрсеткіштер бойынша ең төменгі мән топырақты дәстүрлі өңдеу технологиясында қалыптасты (2-кесте).

Өнімді ауыспалы егіс нұсқасында бұл көрсеткіштер тікелей себу технологиясында жоғарығы көрсеткішке ие болып, өсімдік биіктігі 42,6 см, бір өсімдіктегі қораптар саны 36,0 дана, өсімдіктердің ылғал және құрғақ күйіндегі салмағы 156,2 және 45,6 г құрады. Ал топырақты дәстүрлі және минималды өңдеу технологияларындағы айырмашылық байқалмады.

Майлы зығыр дақылының өнімділік құрылым элементтерін талдау, қолданылған өңдеу технологияларына байланысты олардың мәні әр түрлі екенін көрсетті (3-кесте).

3-кесте Өсіру технологиясына байланысты майлы зығырдың толық пісу кезеңі бойынша биометриялық көрсеткіштері 2019-2021жж.

Ауыспалы егіс танабы	Өсіру технологиясы	Өсімдік биіктігі, см	Бір өсімдіктегі қораптар саны, дана.	Бір өсімдік қораптарындағы тұқым саны, дана.	Бір өсімдіктегі тұқым салмағы, гр.	20 өсімдіктегі жалпы тұқым салмағы, гр.
Бидайдан кейінгі майлызығыр (астықты ауыспалы егіс)	Дәстүрлі	44,7	23,4	153,5	0,9	19,1
	Минималды	47,1	30,7	215,8	1,4	28,4
	Тікелей себу	46,3	30,1	213,4	1,3	27,4
Бидайдан кейінгі майлы зығыр (Өнімді ауыспалы егіс)	Дәстүрлі	42,7	20,2	108,2	0,7	13,5
	Минималды	44,4	29,4	197,8	1,3	25,8
	Тікелей себу	43,4	23,8	175,9	1,1	21,1

Зерттелінген ауыспалы егіс нұсқаларында топырақты дәстүрлі өңдеу майлы зығыр дақылының өнімділік құрылым элементерін минималды және тікелей себутахнологияларына қарағанда төмен нәтиже беретіні анықталды. Астықты ауыспалы егіс нұсқасында топырақты дәстүрлі өңдегенде өсімдік биіктігі 44,7 см болып, тікелей себу және минималды өңдеумен салыстырғанда 1,6-2,4 см-ге қысқа болды. Осы жағдай өнімді ауыспалы егіс нұсқасында да қайталанып дәстүрлі өңдеуде, тікелей себу және минималды өңдеуге қарағанда 0,7-1,7 см-ге төмен көрсеткіш көрсетті. Бір өсімдіктегі қораптарсаны және бір өсімдік қораптарындағы тұқым саны бойынша тікелей себу және топырақты минималды өңдеу жүйесінде дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда астықты ауыспалы егіс нұсқасындатиісінше 6,7-7,3 және 59,9-62,3 данаға, өнімді ауыспалы егіс нұсқасында 3,6-9,2 және 67,7-89,6 данаға көп болды.

Бір өсімдіктегі тұқымның салмағыдақылдың өнімділігін анықтайтын көрсеткіштердің бірі болып табылады, біздің зерттеулерімізде екі ауыспалы егіс нұсқасының екеуіндеде топырақты минималды өңдегенде жоғары көрсеткіш көрсетіп 1,3-1,4 гр болды, ең төменгі көрсеткіш аталған ауыспалы егіс нұсқаларының дәстүрлі топырақ өдеу жүйесінде қалыптасты тиісінше 0,7-0,9 гр. Дәл осындай заңдылық 20 өсімдіктегі жалпы тұқым салмағы көрсеткіштерінде қалыптасқанын байқауға болады. Зерттеу жұмыстары майлы зығыр дақылының толық пісу фазасы бойынша көрсеткіштерінетікелей себужәне минималды топырақ өңдеу жүйелері арасында айтарлықтай айырмашылық болмайтынын көрсетті (3-кесте).

Топырақ өңдеу тәсілдерінің және ауыл шаруашылық дақылдарын өңдеудің басқада технологиялық бөлігінің ең негізгі тиімділік көрсеткіштерінің бірі әрі бірегейі дақылдардың өнімділігі болып табылады. Біздің зерттеулерімізде майлы зғырдың жоғары өнімділігі топырақты минималды өңдеу және тікелей себутахнологияларында қалыптасты (4-кесте).

4-кесте 2019-2021ауылшаруашылық жылдары оңтүстік қара топырақ жағдайында өсіру технологиясына байланысты майлы зығырдың өнімділігі, ц/га.

Ауыспалы егіс танабы	Өсіру технологиясы	2019 ж	2020 ж	2021 ж	3 жылдықорташа
Бидайдан кейінгі майлы зығыр астықты ауыспалы егіс	Дәстүрлі	8,9	12,1	8,1	9,7
	Минималды	11,4	13,3	10,5	11,7
	Тікелей себу	12,4	17,0	10,9	13,4
НСР <sub>05</sub>		0,6	0,7	0,7	
Бидайдан кейінгі майлы зығыр Өнімді ауыспалы егіс	Дәстүрлі	8,7	11,5	8,2	9,5
	Минималды	9,9	14,3	9,9	11,4
	Тікелей себу	11,0	17,0	10,5	12,8
НСР <sub>05</sub>		0,8	0,7	0,7	

Жоғарыдағы кестеден көргеніміздей зерттеу жүргізілген жылдардағы ауыспалы егісте үшінші болып орналасқан майлы зығыр өнімділігінің орташа мәні астықты және өнімді ауыспалы егіс нұсқаларының екеуіндеде дәстүрлі топырақ өңдеу технологиясы, тікелей себу және минималды топырақ өңдеу технологиясына қарағанда аз өнім беріп 9,5-9,7 ц/га құрады. Ал тікелей себу және минималды топырақ өңдеу технологиялары арасында бұл көрсеткіштің айтарлықтай айырмашылығы байқалмады, құрғақшылық жылдары топырақ өңдеудің минималды және нөлдік технологиялары бойынша дәнді дақылдардың өнімінде айтарлықтай айырмашылық болмайтынын ескерсек [7, 91-101 б.] біздің зерттеулеріміздеде осы үрдістің қайталанғанын көруімізге болады.

Зерттеу жылдары бойынша ең жоғарғы өнімділік барлық өңдеу технологияларында 2020 жылы қалыптасты, бұған себеп аталған жылдың мамыр және маусым айларында түскен ылғалмен байланысты.

**Қорытынды**

Карбонатты оңтүстік қара топырақ жағдайында жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижелерінен келесідей қорытынды жасауға болады: майлы зығыр дақылының өсіп-даму кезеңдеріндегі жер үсті мүшелерінің дамуына және оның өнімділігіне әр түрлі топырақ өңдеу (дәстүрлі, минималды, тікелей себу) технологияларының ішінде тікелей себу және минималды өңдеу жүйесінің оң әсер еткені анықталды, атап айтқанда,толық пісу кезеңінде дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда тікелей себу және минималды өңдеу жүйесіндегі өсімдік биіктігі астықты ауыспалы егісте 1,6-2,4 см-ге, өнімді ауыспалы егісте 0,7-1,7 см-ге биік болса, бір өсімдіктегі қораптар және бір өсімдік қораптарындағы тұқым саны астықты ауыспалы егісте тиісінше 6,7-7,3 және 59,9-62,3 данаға, өнімді ауыспалы егісте 3,6-9,2 және 67,7-89,6 данаға артық болды. Ал 20 өсімдіктегі жалпы тұқым салмағы астықты ауыспалы егісте 8,3-9,3 гр, өнімді ауыспалы егісте 7,6-12,3 граммға артық екені анықталды.

Астықты ауыспалы егіс нұсқасында себілген майлы зығыр дақылының өнімділігі топырақты минималды өңдеу және тікелей себүтехнологияларында, дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда тиісінше 2,0-3,7 ц/га, ал өнімді ауыспалы егіс нұсқасында 1,9-3,3 ц/га артық өнім берді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Аринов К. Растениеводство** [Текст]: учебник / К. Аринов, К. Мусынов, Н. Шестакова, Н. Серекпаев, А. Апушев. – Астана, издательство «Фолиант», 2016. – 584 с.
2. **Карбанов Е. Вызовы и особенности 2021/22 МГ в ключевых сегментах масличного рынка РК** – ГК «Северное Зерно» (Агропромышленный комплекс-Информ: ИТОГИ №11 (89) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/1523836>
3. **Авдеенко А.П. Продуктивность льна масличного в южной зоне Ростовской области** / А.П.Авдеенко, А.В. Парасоцкий // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 1601–1605. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/970647.htm>.
4. **Карпец, И.П. Якість продукції льону-довгунця і олійного за різних способів сівби й удобрення** [Текст] / І. П. Карпец, О. М. Дрозд // Вісника аграрної науки. – 2005. – Червень. – С. 24–25.
5. **Садыков Б.С. фитосанитарная оптимизация возделывания льна масличного в условиях Северного Казахстана** [Текст] / Б.С. Садыков, Т.А. Турганбаев // многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова. Костанай. – 2018. -№1 Часть 3. – С. 211-219.
6. **Авдеенко А.П. Продуктивность сортов *Linum usitatissimum* в зависимости от способа обработки почвы в условиях южной зоны ростовской области** / А.П. Авдеенко // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. – 2015. – №9 (40) Часть 3. – С. 95-97. – URL: <https://research-journal.org/agriculture/produktivnost-sortov-linum-usitatissimum-v-zavisimosti-ot-sposoba-obrabotki-pochvy-v-usloviyax-yuzhnoj-zony-rostovskoi-oblasti/>
7. **Акшалов К.А. Жаздық бидайдың тұқым сапасына және өнімділігіне топырақ өңдеу жүйесінің әсері** [Текст] / К.А. Акшалов, Д.Ә. Әуесханов, М.Ж. Кужинов, О.Н. Баймуканова // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы. Нұр-Сұлтан. – 2021. – №1 (108) – Б. 91-101.

#### REFERENCES:

1. **Arinov K. Rasteniyevodstvo** [Tekst]: uchebnik / K. Arinov, K. Musynov, N. SHeStakova, N. SereKpaev, A. Apushev. – Astana, izdatel'stvo «Foliant», 2016. – 584 s.
2. **Karabanov E. Vyzovy i osobennosti 2021/22 MG v klyuchevykh segmentah maslichnogo rynka RK** – GK «Severnoe Zerno» (APK-Inform: ITOGI №11 (89) informatsionno-analiticheskaya platforma, gde agrarii i vladeltsy promyshlennykh selkhozpredpriyatiy mogut uznat poslednie novosti iz agrosfery) [Электронный ресурс] <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/1523836>
3. **Avdeenko A.P. Produktivnost' l'na maslichnogo v yuzhnoj zone Rostovskoj oblasti** [Tekst] / A.P. Avdeenko, A.V. Parasocskij // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». – 2017. – Т. 39. – С. 1601–1605. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/970647.htm>.
4. **Karpec, I.P. YAkist' produkciі l'onu-dovguncya i olijnogo za riznih sposobiv sivbi j udobrennya** [Tekst] / І. P. Karpec, О. М. Drozd // Visnik agrarnoi nauki. – 2005. – CHerven'. – S. 24–25.
5. **Sadykov B.S. fitosanitarnaya optimizaciya vzdelyvaniya l'na maslichnogo v usloviyakh Severnogo Kazahstana** [Tekst] / B.S. Sadykov, T.A. Turganbaev // mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Bajtursynova. Kostanaj. – 2018. – №1 CHast' 3. – S. 211-219.
6. **Avdeenko A.P. Produktivnost' sortov *Linum usitatissimum* v zavisimosti ot sposoba obrabotki pochvy v usloviyax yuzhnoj zony rostovskoj oblasti** [Tekst] / A.P. Avdeenko // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. Ekaterinburg. – 2015. – №9 (40) CHast' 3. – S. 95-97. – URL: <https://research-journal.org/agriculture/produktivnost-sortov-linum-usitatissimum-v-zavisimosti-ot-sposoba-obrabotki-pochvy-v-usloviyax-yuzhnoj-zony-rostovskoi-oblasti/>
7. **Akshalov K.A. zhazdyk bidaydyn tukym sapasyna zhane onimdiligine topyrak ondeu zhuyesinin aseri** [Tekst] / K.A. Akshalov, D.Ә. Әueskhanov, M.ZH. Kuzhinov, O.N. Bajmukanova // S.Sejfullin atyndagy Khazak agrotehnikalyk universitetinin Gylym zharshysy. Nur-Sultan. – 2021. – №1 (108) – B. 91-101.

## Сведения об авторах:

Жұмабек Бақытбек – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының аға ғылыми қызметкері, PhD, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті А.И. Бараев көшесі 15, тел. 87023320280; e-mail: zhumbabek.84@mail.ru.

Баймуканова Олеся Николаевна – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті А.И. Бараев көшесі 15, тел. 87751392702; e-mail: olesya.baymukanova@mail.ru.

Әуесханов Даурен Әуесханұлы – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті А.И. Бараев көшесі 15, тел. 87767422307; e-mail: dauren-16.10@mail.ru.

Ақшалов Қанат Әшкеұлы – «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС бейімдеу және агроландшафтық технологиялар зертханасының меңгерушісі, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Научный кенті А.И. Бараев көшесі 15, тел. 87013112816; e-mail: kanatakshalov@mail.ru.

Жұмабек Бақытбек – старший научный сотрудник адаптивной и агроландшафтной технологии, PhD, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Ақмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный ул. А.И. Бараева 15, тел. 87023320280; e-mail: zhumbabek.84@mail.ru.

Баймуканова Олеся Николаевна – младший научный сотрудник лаборатории адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Ақмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный ул. А.И. Бараева 15, тел. 87751392702; e-mail: olesya.baymukanova@mail.ru.

Ауесханов Даурен Ауесханұлы – младший научный сотрудник лаборатории адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Ақмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный ул. А.И. Бараева 15, тел. 87767422307; e-mail: dauren-16.10@mail.ru.

Ақшалов Канат Ашкеевич – заведующий лабораторией адаптивной и агроландшафтной технологии ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», Ақмолинская обл., Шортандинский район, п. Научный ул. А.И. Бараева 15, тел. 87013112816; e-mail: kanatakshalov@mail.ru.

Zhumabek Bakytbek – Senior researcher of adaptive and agro-landscape technology, PhD, LLP "Scientific and Production Center of grain farming named after A.I. Barayev", Akmola region, Shortandinsky district, Scientific str. A.I. Barayev 15, tel. 87023320280; e-mail: zhumbabek.84@mail.ru.

Baymukanova Olesya Nikolaevna – Junior researcher of adaptive and agrolandscape technology LLP "Scientific and Production Center of grain farming named after A.I. Barayev", Akmola region, Shortandinsky district, Scientific str. A.I. Barayev 15, tel. 87751392702; e-mail: olesya.baymukanova@mail.ru.

Aueskhanov Dauren. Aueskhanuly – Junior researcher of adaptive and agrolandscape technology LLP "Scientific and Production Center of grain farming named after A.I. Barayev", Akmola region, Shortandinsky district, Scientific str. A.I. Barayev 15, tel. 87767422307; e-mail: dauren-16.10@mail.ru.

Akshalov Kanat Ashkeevich – Head of the Laboratory of Adaptive and Agro-landscape technology of A.I. Barayev Scientific and Production Center of Grain Farming LLP, Akmola region, Shortandinsky district, 15 Nauchny str. A.I. Barayev, tel. 87013112816; e-mail: kanatakshalov@mail.ru.

**Информация о финансировании**

Данная научная работа подготовлена к публикации в рамках реализации программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по Программе «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана». ИРН Программы 0121PK00781.BR10764908.

УДК 631.313

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_149

### ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОТАЦИОННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ОСТРЫМ УГЛОМ АТАКИ К НАПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ

*Кравченко Р.И. – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова, г. Костанай.*

*Амантаев М.А. – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова, г. Костанай.*

*Золотухин Е.А. – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова, г. Костанай.*

*Телеміс Т.С. – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701 – Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова.*

*Табулденов А.Н. – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701 – Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова.*

Ротационные рабочие органы почвообрабатывающих машин и орудий эффективно используются на операциях поверхностной обработки почвы. Однако вопросы функционирования ротационных рабочих органов с острым углом атаки не раскрыты в полной мере. В статье приведены результаты исследований функционирования трех типов ротационных рабочих органов: сферический диск со сплошной поверхностью, конический диск с прорезной поверхностью и ротационный рабочий орган с режущими ножами, установленными под острым углом к оси вращения. Представлены математические модели для определения параметров борозды, формируемой указанными рабочими органами. Эксперименты проведены в контролируемых условиях в почвенном канале. Угол атаки при проведении экспериментов составлял 20, 30, 40°, а кинематический коэффициент, представляющий собой отношение окружной скорости к поступательной, принимал следующие значения: 1; 1,33; 1,8 и 2,2. Установлено, что во время работы на поверхности сферического и конического дисковые рабочие органы формируют почвенные образования. При этом они формируют непрерывную борозду, параллельную направлению движения, по всей длине обрабатываемой загонки. Контур поперечного сечения борозды представляет часть эллипса. Режущие ножи ротационного рабочего органа образуют короткие борозды, имеющие в поперечном сечении форму эллипса, и отклонены от направления движения на угол 35-90°, который принимает указанные величины в зависимости от угла атаки и кинематического коэффициента.

*Ключевые слова: дисковый рабочий орган, ротационный рабочий орган, борозда, ширина и длина борозды, режущий нож, угол атаки.*

### FUNCTIONING FEATURES OF ROTARY TILLAGE TOOLS WITH AN ACUTE ANGLE OF ATTACK TO THE TRAVEL DIRECTION

*Kravchenko R.I. – Doctor of Philosophy (PhD), acting associate professor of A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay.*

*Amantayev M.A. – Doctor of Philosophy (PhD), acting associate professor of A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay.*

*Zolotukhin E.A. – Doctor of Philosophy (PhD), acting associate professor of A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay.*

*Tolemis T.S. – Doctoral student of specialty 8D08701- Agricultural machinery and technology, A. Baitursynov Kostanay Regional University.*

*Tabuldenov A.N. – Doctoral student of specialty 8D08701- Agricultural machinery and technology, A. Baitursynov Kostanay Regional University.*

Rotary tillage tools of agricultural machines and implements are effectively used in surface tillage operations. However, the functioning of rotary tillage tools with an acute angle of attack is not fully disclosed. The article presents the research results on the functioning of three types of rotary tillage tools: a spherical disc with a solid surface, a conical disc with a ring surface, and a rotary tillage tool with cutting knives installed at an acute angle to the axis of rotation. Mathematical models are presented for determining the parameters of the furrow formed by the specified tillage tools. The experiments were carried out under controlled conditions in a soil bin. The angle of attack during the experiments was 20, 30, 40°, and the kinematic coefficient, which is the ratio of peripheral speed to translational, took the following values: 1; 1.33; 1.8 and 2.2. It has been revealed that fixed soil bodies are formed on the surface of spherical and conical

*disc tillage tools during operation. In doing so, they form a continuous furrow, parallel to the travel direction, along the entire length of the processed run. The contour of the cross section of the furrow is part of an ellipse. The cutting knives of the rotary tillage tools form short furrows having an ellipse shape in cross section and are deflected from the travel direction by an angle of 35-90°, which takes the indicated values depending on the angle of attack and the kinematic coefficient.*

*Key words: disc tillage tool, rotary tillage tool, furrow, furrow width and length, cutting knife, angle of attack.*

### ҚОЗҒАЛЫС БАҒЫТЫНА СҮЙІР ӨНДЕУ БҰРЫШЫМЕН АЙНАЛМАЛЫ ЖҰМЫСШЫ ОРГАНДАРДЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Кравченко Р. И. – философия докторы (PhD), А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің қауымдастырылған профессорының м.а., Қостанай қ.*

*Амантаев М. А. – философия докторы (PhD), А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің қауымдастырылған профессорының м.а., Қостанай қ.*

*Золотухин Е.А. – философия докторы (PhD), А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің қауымдастырылған профессорының м.а., Қостанай қ.*

*Төлеміс Т.С. – 8D08701 - Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.*

*Табулденов А.Н. – 8D08701 - Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.*

*Топырақ өңдейтін машиналар мен құралдардың айналмалы жұмысшы органдары топырақтың беткі қабатын өңдеу жұмыстарында тиімді қолданылады. Дегенмен, сүйір өңдеу бұрышы бар айналмалы жұмысшы органдарының жұмысы толық айқындалмаған. Мақалада айналмалы жұмысшы органдардың үш түрінің жұмыс істеуі бойынша зерттеулердің нәтижелері берілген: тұтас беті бар сфералық диск, ойық беті бар конустық диск және оське өткір бұрышта орнатылған кескіш пышақтары бар айналмалы жұмысшы орган. Аталған жұмысшы органдармен қалыптасқан қарықша параметрлерін анықтауға арналған математикалық модельдер ұсынылған. Тәжірибелер бақыланатын жағдайларда топырақ арнасында жүргізілді. Тәжірибелер кезіндегі өңдеу бұрышы 20, 30, 40° болды, ал перифериялық жылдамдықтың ілгерілемеліге қатынасы болып табылатын кинематикалық коэффициент келесі мәндерді қабылдады: 1; 1,33; 1,8 және 2,2. Жұмыс кезінде сфералық және конустық дискілі жұмысшы органдардың бетінде топырақ түзілімдері түзілетіні анықталды. Бұл ретте олар өңделген айдамның бүкіл ұзындығы бойынша қозғалыс бағытына параллель үздіксіз қарықша түзеді. Қарықшаның көлденең қимасының контуры эллипстің бөлігі болып табылады. Айналмалы жұмысшы органның кескіш пышақтары көлденең қимада эллипс пішіні бар қысқа қарықшаларды құрайды және қозғалыс бағытынан 35-90° бұрышына ауытқиды, бұл өңдеу бұрышы мен кинематикалық коэффициентке байланысты көрсетілген мәндерді қабылдайды.*

*Түйінді сөздер: дискілі жұмысшы органы, айналмалы жұмысшы органы, қарықша, қарықша ені мен ұзындығы, кескіш пышақ, өңдеу бұрышы.*

**Введение.** Машины и орудия, оснащенные дисковыми рабочими органами в сравнении с орудиями со стрельчатыми рабочими органами, как известно, имеют меньшее тяговое сопротивление вместе с тем большую производительность [1, с. 29]. В то же время они работоспособны на более влажных, засоренных почвах и не забиваются при работе на полях с высокой стерней и наличием мелких куч соломы [2, с. 1984]. Однако дисковые рабочие органы со сплошной поверхностью обладают серьезным недостатком – они чрезмерно уничтожают стерню и иссушают почву. В меньшей мере указанные недостатки относятся к коническим дискам с прорезной поверхностью. Исследования зарубежных ученых посвящены определению параметров борозды, формируемой дисковым рабочим органом со сплошной поверхностью [3, с. 115]. Совершенствование дисковых рабочих органов путем разделения сплошного режущего полотна диска на отдельные части – режущие ножи и поворот их под углом к плоскости вращения, обеспечивает условия для стабильного скольжения почвы по рабочей поверхности [4, с. 2]. Однако вопросы функционирования подобных рабочих органов остаются малоизученными.

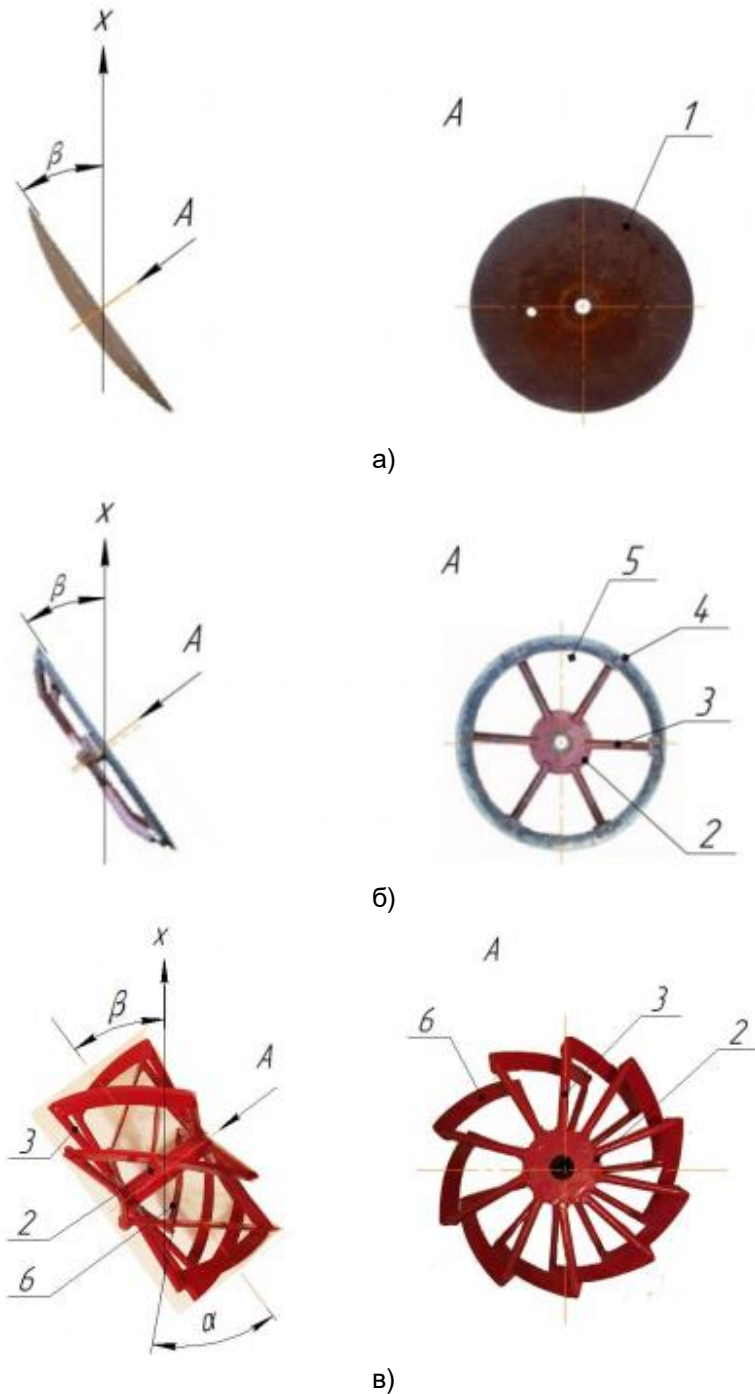
Цель работы – раскрытие закономерностей функционирования ротационных рабочих органов с острым углом атаки к направлению движения.

**Материалы и методы исследования.** Дисковые рабочие органы, имеющие большое количество достоинств, находят широкое применение в сельском хозяйстве во многих странах мира. Наибольшее распространение получили сферические диски со сплошной поверхностью [5, с. 103].

Они изготавливаются различными диаметрами, радиусами кривизны рабочей поверхности и конфигурациями режущего лезвия, рисунок 1а.

В районах с почвами, подверженными ветровой эрозии широко используются диски с прорезными поверхностями, т.е. кольцевые рабочие органы. При работе указанных рабочих органов через вырезы между ободом и спицами проходят почва и растительные остатки, рисунок 1б. Последние равномерно распределяются по поверхности поля и защищают почву от ветровой эрозии. Режущие ножи данных рабочих органов являются сплошными и имеют форму усеченного круглого конуса [6, с. 51].

Следующий рабочий орган разработан на основе кольцевого рабочего органа по следующему принципу: цельный режущий нож разделен на части; полученные части ножей отклонены от плоскости вращения на угол  $\alpha$ , рисунок 1в.



1 – сферический диск; 2 – ступица; 3 – спица; 4 – режущий нож; 5 – вырез; 6 – отдельный нож  
 а – сферический диск со сплошной поверхностью; б – конический диск с прорезной поверхностью;  
 в – ротационный рабочий орган с режущими ножами

Рисунок 1 – Типы ротационных рабочих органов с острым углом атаки  $\beta$



Для обеспечения постоянной глубины обработки их режущим кромкам придали эллиптическую форму. Режущие кромки ножей совпадают с поверхностью цилиндра с диаметром, равным диаметру кольцевого рабочего органа. Данная конструкция рабочего органа способствует обеспечению скольжения почвы по поверхностям режущих ножей. Технологический процесс работы указанным рабочим органом следующий: ротационные рабочие органы с режущими лезвиями, выполненными по эллиптической линии, собираются в батарею, устанавливаются в один ряд под углом атаки  $\beta$  и имеют активный привод от вала отбора мощности трактора. При этом, заглубляясь в почву на заданную глубину, данный рабочий орган рыхлит ее, одновременно подрезая сорняки и вынося их на поверхность поля [7, с. 46].

Все три типа рабочих органов могут работать как в пассивном режиме, так и в активном [8, с. 88, 9, с. 171]. В первом случае они вращаются за счет взаимодействия с почвой. Во втором случае вращение рабочих органов происходит от ВОМ трактора.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследования показали, что на рабочей поверхности первых двух типов рабочих органов происходит сгуживание почвы, и как следствие, формируются почвенные образования, которые ведут к ухудшению качества работы и увеличению энергоемкости обработки почвы, таблица 1.

Таблица 1 – Типы дисковых рабочих органов и почвенные образования на их рабочей поверхности

Тип рабочего органа	Общий вид рабочего органа	Общий вид рабочего органа с почвенным образованием	Поперечное сечение почвенного образования
Сферический диск со сплошной поверхностью			
Конический диск с прорезной поверхностью			
Ротационный рабочий орган с режущими ножами		Почвенное образование не формируется	Почвенное образование не формируется

Бороздообразование дисковыми рабочими органами со сплошной и прорезной поверхностями: дисковый рабочий орган со сплошной и прорезной поверхностями формирует борозду, схема которой представлена на рисунке 2, где ось  $OX$  характеризует направление движения почвообрабатывающего агрегата.

Фигура  $AECD$  представляет собой параллелограмм и вид сверху на борозду, формируемую дисковыми рабочими органами со сплошной и прорезной поверхностями. Отрезки  $AE$  и  $DC$  – боковые стороны борозды, параллельные направлению движения агрегата, а их длина равна длине обрабатываемой загонки. В процессе работы диск одновременно совершает поступательное и вращательное движение. За счет этого каждая точка лезвия циклически заглубляется в почву и выглубляется из нее по определенной криволинейной траектории  $afd$ . Ее форму с небольшой погрешностью можно считать частью эллипса. По кривой  $af$  происходит заглубление точки лезвия в почву, а по  $fd$  – выглубление. Каждая точка поверхности лезвия диска движется в почве по одинаковой траектории. Все траектории начинаются по линии  $AE$  и завершаются по  $DC$ . Отрезок  $AD$  является проекцией траектории точки лезвия диска, которая начинает обрабатывать почву в начале загонки. Отрезок  $EC$ , представляет проекцию траектории точки лезвия, завершающую обработку почвы в конце загонки. За счет прохода всех точек лезвия диска в почве формируется борозда  $AECD$  [10, р. 706].

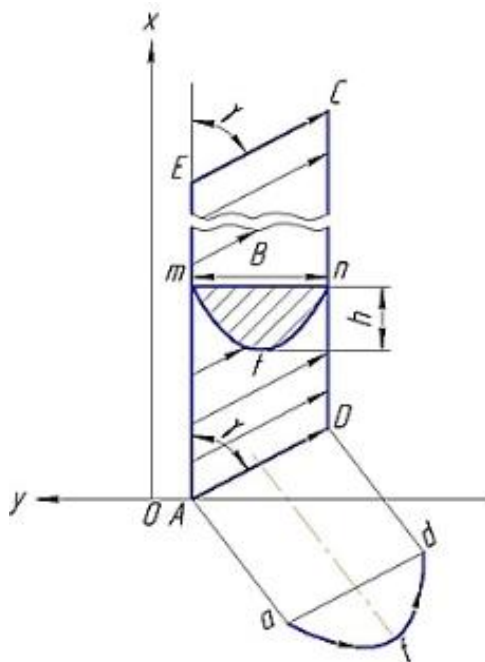


Рисунок 2 – Схема борозды, формируемой ротационными рабочими органами со сплошной и прорезной поверхностями (вид сверху)

Отрезки сторон борозды  $AD$  и  $EC$  отклонены от направления движения на угол  $\gamma$ , определяемый из выражения:

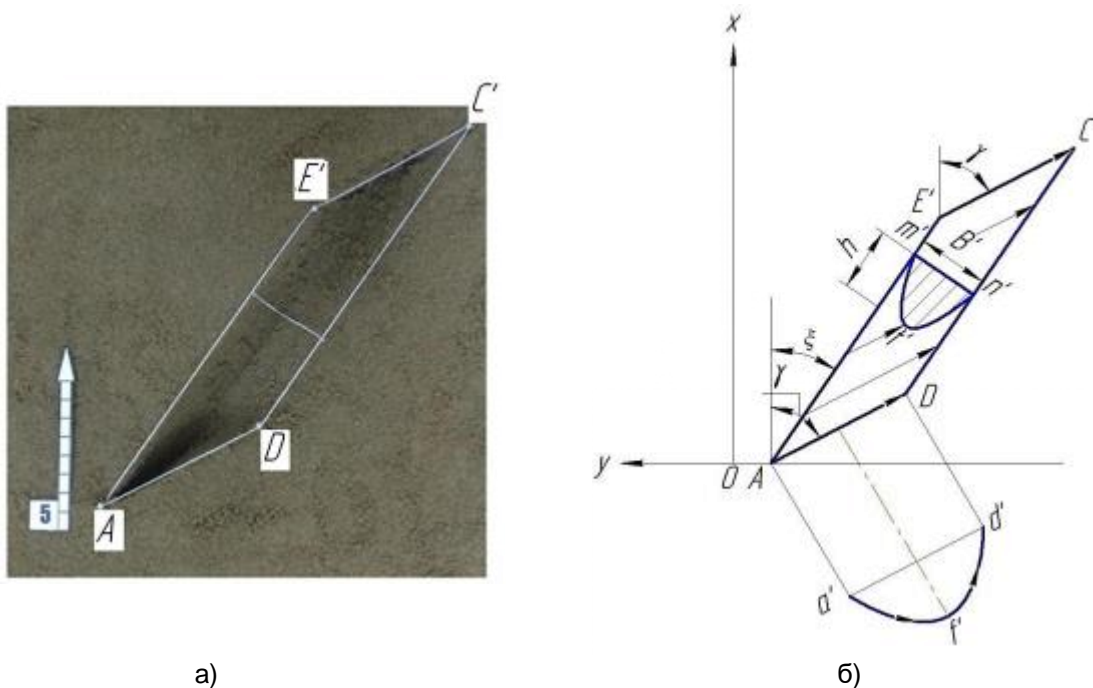
$$\gamma = \arctg \left[ \lambda \cdot \sin \alpha / (\lambda \cdot \cos \beta - 1) \right] \tag{1}$$

Поперечное сечение борозды, рисунок 2, представляет собой часть эллипса. Большая его полуось равна радиусу диска  $R$ , а малая –  $R \cdot \sin \beta$ . Борозда характеризуется глубиной  $h$  и шириной  $B$ . Формы поперечных сечений борозд зависят от конфигурации контура лезвия диска и отклонения плоскости вращения диска от вертикали. Борозда, формируемая кольцевым (прорезным) рабочим органом частично закрывается почвой и растительными остатками, перепускаемыми через отверстия в рабочем органе.

Бороздообразование ротационным рабочим органом, режущие ножи (лезвия) которого наклонены к плоскости вращения: на рисунке 3а показан вид сверху на борозду, формируемую одним режущим ножом от момента заглабления и до его полного выглабления. Белая стрелка с номером опыта показывает направление поступательного движения рабочего органа. Отрезки  $AE'$  и  $DC'$  представляют боковые стороны борозды  $AE'C'D$  и отклонены от направления движения. На рисунке 3б приведено схематическое изображение вида сверху данной борозды, имеющей форму параллелограмма  $AE'C'D$ . Отрезки  $AE'$  и  $DC'$  – боковые стороны борозды. Они параллельны друг другу, равны и отклонены от направления движения агрегата на угол  $\xi$ , определяемый из формулы:

$$\xi = \arctg \left[ b \cdot \cos \beta / \left( \pm b \cdot \sin \beta + \frac{\theta \cdot R}{\lambda} \right) \right] \tag{2}$$

где  $b$  – длина режущего ножа дискового рабочего органа;  
 $\theta$  – центральный угол, охватывающий один режущий нож рабочего органа.



а – общий вид; б – схема  
 Рисунок 3 – Вид сверху на борозду, формируемую ротационным рабочим органом, режущие ножи которого наклонены к оси вращения

На рисунке 4 приведены экспериментальные и теоретические зависимости относительной ширины  $B_{отн}$  борозды от кинематического коэффициента  $\lambda$ .

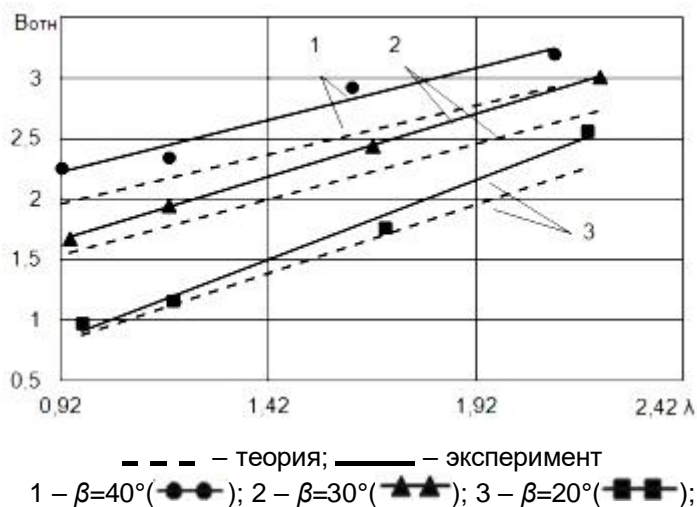


Рисунок 4 – Зависимости относительной ширины  $B_{отн}$  борозды от кинематического коэффициента  $\lambda$

Из представленных на рисунке 4 материалов видно, что с увеличением кинематического коэффициента  $\lambda$  от 0,92 до 2,2 относительная ширина борозды  $B_{отн}$  возрастает в зависимости от угла атаки от 42 до 87%. Таким образом, увеличение угла атаки приводит к увеличению ширины борозды. Теоретические исследования подтверждены экспериментально.

Во время работы режущие ножи попеременно заглубляются в почву и выглубляются из нее. На лезвии одного ножа выделим переднюю точку, которая начинает обработку почвы. Она заглубляется в почву и выглубляется из нее по криволинейной траектории  $a'f'd'$ . Ее форма, параметры идентичны траектории  $afd$ , по которой двигаются в почве точки лезвия дисковых рабочих органов со сплошной и прорезной поверхностями. Каждая точка лезвия двигается в почве по такой траектории. Траектории движения начинаются по линии  $AE'$  и завершаются по  $DC'$ . Отрезок  $AD$  является проекцией траектории передней точки лезвия ножа, которая начинает обрабатывать почву. Отрезок  $E'C'$  представляет проекцию траектории движения в почве на горизонтальную плоскость крайней точки

лезвия ножа, завершающей обработку почвы. Таким образом, точки лезвий всех трех типов дисковых рабочих органов, двигаются в почве по совершенно одинаковым траекториям.

Отрезки  $AD$  и  $E'C'$  равны, параллельны и отклонены от направления движения на угол  $\gamma$ , определяемый из выражения (1). Указанное свидетельствует о том, что углы  $\gamma$  для всех трех типов рабочих органов равны. Поперечное сечение борозды  $m't'n'$  (рисунок 3б) представляет часть эллипса. Большая его полуось равна радиусу диска  $R$ , а малая –  $R \cdot \sin\beta \cdot \sin(\gamma - \xi) / \sin\gamma$ . Глубина борозды равна  $h$ , а ширина –  $B'$ . Схемы борозд, приведенные на рисунках 2 и 3, совместим по отрезку  $AD$ , рисунок 5 [10, р. 708].

Из рисунка 5 следует, что ширина борозды  $B'$ , формируемой ротационным рабочим органом с режущими ножами с острым углом к оси вращения будет определяться из выражения:

$$B' = \frac{B \cdot \sin(\gamma - \xi)}{\sin\gamma} \tag{3}$$

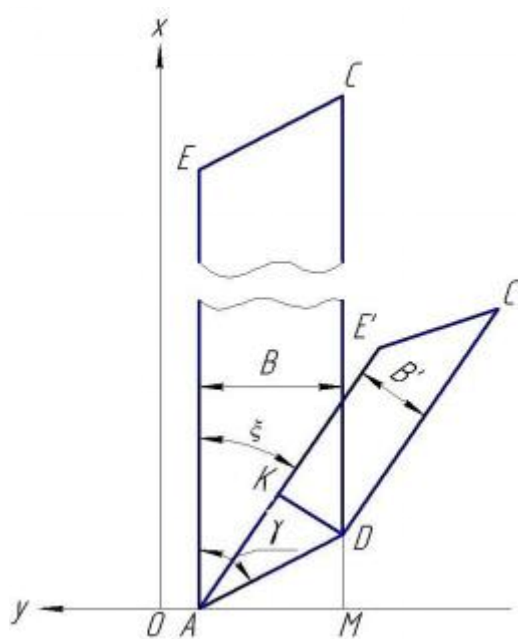


Рисунок 5 – Схема для определения ширины борозды, образуемой режущим ножом ротационного рабочего органа с острым углом к оси вращения

Таким образом, при одинаковой глубине обработки почвы режущий нож ротационного рабочего органа с острым углом наклона к оси вращения формирует борозду меньшей ширины, чем сплошные и прорезные дисковые рабочие органы.

**Заключение.**

На поверхности сплошных и прорезных дисковых рабочих органов с острым углом атаки формируются почвенные образования, которые ведут к ухудшению качества и увеличению энергоемкости обработки почвы. Установка режущих ножей ротационного рабочего органа с острым углом наклона к оси вращения обеспечивает исключение формирования почвенного образования.

Сплошные и прорезные дисковые рабочие органы с острым углом атаки формируют непрерывную борозду, параллельную направлению движения по всей длине обрабатываемой загонки. Контур поперечного сечения борозды представляет часть эллипса.

Режущие ножи ротационного рабочего органа с острым углом наклона к оси вращения образуют короткие, более узкие и отклоненные от направления движения, борозды, в пределах ширины захвата рабочего органа. Контур поперечного сечения борозды представляет часть эллипса.

Точки лезвий всех трех типов рабочих органов с острым углом атаки в почве двигаются по совершенно одинаковым траекториям.

Существует потребность в дальнейшем совершенствовании и разработке новых ротационных рабочих органов, при функционировании которых исключается формирование почвенного образования и обеспечивается увеличение ширины образуемой борозды. Такие рабочие органы обеспечат повышение эффективности поверхностной обработки почвы за счет сокращения расхода энергии, улучшения качества обработки и повышения производительности.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Vozka, P. Comparison of alternative tillage systems** [Текст] / P. Vozka. – Silsoe: Cranfield University, 2007. – 101 p.
2. **Amantayev, M. Soil body formation in front of the rotary tillage tools** [Текст] / M. Amantayev, G. Gaifullin, V. Kushnir, S. Nurushev, R. Kravchenko // Biosciences, Biotechnology Research Asia. – 2016. – Vol.13, № 4. – p.1983–1988. – Библиогр.: с 1983-1988.
3. **Hettiaratchi, D. The soil contact zones of concave agricultural discs** [Текст] / D. Hettiaratchi // J. Agric. Engng. Res, 1997. – Part 1 - theoretical analysis, – p. 113-125.
4. **Рабочий орган для обработки почвы** [Текст]: пат. 3772 РК: МПК А01В 39/08, А01В 39/22 / Г.З. Гайфуллин, М.А. Амантаев, Р.И. Кравченко, С.З. Нурушев; заявитель и правообладатель Г.З. Гайфуллин. №2018/0308.2; опубл. 26.10.2018, Бюл. №40. – 3 с.
5. **Стрельбицкий, В.Ф. Дисковые почвообрабатывающие машины** [Текст]: учеб. для вузов / В. Ф. Стрельбицкий. – М.: Машиностроение, 1978. – 135 с.
6. **Курач, А.А. Затраты мощности при активном приводе ротационных кольцевых рабочих органов** [Текст] / А.А. Курач, М.А. Амантаев // Вестник ЧГАА. - Челябинск, 2014. – Том 68б, – с. 50-52.
7. **Гайфуллин, Г.З. Повышение качества обработки почвы ротационными рабочими органами** [Текст] / Г.З. Гайфуллин, Р.И. Кравченко, М.А. Амантаев // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – Костанай: КГУ им. А.Байтурсынова, 2019. – №2, – с. 44-51.
8. **Nalavade, P. Performance of free rolling and powered tillage discs** [Текст] / P. P. Nalavade, Nalavade, V.M. Salokhe, T. Niyamapa and P. Soni // Soil and tillage research, 2010, p. 87-93. Библиогр.: с. 87-93.
9. **Гайфуллин, Г.З. Орудие для поверхностной обработки почвы с активным приводом рабочих органов** [Текст] / Г.З. Гайфуллин, А.А. Курач, М.А. Амантаев // Мат. LIII межд. научн.-техн. конф. «Достижения науки – агропромышленному производству». – Челябинск, 2014. – Ч.2, – с. 168-173.
10. **Amantayev, M. Investigation of the furrow formation by the disc tillage tools** [Текст] / M. Amantayev, G. Gaifullin, R. Kravchenko, V. Kushnir, S. Nurushev // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2018. – Vol. 24, №4. – p. 704-709. – Библиогр.: с. 704-709.

## REFERENCES:

1. **Vozka, P. Comparison of alternative tillage systems** [Text] / P. Vozka. – Silsoe: Cranfield University, 2007. – 101 p.
2. **Amantayev, M. Soil body formation in front of the rotary tillage tools** [Text] / M. Amantayev, G. Gaifullin, V. Kushnir, S. Nurushev, R. Kravchenko // Biosciences, Biotechnology Research Asia. – 2016. – Vol.13, № 4. – p.1983-1988.
3. **Hettiaratchi, D. The soil contact zones of concave agricultural discs** [Текст] / D. Hettiaratchi // J. Agric. Engng. Res, 1997. – Part 1 - theoretical analysis, – p. 113-125.
4. **Rabochii organ dlya obrabotki pochvy** [Text]: pat. 3772 RK: МПК А01В 39/08, А01В 39/22 / G.Z. Gaifullin, M.A. Amantayev, R.I. Kravchenko, S.Z. Nurushev; zayavitel i pravoobladatel G.Z. Gaifullin. №2018/0308.2; opubl. 26.10.2018, Byul. №40. – 3 s.
5. **Strelbitskii, V.F. Diskovyye pochvoobratyvayushchie mashiny** [Text]: ucheb. dlya vuzov / V. F. Strel'bitskii. - M.: Mashinostroenie, 1978. – 135 s.
6. **Kurach A.A. Zatraty moshchnosti pri aktivnom privode rotatsionnykh kol'tsevykh rabochikh organov** [Text] / A.A. Kurach, M.A. Amantayev // Vestnik CHGAA. - Chelyabinsk, 2014. – Tom 68b, – s. 50-52.
7. **Gaifullin G.Z. Povyshenie kachestva obrabotki pochvy rotatsionnymi rabochimi organami** [Text] / G.Z. Gaifullin, R.I. Kravchenko, M.A. Amantayev // Mnogoprofil'nyi nauchnyi zhurnal Kostanaiskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Baitursynova «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya». – Kostanai: KGU im. A.Baitursynova, 2019. – №2, – s. 44-51.
8. **Nalavade, P. Performance of free rolling and powered tillage discs** [Text] / P. P. Nalavade, Nalavade, V.M. Salokhe, T. Niyamapa and P. Soni // Soil and tillage research, 2010, p. 87-93.
9. **Gaifullin G.Z. Orudie dlya poverkhnostnoi obrabotki pochvy s aktivnym privodom rabochikh organov** [Text] / G.Z. Gaifullin, A.A. Kurach, M.A. Amantayev // Мат. LIII mezhhd. nauchn.-tekhn. konf. «Dostizheniya nauki – agropromyshlennomu proizvodstvu». – Chelyabinsk, 2014. – CH.2, – s. 168-173.
10. **A. Amantayev, M. Investigation of the furrow formation by the disc tillage tools** [Text] / M. Amantayev, G. Gaifullin, R. Kravchenko, V. Kushnir, S. Nurushev // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2018. – Vol. 24, №4. – p. 704-709.

## Сведения об авторах:

Кравченко Руслан Иванович – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры машин, тракторов и автомобилей, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru.

Амантаев Максат Амантайулы – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры машин, тракторов и автомобилей, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Золотухин Евгений Александрович – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры машин, тракторов и автомобилей, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Төлеміс Тұрсынай Серікқызы – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701- Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87475784523, e-mail: tursynay17@mail.ru.

Табұлденов Абылайхан Нурмағамбетович – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701- Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87714295749, e-mail: enertsessa@gmail.com.

*Kravchenko Ruslan Ivanovich – Doctor of Philosophy (PhD), A. Associate Professor of the department of Machines, tractors and vehicles, A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru.*

*Amantaev Maksat Amantayuly – Doctor of Philosophy (PhD), A. Associate Professor of the department of Machines, tractors and vehicles, A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.*

*Zolotukhin Evgeny Aleksandrovich – Doctor of Philosophy (PhD), A. Associate Professor of the department of Machines, tractors and vehicles, A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.*

*Tolemis Tursynay Serikkyzy – Doctoral student of specialty 8D08701- Agricultural machinery and technology, A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87771390747, e-mail: tursynay17@mail.ru.*

*Tabuldenov Abylaikhan Nurmagambetovich – Doctoral student of specialty 8D08701- Agricultural machinery and technology, A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87714295749, e-mail: enertsessa@gmail.com.*

Кравченко Руслан Иванович – философия докторы (PhD), Машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87029298576, e-mail: ruslan\_kravchenko\_15@mail.ru

Амантаев Мақсат Амантайулы – философия докторы (PhD), Машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.

Золотухин Евгений Александрович – философия докторы (PhD), Машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Төлеміс Тұрсынай Серікқызы – 8D08701 - Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87475784523, e-mail: tursynay17@mail.ru.

Табұлденов Абылайхан Нурмағамбетович – 8D08701 - Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87714295749, e-mail: enertsessa@gmail.com.

MPHTI: 68.31.21

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_158

### ГИС-ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАКТАРАЛЬСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД

Оңласынов Ж.Ә. – магистр технических наук, и.о.заведующего лабораторией ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, г. Алматы.

Шагарова Л.В. – кандидат технических наук, СИС лаборатории ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, г. Алматы.

В статье приведены результаты проведенных полевых исследований и дистанционных мониторинговых работ с применением спутниковых данных. Показаны примеры обработки данных дистанционного зондирования со спутников LandSat-8. Цель исследования – оценка мелиоративного состояния орошаемых земель Мактааральского массива с помощью ГИС и возможности вторичного использования коллекторно-дренажных вод.

Собранные для исследуемой территории космоснимки обработаны, проинтерпретированы и извлечены с последующим внесением необходимой цифровой информации в базу геоданных. Для обработки космоснимков использовалась лицензионное программное обеспечение ENVI и ArcGIS. В качестве наземных и лабораторных данных о химическом составе коллекторно-дренажных вод использованы данные из отчетов НИИ, проводившихся специалистами ТОО «КазНИИВХ».

Результаты ГИС оценки показывают, что наихудшие по мелиоративному состоянию участки расположены в пределах сельских округов Казыбек би, Мактаарал, Калыбеков, Кызылкум, Жылы су, Каракай, Ынтымак. Затопленность и засоленность почв этих участков подтверждаются высокими значениями индекса NDSI.

По опасности осолонцевания почв, общая минерализация дренажных вод не более 2,5-3,0 г/л, а по опасности соленакопления и токсичности отдельных ионов допустимая минерализация находится в пределах 2,0-2,5 г/л. В соответствии с ирригационным коэффициентом, 20-25% объема дренажных вод Мактааральского массива, в оросительный период, можно повторно использовать для полива сельскохозяйственных культур без разбавления речной водой.

Ключевые слова: коллекторно-дренажные воды, ирригация; орошаемые массивы; засоление почвы, дистанционное зондирование; ГИС.

### GIS ASSESSMENT OF THE STATE OF THE MAKTARAL IRRIGATED LANDS AND THE POSSIBILITY OF REUSE OF COLLECTOR-DRAINAGE WATER

Onglassynov Zh.A. – master of technical sciences, acting head of GIS technologies and remote sensing laboratory, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty.

Shagarova I.V. – candidate of technical sciences, senior researcher of GIS technologies and remote sensing laboratory, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty.

The article presents the results of field and remote monitoring works using satellite data. Examples of data processing from LandSat-8 satellites are shown. The purpose of the study is to assess the ameliorative state of the irrigated lands of the Maktaaral massif using GIS and the possibility of reuse of the collector-drainage waters.

The collected Satellite images were processed and interpreted and the necessary data were extracted with subsequent entry into the geodatabase. The licensed ArcGIS software was used to process satellite images. As field and laboratory data on the chemical condition of collector-drainage waters, data from the reports of research works conducted by specialists of the "Kazakh Research Institute of Water Management" LLP were used.

The results of the GIS assessment show that the worst land reclamation sites are located within the rural districts of Kazybek bi, Maktaaral, Kalybekov, Kyzylkum, Zhyly su, Karakay, Yntyamak. Flooding and salinity of soils in these areas are confirmed by high values of the NDSI index.

According to the danger of soil salinization, the total mineralization of drainage waters is no more than 2.5-3.0 g/l, and according to the danger of salt accumulation and the toxicity of individual ions, the permissible mineralization is in the range of 2.0-2.5 g/l. By the irrigation coefficient, 20-25% of the drainage water volume of the Maktaaral massif, in the irrigation period, can be reused for irrigating crops without dilution with river water.

Key words: collector-drainage waters, irrigation; irrigated areas; soil salinization, remote sensing; GIS.

**МАҚТАРАЛ СУАРУ МАССИВІНІҢ ЖАҒДАЙЫН ГАЖ АРҚЫЛЫ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ КОЛЛЕКТОРЛЫҚ-ДРЕНАЖДЫҚ СУДЫ ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ**

Оңласынов Ж.Ә. – техника ғылымдарының магистрі, ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясы меңгерушісінің м.а., У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы.

Муратова М.М. – ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының бас инженері, У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы.

Мақалада спутниктік мәліметтерді пайдалана отырып, далалық және қашықтықтан бақылау жұмыстарының нәтижелері берілген. LandSat-8 спутниктерінің мәліметтерін өңдеу мысалдары көрсетілген. Зерттеудің мақсаты – Мақтарал суармалы массивінің мелиоративтік жағдайын ГАЖ арқылы бағалау, және де коллектор дренаж суларын қайта қолдану мүмкіндігін бағалау болып табылады.

Жиналған спутниктік деректер өңделді, интерпретацияланды және кейіннен геодеректер базасына енгізе енгізілді. Спутниктік суреттерді өңдеу үшін лицензияланған ArcGIS бағдарламалық құралы пайдаланылды. Коллекторлық-дренаждық сулардың химиялық құрамы туралы даладық және зертханалық мәліметтер ретінде «КазСШЗИ» ЖШС мамандары жүргізген ғылыми-зерттеу жұмыстарының есептерінің мәліметтері пайдаланылды.

ГАЖ бағалау нәтижелері, мелиоративтік жағдайы нашар учаскелер Қазыбек би, Мақтаарал, Қалыбеков, Қызылқұм, Жылы су, Қарақай, Ынтымақ ауылдық округтері шегінде орналасқанын көрсетті. Бұл аймақтардағы топырақтың батпақтануы және тұздануы NDSI индексінің жоғары мәндерімен расталады.

Топырақтың тұздану қаупі бойынша дренаждық сулардың жалпы минералдануы 2,5-3,0 г/л-ден аспайды, ал тұздың жиналу қаупі және жекелеген иондардың уыттылығы бойынша рұқсат етілген минералдану 2,0-2,5 г/л аралығында болады. Суару коэффициентіне сәйкес, Мақтарал массивінің дренаждық су көлемінің 20-25% суару кезеңінде өзен суымен араластырмай егістіктерді суару үшін қайта пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: коллекторлық-дренаждық сулар, суару; суармалы жерлер; топырақтың тұздануы, қашықтықтан зондтау; ГАЖ.

**Введение.** В Послании Президента Республики Казахстан «Стратегия - Казахстан 2050» дефицит водных ресурсов рассматривается как глобальная угроза. В то же время перед Правительством стоят цели по стабильному водообеспечению сельского хозяйства (к 2040 году), а к 2050 году намечено решить все проблемы по водным ресурсам [1,с.1].

Орошаемые земли Мактааральского массива расположены в Туркестанской области на левобережье р. Сырдарьи в Казахстанской части Голодностепского массива. Голодностепский орошаемый массив расположен в среднем течении р. Сырдарьи, а в состав Туркестанской области РК входит северо-западная часть массива, которая ограничивается на севере – Шардаринским водохранилищем, на востоке – территорией Узбекистана, на юге – Центральным Голодностепским коллектором (ЦГК) и на западе Арнасайским понижением (рис. 1).

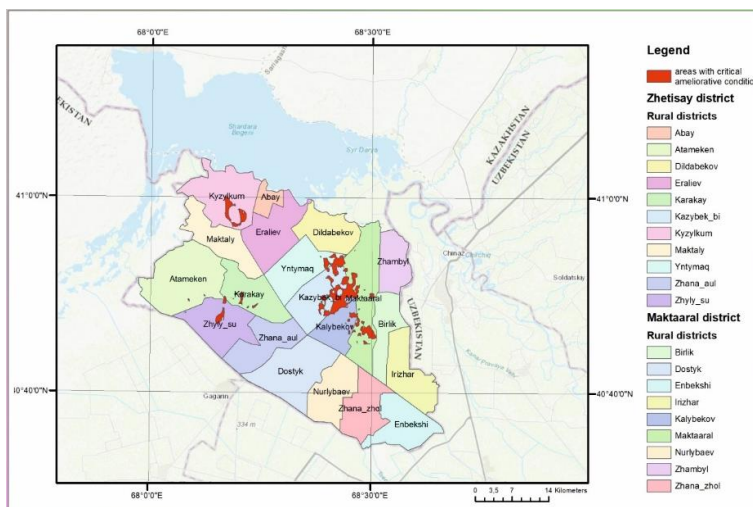


Рисунок -1. Административное деление Мактааральского и Жетысайского районов



Природно-климатические и хозяйственные условия Мактааральского массива, характеризующиеся обилием света, тепла и потенциальным плодородием почв, позволяют возделывать здесь такие важные сельскохозяйственные культуры, как хлопчатник, овощебахчевые и другие культуры. Однако все это теряет ценность, когда недостаток запасов влаги в корнеобитаемом слое компенсируется орошением, вследствие чего происходит подъем уровня грунтовых вод и засоление почв, приводящие к ухудшению орошаемых земель и потерям урожая. Даже при слабом засолении потери урожая достигают 20 %. На сильнозасоленных землях - составляют до 70 – 80 %.

Источником орошения земель в Мактааральском районе Туркестанской области является канал «Достык». Общая протяженность канала по территории Республики Казахстан 49 км. Расход воды в голове канала 230 м<sup>3</sup>/сек, на участке пересечения границы Казахстана, т.е. на 73 км канала 120 м<sup>3</sup>/сек. Полив орошаемых земель производится внутривоздушными оросителями первого порядка: К-20, К-21, К-22, К-24 и К-26. Коэффициент полезного действия (КПД) оросителей варьируется в пределах 0,85-0,87. Минерализация оросительной воды в среднем за вегетацию не превышала 1,0 г/л. По химическому составу оросительная вода сульфатно-гидрокарбонатного состава пригодна для орошения сельхозкультур.

По мониторингу РГУ «ЮКГГМЭ» за 2019-2020 гг., максимальный уровень подачи оросительной воды наблюдается в январе и феврале во время зимних промывок и в период с июня по август месяцы в вегетационный период. В настоящее время на Мактааральском массиве из 63821 га орошаемых земель 27762 га средне и сильно засолены, 90% площади орошаемых земель с близким залеганием грунтовых вод.

Сравнительная табличная данные по уровням грунтовых вод (УГВ) и их минерализации можно сделать вывод, что площади с УГВ до 2 м. составляют 77% от общей площади орошения, что указывает на близкое залегание грунтовых вод.

Площади с минерализацией грунтовых вод до 3 г/л составляют 54-59%, 34255 га в 2019 году и 37472 га в 2020 году. Площади с минерализацией грунтовых вод более 3 г/л составляют 41-46%.

В процессе движения воды по открытым оросительным каналам неизбежны потери на фильтрацию и испарение. Из-за этих потерь уменьшается оросительная способность водоисточников и сокращаются площади орошения. Это нежелательно и в эколого-мелиоративном плане, так как большая часть потерянной воды идет на фильтрацию, вызывая подъем уровня грунтовых вод, а вместе с ним засоление и заболачивание земель, то есть вторичному засолению орошаемых территорий.

Данные Туркестанского филиала РГП «Казводхоз» показывают, что КПД межгосударственного канала «Достык» в вегетационный период составляет 0,90-0,94, внутривоздушных каналов – 0,65-0,7, участковых оросителей – 0,78-0,82.

**Материалы и методы.** Для глубокого анализа текущего мелиоративного состояния собраны данные из отчетов о мониторинговых работах, проводимых РГУ «Южно-Казахстанской гидрогеолого-мелиоративной экспедицией» Министерства Сельского Хозяйства РК и отчеты научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИВХ». Оцифрованы с помощью ГИС карты залегания уровня и минерализации грунтовых вод за вегетационный период с 2013 по 2021 годы. Оцифрованы актуальные карты засоления почвы за 2016 и 2021 годы. Для вычисления спектральных индексов засоления и выявления сезонных и долговременных изменений по территории исследования выполнена тематическая обработка архивных безоблачных изображений среднего пространственного разрешения (Landsat-8) за вегетационный период с 2013 по 2021 годы. В качестве индекса засоления был выбран NDSI, который широко распространён в зарубежных и отечественных исследованиях [2, с.1137–1157; 3, с.3-9; 4, с.5; 5, с.977-987; 6, с. 217– 230; 7, с. 136]. Далее с помощью функции Zonal Statistics As Table получены цифровые значения индексов засоления для каждого отдельного орошаемого поля. Сопоставляя все созданные цифровые карты с 2013 по 2021 годы выявлены участки с критическими мелиоративными условиями, то есть повышенным уровнем и минерализацией грунтовых вод, и с засоленными почвами. Выявленные участки общей площадью 5081 га располагаются в пределах сельских округов Казыбек би, Мактаарал, Калыбеков, Кызылкум, Жылы су, Каракай, Ынтымак, Достык, картосхема их расположения приведена на рисунках 1,2. Критичность мелиоративного состояния участков подтверждают высокие значения индексов засоления NDSI (рис-3).

Согласно отчетам научно-исследовательских работ ТОО «КазНИИВХ» в Мактааральском массиве орошения в 1970-2016 годы были построены и введены в эксплуатацию 300 скважин вертикального дренажа. В 2018 году из них работали – 237 шт., 2019 году – 250 и 2020 году – 253 шт.

Минерализация откачиваемых дренажных вод на Мактааральском массиве орошения изменяются в 3 пределах – от 1,2 до 22 г/л.

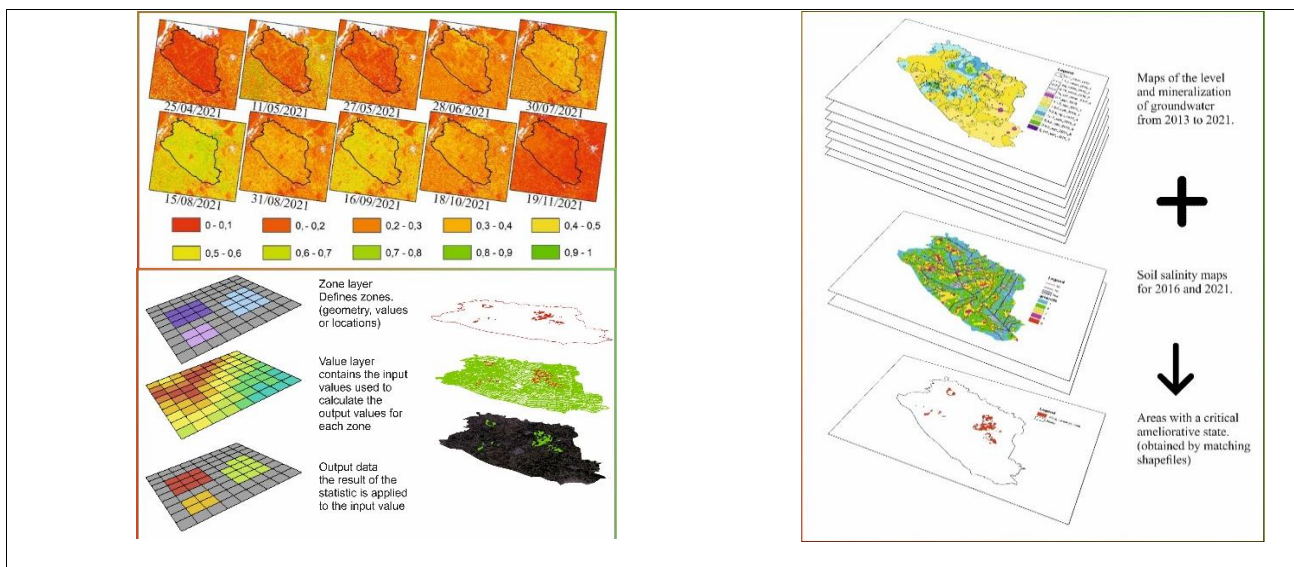


Рисунок – 2. Пример ГИС обработки для выявления участков с критическими мелиоративными условиями

Пригодность воды для орошения сельскохозяйственных культур оценивались по опасности вторичного засоления почвогрунтов и токсичности отдельных ионов. Количественные показатели указанных факторов устанавливаются, исходя из природно-хозяйственных, почвенно-мелиоративных и водохозяйственных условий объекта для орошения.

Культуры хлопкового севооборота во время роста и развития реагирует на токсичные ионы хлора и натрия. Для учета качества воды из условия опасности засоления почв и токсичности отдельных ионов необходимо использовать уравнение, предложенное Стеблером [8, с.163]:

$$K=288 / (Na^{++}+4 Cl^{-}), \tag{1}$$

где  $Na^{++}$   $Cl^{-}$  - содержание ионов натрия и хлора, мг экв/л.

При  $K > 4$  вода непригодна для длительного орошения и требуется улучшение ее качественного состава путем смешивания с оросительной водой.

Согласно данным ТОО «КазНИИВХ», дренажные воды с минерализацией до 2,5 г/л относятся к сульфатному, а с минерализацией 2,5 г/л - хлоридно-сульфатному типу. В воде преобладают ионы сульфата, хлора и натрия.

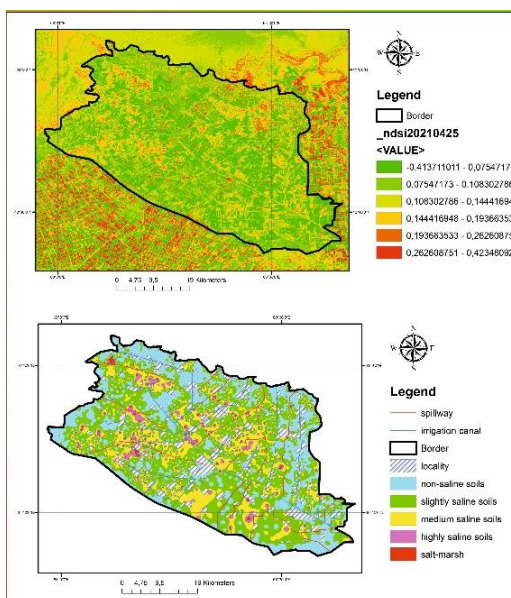


Рисунок – 3. Индекс засоления NDSI в сравнении с картой засоления почвы

Содержания ионов сульфата в дренажных водах Мактааральского массива изменяется в пределах от 0,3 до 3,0 г/л, а в отдельных скважинах доходит до 4,5 г/л. Ионы натрия и хлора в дренажной воде составляют 0,20-1,50 г/л. Содержание ионов кальция, магния, бикарбонатов в сбросных водах изменяется от 0,15 до 0,70 г/л.

Статическая обработка большего количества химических анализов вод откачиваемых из СВД показывает, что между общей минерализацией воды и концентрацией в ней ионов существует тесная связь, коэффициент корреляции составляет  $r^2=0,65-0,90$ . Связь между минерализацией и содержанием ионов определяется следующими уравнениями регрессии:

$$\begin{aligned} \text{HCO}_3^- &= 0,05C + 0,12; \text{Ca}^{2+} = 0,06C + 0,04; \\ \text{Cl}^- &= 0,14C + 0,11; \text{Mg}^{2+} = 0,07C + 0,02; \\ \text{SO}_4^{2-} &= 0,48C + 0,05; \text{Na}^+ + \text{K}^+ = 0,25C - 0,22; \end{aligned} \quad (2)$$

По этим уравнениям зная общую минерализацию можно определить содержание того или иного иона в воде, вычислить ирригационный коэффициент и определить пригодность воды для орошения.

Во всех случаях, когда минерализация дренажной воды выше допустимой величины (более 2,5 г/л) необходимо её разбавлять с оросительной водой. Необходимый расход оросительной воды при добавлении дренажной воды в оросительный канал определяется по уравнению:

$$Q = Q_p (S_k - S_o) / (S_q - S_k) \quad (3)$$

где  $Q_p$  - расход оросительного канала, м<sup>3</sup>/с;

$S_q, S_o$  - минерализация соответственно откачиваемой дренажной и оросительной воды, г/л;

$S_k$  - допустимая (критическая) минерализация поливной воды, г/л.

**Результаты и заключение.** Вторичное засоления широко распространено на оросительных системах с низкой искусственной дренированностью земель. Площадь засоленных земель с близким уровнем грунтовых вод (0,5-1,5 м) от поверхности земли в последние годы на Мактааральском массиве превышает 20% орошаемой площади. В целях повышения дренированности орошаемых земель, особенно заболоченных и засоленных участков, в настоящее время в этом регионе интенсивно внедряются скважины вертикального дренажа.

Качественная оценка дренажных вод показывает, что по опасности осолонцевания почв, общая минерализация дренажных вод более 2,5-3,0 г/л, а по опасности соленакопления и токсичности отдельных ионов допустимая минерализация находится в пределах 2,0-2,5 г/л.

Результаты исследования показывают высокую эффективность применения ГИС и данных ДЗЗ в оценке мелиоративного состояния Мактааральского массива орошения. В условиях отсутствия или ограниченности информации, с помощью данных ДЗЗ можно строить карты засоления почвы. Совместное использование данных наземных исследований и ГИС повышают информативность оценки мелиоративного состояния орошаемых земель. В соответствии с ирригационным коэффициентом, 20-25% объема дренажных вод Мактааральского массива, в оросительный период, можно повторно использовать для полива сельскохозяйственных культур без разбавления речной водой.

**Благодарность.** Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (грант № BR10262555).

Авторы выражают благодарность сотрудникам ТОО «КазНИИВХ» за предоставленные ценные данные по району исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- 1 **Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства** [Текст]/Астана – 2012.
- 2 **Allbed, A., Kumar, L., Sinha, P. Картирование и моделирование пространственных изменений солености почвы в оазисе Аль-Хасса на основе индикаторов дистанционного зондирования и методов регрессии** [Текст]/ A. Allbed, L. Kumar, P. Sinha // Remote Sensing. – 2014. – №6 (2). – С. 1137-1157.
- 3 **Azabdaftari, A., Sunar, F. Картирование засоленности почвы с использованием мультивременных данных Landsat** [Текст]/ A. Azabdaftari, F. Sunar // Международный архив фотограмметрии, дистанционного зондирования и пространственных информационных наук. – 2016. – Т. – XLI-B7. – С. 3-9.
- 4 **Khan, N. M., Rastoskuev, V. V., Shalina, E. V., Sato, Y. Картирование засоленных почв с помощью дистанционного зондирования индикаторы – простой подход с использованием ГИС**

**IDRISI** [Текст]/ N. M. Khan, V.V.Rastoskuev, E.V. Shalina, Sato Y // Материалы 22-й Азиатской конференции по дистанционному зондированию. – Сингапур.-2001. – С. 5.

5 **Ghada, S. Модель PLSR для прогнозирования засоленности почвы с использованием данных Sentinel-2 MSI** [Текст]/S. Ghada // Open Earth Sciences. – 2021. – Т. 13. – №1. – С. 977-987.

6 **Douaoui, A. E. K., Nicolas, H., Walter, C. Обнаружение опасности засоления в условиях полупустынного климата путем объединения данных о почве и данных дистанционного зондирования** [Текст]/ A. E. K. Douaoui, H. Nicolas, C. Walter // Geoderma. – 2006. – №134(1). – С. 217-230.

7 **Оңласынов, Ж.Ә., Ерікұлы, Ж., Муратова, М.М., Акынбаева, М.Ж. Динамика спектральных индексов данных дистанционного зондирования на примере орошаемых массивов Восточного Казахстана** [Текст]/ Ж.Ә. Оңласынов, Ж. Ерікұлы, М.М. Муратова, М.Ж. Акынбаева // 3i: интеллект, идея, инновация – Костанай. – КРУ им. А. Байтұрсынова. – 2022. – №3 – С.134-141.

8 **Стеблер И. Требование к качеству оросительных вод** [Текст]/ И. Стеблер // Водное хозяйство. – Киев, 1965. - № 1. – С.163.

#### REFERENCES:

1. **Strategiya «Kazakhstan-2050» Novyi politicheski kurs sostoyavshegosya gosudarstva.** [Текст]/ Astana. – 2012.

2. **Allbed, A., Kumar, L., Sinha, P. Mapping and Modelling Spatial Variation in Soil Salinity in the Al Hassa Oasis Based on Remote Sensing Indicators and Regression Techniques** [Text]/ A. Allbed, L.Kumar, P. Sinha // Remote Sensing. – 2014. – No.6(2). – P. 1137-1157.

3. **Azabdaftari, A., Sunar, F. Soil salinity mapping using multitemporal Landsat data** [Text]/ A.Azabdaftar, F.Sunar // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2016. – Volume XLI-B7. – P. 3-9.

4. **Khan, N. M., Rastoskuev, V. V., Shalina, E. V., Sato, Y. Mapping saline soils using remote sensing indicators – a simple approach using IDRISI GIS**[Text]/ N. M. Khan, V.V.Rastoskuev, E.V.Shalina, Y. Sato // Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing. – Singapore.- 2001. – P. 5.

5. **Ghada, S. A PLSR model to predict soil salinity using Sentinel-2 MSI data** [Text]/ S. Ghada // Open Geosciences. – Volume 13. – No.1. – P. 977-987.

6. **Douaoui, A. E. K., Nicolas, H., Walter, C. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data** [Text]/ A.E.K.Douaoui, H.Nicolas, C.Walter // Geoderma. –2006. – No. 134 (1). P. 217 – 230.

7. **Onglassynov, Zh.A., Yerikuly, Zh., Muratova, M.M., Akynbayeva, M.Zh., Dinamica spectralnykh indeksov dannykh distancionnogo zondirovaniya na primere oroshaemikh massivov Vostochnogo Kazakhstana** [Text]/ Zh.A. Onglassynov, Zh.Yerikuly, M.M. Muratova, M.Zh. Akynbayeva // 3i: intellekt, idea, innovation – Kostanay. – KRU im. A. Baytursynova. – 2022. – №3 – P.134-141.

8. **Stebler, I. Trebovaniye k kachestvu orositelnykh vod** [Text]/ I Stebler, // Vodnoye hozyaistvo – Kiyev, – 1965. – №1 – P. 163.

#### Сведения об авторах:

*Оңласынов Жұлдызбек Әліханұлы – магистр технических наук, и.о. заведующего лабораторией ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, 050010, г. Алматы, ул. Валиханова 94, тел:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.*

*Шагарова Людмила Валентиновна – СИС лаборатории ГИС-технологий и ДЗЗ, Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахметсафина, Satbayev University, 050010, г. Алматы, ул. Валиханова 94, тел.:+77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.*

*Onglassynov Zhuldyzbek Alikhanuly – master of technical sciences, acting head of the laboratory of GIS technologies and remote sensing, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, 050010, Almaty, Valikhanova str. 94, phone:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.*

*Shagarova Lyudmila Valentinovna – candidate of technical sciences, senior researcher of GIS technologies and remote sensing laboratory, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, 050010, Almaty, Valikhanova str. 94, phone: +77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.*

Оңласынов Жұлдызбек Әліханұлы – техника ғылымдарының магистрі, ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының меңгерушісінің м.а., У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеорлогия және геоэкология институты, Satbayev University, 050010, Алматы қ., Уалиханов к. 94, тел.:+77716217511, e-mail: zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru.

Шагарова Людмила Валентиновна – ЖҚЗ және ГАЖ технологиялары лабораториясының аға ғылыми қызметкері, У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеорлогия және геоэкология институты, Satbayev University, 050010, Алматы қ., Уалиханов к. 94, тел.:+77073099002, e-mail: mila-rsd@mail.ru.

ӨОЖ 68.47.03

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_164

### СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА PINUS SYLVESTRIS L., LONICERA EDULIS L. ЖӘНЕ RUBUS IDAEUS L. ТҮРЛЕРІНІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ӨСУІНЕ ӘРТҮРЛІ БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Өсерхан Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Щучинск қ.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Оспанғалиев А.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Щучинск қ.

Шәріп Т.А. – магистрант, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Мақалада *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.* және *Rubus idaeus L.* түрлерінің физиологиялық өсуіне «Agro-MIX», «Agrarka» және Эпин биопрепараттардың әсері зерттеу мақсатында жүргізілген жұмыстардың мәліметтері келтірілген. Зерттеу жұмысы Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан «Республикалық орман селекциялық тұқым өндірісі орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық мекемесінің солтүстік аймақ филиалының ("РОСТӨО" РМҚК САФ) орман тұқымбағында жүргізілді. Келтіріліп отырған мәліметтер 2021-2022 жылдары жүргізілген зерттеу жұмыстарынан алынды. 2021 жылы отырғызу және себу орындары мен материалдар дайындалды. 2022 жылы мамыр айының екінші жартысынан бастап отырғызу және себу жұмыстары жүргізілді. Осы жылы вегетациялық маусым бойы физиологиялық, фенологиялық, биохимиялық және топырақтық әдістер бойынша мәліметтер жиналып өңделді. Зертелініп жатқан тұқымдастардың түрлері жалпы көлемі 0,4 га ауданға себілді және отырғызылды. 2022 жылы 0,2 га ауданға *Pinus sylvestris L.* 20 кг тұқым себілді, 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланған *Rubus idaeus L.* тікпе көшеттерімен 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланбаған *Lonicera edulis L.* қалемше тікпе көшеттері отырғызылды. Сеппелер мен тікпе көшеттердің қылқан және жапырақ үлгілері жиналып, биохимиялық белсенділікті бағалау үшін MINI-PAM II құралының көмегімен хлорофиллдің құрамы зерттелді.

Түйінді сөздер: *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.*, *Rubus idaeus L.*, көшет, биопрепараттар.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ РОСТ PINUS SYLVESTRIS L., LONICERA EDULIS L. ЖӘНЕ RUBUS IDAEUS L. В УСЛОВИЯХ ОБЫКНОВЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Өсерхан Б. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Щучинск.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана.

Оспанғалиев А.С. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Щучинск.

Шәріп Т.А. – магистрант, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана.

В статье приведены данные исследовательской работы, проведенной с целью изучения влияния биопрепаратов «Agro-MIX», «Agrarka» и Эпин на физиологический рост видов *Pinus sylvestris L.*, *Lonicera edulis L.* и *Rubus idaeus L.* Исследования проводились в лесном питомнике Филиал «Северный регион» Республиканского государственного казенного предприятия

«Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (ФСР РГКП "РЛССЦ") расположенного в городе Щучинске Бурабайского района Акмолинской области. Приведенная информация получена из исследований, проведенных в 2021-2022 гг. В 2021 году подготовлены посадочные и посевные площадки и материалы. В 2022 году посадку и посев проводили со второй половины мая. В этом году собирали и обрабатывали данные физиологических, фенологических, биохимических и почвенных методов в течение всего вегетационного периода. Были высеяны и посажены виды изучаемых семейств на общей площади 0,4 га. В 2022 г. на площади 0,2 га высеяно 20 кг семян *Pinus sylvestris* L., на площади 0,1 га высажено 2000 укорененные черенки *Rubus idaeus* L., на площади 0,1 га высажено 2000 не укорененные черенки *Lonicera edulis* L. Для оценки биохимической активности в листьях саженцев и хвоях сеянцев, собирали образцы и изучали содержание хлорофилла с помощью прибора MINI-PAM II.

Ключевые слова: *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L., *Rubus idaeus* L., саженец, биопрепараты.

#### INFLUENCE OF VARIOUS BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE PHYSIOLOGICAL GROWTH OF *PINUS SYLVESTRIS* L., *LONICERA EDULIS* L. AND *RUBUS IDAEUS* L. UNDER THE CONDITIONS OF COMMON CHERNOZEM OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Bekbolat Osserkhan – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Shchuchinsk.

Alzhan Kurmangozhinov – PhD, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Askhat Ospangaliev – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Shchuchinsk.

TorebiSharip – undergraduate, Kazakh Agrotechnical University named after. S.Seifullina, Astana.

The article presents the data of a research work carried out to study the effect of biological preparations «Agro-MIX», «Agrarka» and Epin on the physiological growth of the species *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L. and *Rubus idaeus* L. The studies were carried out in the forest nursery Branch «Northern Region» of the Republican State Enterprise «Republican Forest Selection and Seed Center» (BNR of the RSE "RFSSC") located in the city of Schuchinsk, Burabay district, Akmola region. The information provided is obtained from studies conducted in 2021-2022. In 2021, planting and sowing sites and materials have been prepared. In 2022, planting and sowing was carried out from the second half of May. This year, data from physiological, phenological, biochemical and soil methods were collected and processed throughout the growing season. The species of the studied families were sown and planted on a total area of 0.4 ha. In 2022, 20 kg of *Pinus sylvestris* L. seeds were sown on an area of 0.2 ha, 2,000 rooted cuttings of *Rubus idaeus* L. were planted on an area of 0.1 ha, and 2,000 unrooted cuttings of *Lonicera edulis* L. were planted on an area of 0.1 ha. To assess the biochemical activity in the leaves of seedlings and needles of seedlings, samples were collected and the content of chlorophyll was studied using the MINI-PAM II device.

Key words: *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L., *Rubus idaeus* L., seedling, biological products.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта отырғызу материалын өсірудің перспективалы бағыттарының бірі өсу стимуляторларын пайдалану болып табылады. Бұл тәжірибе жақын және алыс шетелдерде де кең таралған [1, 128 б., 2, 42 б., 3, 46 б.]. Тұқымның өнуін тездетіп, көшеттердің өсуін жеделдету үшін құрамында маңызды микроэлементтердің белгілі бір жиынтығы бар органикалық [4, 319 б.] және минералды [5, 435 б.] түрлі тыңайтқыштар мен өсу стимуляторлары [6, 24279 б.] қолданылады. *Pinus sylvestris* L. – кәдімгі қарағай [7, 155 б.] Қазақстанда көгалдандыруда кеңінен қолданылады. *P. sylvestris* L. көшеттерін екпе орманда немесе көгалдандыруда жақсы жерсіндіру үшін түрлі биопрепараттарды қолдану тиімді. Солтүстік, солтүстік-шығыс және шығыс өңірлерде екпе орман түрінде жиі егілетін түрлердің бірі. *Lonicera edulis* L. – жеуге жарамды ұшқат аязға, газға, ауруға төзімді, топыраққа талапшыл емес, кесу мен қырқуды және ауыстырып отырғызуды жақсы көтереді. Гүлдену және жеміс беру кезінде декоративті. Ол ежелден көгалдандыруда және орман мелиорациясында қолданылады. *L. edulis* L. көгалдандыруда жеке – солитер, топтық – композиция элементі, тірі қоршау ретінде де және т.б. түрде отырғызылады [8, 148 б.]. Дүние жүзінде *Rubus* L. – таңқурайдың 600-ге жуық түрі бар, ал Қазақстанда – 3 түрі жабайы өседі. *Rubus idaeus* L. бұталары екі метрге жетеді, өркендері бір-екі жасар тік, жайылып өсуге бейім, тікенектермен көмкерілген. Мамыр-шілде айларында бұтақтарда сыпырғыш немесе қылшық тәрізді гүлшоғырлары гүлдейді. *R. idaeus* L.- тамаша балды, емдік қасиеттері белгілі өсімдік. Жетілген таңқурайда әртүрлі қанттар, органикалық қышқылдар, С витамині, басқа да бірқатар пайдалы заттар болатыны анықталды [9, 63 б.].

Ғылыми зерттеудің мақсаты – Солтүстік Қазақстанның орман питомниктеріне пайдалану үшін ағаш, бұта және жеміс-жидек дақылдарының минералды қоректену режимін оңтайландыру және биологиялық препараттардың тиімді дозаларын таңдау. Яғни, *P. sylvestris* L., *L. edulis* L. және *R. idaeus* L. түрлерінің физиологиялық өсуіне «Agro-MIX», «Agrarka» және Эпин биопрепараттардың әсерін

зерттеу.

**Мәліметтер мен әдістер.** Зерттеу С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, №2ВГФ/22 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүзеге асырылуда. Мәліметтер 2021-2022 жылдар аралығында Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан «Республикалық орман селекциялық тұқым өндірісі орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық мекемесінің солтүстік аймақ филиалының ("РОСТӨО" РМҚК САФ) орман тұқымбағында (N:52.951859, E:70.272170) жүргізіліп жатқан зерттеу нәтижелерінің бір жылдық қорытындысы негізінде жазылды. Зерттеу нысандары: *P.sylvestris* L., *L.edulis* L. және *R.idaeus* L. 2022 жылы вегетациялық маусым бойы физиологиялық, фенологиялық, биохимиялық және топырақтық әдістер бойынша мәліметтер жиналып өңделді. Зерттелініп жатқан тұқымдастардың түрлері жалпы көлемі 0,4 га ауданға себілді және отырғызылды. 2022 жылы мамыр айының басқы апталарында 0,2 га ауданға *P.sylvestris* L. 20 кг тұқымы себілді, 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланған *R.idaeus* L. тікпе көшеттері мен 0,1 га ауданға 2000 дана тамырланбаған *L.edulis* L. қалемше тікпе көшеттері отырғызылды.

Сеппелер мен тікпе көшеттердің қылқан және жапырақ үлгілері жиналып, биохимиялық белсенділікті бағалау үшін MINI-PAM II құралының көмегімен хлорофиллдің құрамы зерттелді. Статистикалық мәліметтерді өңдеу Microsoft Excel 2010, STATISTICA 13 бағдарламалық пакетінің көмегімен жүзеге асырылды. Жұмыста (кестелер мен суреттер) орташа арифметикалық мәндер және олардың стандартты ауытқулары көрсетілген.

**Нәтижелер.** Бұл зерттеу жұмысында тұқым сеуіп өсірілген *P.sylvestris* көшеттері мен *L.edulis* L. және *R.idaeus* L. тікпе көшеттері өсірілген топыраққа әртүрлі концентрациядағы биологиялық препараттар мен биостимуляторларды мезгіл-мезгіл қосу арқылы жүргізілді.

Қалемшелердің өлшемі буын аралықтарының ұзындығына байланысты анықталды, ұзын қалемшелері бар өркендерде 1-2 бүршік аралықтары бар, ал қысқалары 4 немесе одан да көп бүршік аралықтары бар кесінділер алынады. Кесулер өткір пышақпен, скальпельмен немесе пышақпен жасалады. Жоғарғы түзу кесу бүршіктің үстінде жасалады, ұзындығы 5 мм-ден аспайтын кесу орны қалдырылды. Төменгі кесу бүршіктің астыңғы бөлігіндегі бұтаққа қиғаш етіп жасалады.

*L.edulis* L. және *R.idaeus* L. қалемшелері қордасы үшін келесі биологиялық препараттар қолданылды: Agro-MIX, Agrarka және Эпин. *P.sylvestris* себілген ауданның жолақтары тиісінше концентрацияларды сақтай отырып аталған препараттармен суарылды. Әр зерттеу нысаны 3 рет қайталану тәсілімен жалпы саны 30 ауданшаға (1x1м) бөліп үлгі алаңдары салынды.

1 «Agro-MIX» биопрепараты -2%, 6% және 10% мөлшерінде қолданылды (сынақ).

2 «Agrarka» биопрепараты - 0,5%, 1,5% және 2,5% мөлшерінде қолданылды (сынақ).

3 Эпин биостимуляторы - 0,1%, 0,2% және 0,3% мөлшерінде қолданылды (сынақ).

4 Таза сумен суару(бақылау).

Бұталардың жапырақтарындағы биохимиялық белсенділікті бағалау үшін MINI-PAM II құралының көмегімен хлорофиллдің құрамы зерттелді. Фотожүйенің биохимиялық белсенділігінің динамикасы оқшауланған үлгілердің жапырақтарында PAM флюорометрінің көмегімен бағаланды.

Зерттеу тәжірибесінде фотосинтездің жылдам жүруі үшін өсімдіктердің физиологиялық және биохимиялық күйі бақыланады. Әдетте, флуоресценция әдісі фотосинтез процесінің әртүрлі параметрлерін бағалау үшін қолданылады. Ең көп таралған параметр - хлорофилл деңгейі. Көптеген фотосинтездеуші организмдерде жарықтың кванттық энергиясын ерекше пигмент жұтады – хлорофилл. Фотосинтез кезіндегі кез келген өзгеріс хлорофиллдің флуоресценциясына әсер етеді. Сондықтан өсімдіктердегі фотосинтетикалық құрылғылардың тиімділігін бағалаудың ыңғайлы механизмі MINI-PAM II флюорометрінің көмегімен флуоресценция құбылысын өлшеу болып табылады.

Біздің бақылауларымыз тұтас жапырақтарда жүргізілді. Вальц флюориметр фотосинтез процесінде тұтас өсімдіктер, жеке жапырақтар, қылқан жапырақтылар, мүктер, сондай-ақ жеке жасушалар және тіпті органеллалар (хлоропластар) туралы толық ақпарат алуға мүмкіндік береді. Бақылаудағы негізгі анықтаушы параметр тиімді фотохимиялық кванттың шығымдылығын анықтау болып табылады. Эксперимент нәтижелері 1-кестеде берілген.

1-кесте – Бұталардың жапырақтарындағы хлорофилл концентрациясы, мкг/г

<i>Lonicera edulis</i> L.									
«Agro-MIX»			«Agrarka»			«Эпин»			Бақылау
2%	6%	10%	0,5%	1,5%	2,5%	0,1%	0,2%	0,3%.	су
0,652±8	0,732±8	0,690±9	0,725±3	0,738±5	0,745±6	0,635±6	0,640±5	0,655±7	0,640±6

*Lonicera edulis* L. көшеттерінің үлгілерінің тиімді фотохимиялық кванттық шығымы MINI-PAM II құралының көмегімен анықталды. 1-кестеге сәйкес, хлорофилл концентрациясы 1,5% мөлшерде «Agrarka» жоғары болды. Хлорофиллдің ең аз мөлшері бақылауда және «Эпинде» байқалды. Яғни, біз мұнда көріп отырғанымыздай, биологиялық заттарды қолдануда фотохимиялық кванттық күштердің шығарылуы басым болады. Оны жапырақтардың өсуі мен саны бойынша да бағалауға болады. Біз «Аграрка» биологиялық препаратын пайдаланған жерде басым болды. Алайда, 6% мөлшердегі «Агро-MIX» 1,5% және 2,5% мөлшердегі «Agrarka» арасында статистикалық айырмашылық мән байқалмады.

Өртүрлі мөлшерлемесі бар биопрепараттарды қолданғаннан кейін топырақтың агрохимиялық бағасын анықтау үшін топырақ үлгілері алынды. «Agrarka» 1,5% және «Агро-MIX» 6% мөлшерінде пайдаланған биопрепараттармен өңделген үлгілерде N/P/K макроэлементтерінің ең жоғарғы мөлшері – азоттың, фосфордың және калийдің құрамында байқалды. Дегенмен, «Эпин» және «Агро-MIX» биостимуляторындағы калийдің мөлшерінде айтарлықтай айырмашылық болған жоқ. Биологиялық препараттармен өңделген үлгілермен арасында алмасуға болатын кальций мен алмасатын (жылжымалы) магнийге талдау жүргізілген жоқ. Топырақтың рН ең жоғары концентрациясы «Агро-MIX» 6 және 10% мөлшерінде байқалды. Топырақтың рН мәнідерінде елеулі айырмашылықтар байқалмады (2-кестеде).

2-кесте – Биопрепараттарды қолданғаннан кейін топырағының агрохимиялық бағасының көрсеткіштері

Биопрепараттар	Мөлшері %	N-NO3 мг/кг	P2O5 мг/кг	K2O мг/кг	*Ca мг-экв/100г топырақ	*Mg мг-экв/100г топырақ	pH (KCl)
«Agrarka»	0,5	45,73	12,69	222,50	23,25	6,67	7,19
«Agrarka»	1,5	49,27	13,74	216,44	24,54	7,13	7,24
«Agrarka»	2,5	47,57	12,07	209,08	24,04	7,46	7,24
«Агро-MIX»	2,0	33,63	11,85	209,38	22,92	6,67	7,22
«Агро-MIX»	6,0	49,30	17,69	224,08	23,04	6,71	7,27
«Агро-MIX»	10,0	31,77	16,47	231,23	24,96	7,71	7,26
Эпин	0,1	34,63	11,18	229,16	24,50	8,55	7,22
Эпин	0,2	34,23	13,30	230,24	24,08	6,83	7,19
Эпин	0,3	36,57	11,12	214,17	23,79	6,46	7,16
Бақылау	су	45,37	12,35	214,47	25,34	7,63	7,21

**Талқылау.** Экология заңдары бойынша топырақ табиғи ресурсқа, ал жаңартылатын табиғи ресурсқа, яғни қалыпты жағдайда ол өзін-өзі көбейтуге және өзін-өзі сақтауға қабілетті. Топырақ құнарлылығын жоғалтқан және тозған жағдайда қалпына келмейтін табиғи ресурсқа айналатыны және бір ұрпақтың өмір сүруіне сәйкес келетін мерзімде қалпына келтірілмейтіні әдебиеттерде келтіріледі [10, 5 б.]. Қазіргі күнде орман көшетжайлары жылдан-жылға отырғызу материалдарын өсіріп шығарумен айналысып, топырақтағы сол көшеттің өсіп дамуына қажетті өртүрлі элементтердің жеткілікті жағдайда қамтылуына көңіл аудармайтындығының әсерінен, ол отырғызу материалы екпе орман ауданына немесе көгалдандыру орнына отырғызылғаннан кейін жер сіңіп кету дәрежесі төмендейді, өйткені сеппе кезінде көшетжайда толық қоректік заттарды бойына жинап өспегендіктен әлсіз өсіп дамиды.

Егорова А.В. және басқалардың зерттеулері бойынша, қылқанды ағаштарға арналған препараттың мөлшерін реттей отыра N/P/K құрамын реттеп, зерттеу нысанының сеппелерінің өсуін жақсартқан. *P.sylvestris*-тің зерттелген бақылау сеппелерінің қылқандарында N/P/K қатынасы азот үшін орташа және фосфор үшін төмен болған. Қылқанды ағаштарға арналған препараттың 0,1 және 0,3 мл\*м<sup>-2</sup> мөлшерінің әсерінен N/P/K қатынасында фосфордың мәндері орташаға жақындағандығын атап өтеді [11, 174 б.]. Біздің жағдайда N/P/K қатынасында фосфордың орташа мәні 13,24 мг/кг көрсетті.

Кабанова С.А. және басқалардың 2018 жылы жүргізген зерттеулерінде, екі сынақ алаңында, көшетжайда топырақтың тығыздығы анықталған, ол бірінші үлгіде 0,89 г/см<sup>3</sup> (шегі 0,89-0,97 г/см<sup>3</sup>), екіншісінде -0,94 г/см<sup>3</sup> (шегі 0,86-0,99 г/см<sup>3</sup>). Олар *P.sylvestris*, тұқымдарын себу алдында стимуляторлармен өңдеп, сеппелерінің өсуіне әсерін зерттеген. Себу кезінде топырақтың ылғалдылығы 26,11% құраған. Көшетжайдағы топырақтың қышқылдығы *P.sylvestris*-тің өсуі үшін ең жоғарғы мәнге ие



болды – рН 7,28. [12, 54 б.]. Біздің зерттеулерімізде *P. sylvestris* үшін орташа рН 7,22 көрсетті. Осылайша, тыңайтқыштардың жаңа балама әлеуетті түрлерін іздеу қажеттілігі туындайды. Орман тұқымбақтарында көшеттерді сапалы өсіріп шығару, топырақтағы минералды және органикалық элементтердің болуына тікелей байланысты.

**Қорытынды.** Биологиялық препараттарды және биостимуляторды қолдану нәтижесінде минералды қоректену режимін оңтайландыру нәтижесінде ең тиімді мөлшері «Аграрка» 1,5% көрсетті және «Агро-МІХ» 6,0% арасында айтарлықтай айырмашылық жоқ. Бұталардың жапырақтарындағы хлорофиллдің ең жоғарғы концентрациясы «Аграрка» 2,5% – 0,745 мкг/г құрады, алайда «Аграрка» 1,5% мөлшері арасында статистикалық айырмашылық жоқ. Ең төмен фотосинтетикалық белсенділікті бақылау және «Эпин» 0,1% мөлшерінде – 0,635-0,640 мкг/г көрсетті. Биопрепараттарды қолданғаннан кейінгі топырақты агрохимиялық бағалау көрсеткіштері, «Аграрка» 1,5% және «Агро-МІХ» 10% мөлшерде макроэлементтер мен алмасатын кальций және алмасатын (жылжымалы) магний жоғары болды. Орташа өскіндер санының нәтижесі де, «Агро-МІХ» қолданғанда ең көп өскіндер өсіп шыққанын көрсетті.

Зерттеу С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, №2ВГФ/22 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүргізілген «Әр түрлі биологиялық өнімдердің көшеттердің тіршілік ету физиологиялық өсу жылдамдығына әсері *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L., *Rubus idaeus* L. Солтүстік Қазақстанның кәдімгі қара топырақ жағдайында» тақырыбы жобасының аясында жүргізілді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР:

1 Kwak, J.H. Temperature and air pollution affected tree ring  $\delta^{13}C$  and water-use efficiency of pine and oak trees under rising CO<sub>2</sub> in a humid temperate forest 168 [Text] / J.H. Kwak, S.S. Lim, K.S. Lee, H.D. Viet, M. Matsushima, K.H. Lee, K. Jung, H.Y. Kim, S.M. Lee, S.X. Chang, W.J. Choi. // Chemical Geology. – 2016. – Vol. 420. – P. 127 – 138.

2 Kirienko, M.A., The influence of growth stimulants at different concentrations on ground seed germination and survival of seedlings of the main forest forming species of central Siberia [Text] / M.A.Kirienko & I.A. Goncharova // SibirskijLesnojZurnal \ Siberian Journal of Forest Science, (1). - 2016.– P. 39-45.

3 Małodobry M. Evaluation of the yield and some components in the fruit of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *edulis* Turcz. Freyn.) [Text] / M.Małodobry, M.Bieniasz, E.Dziedzic // Folia Horticulturae, - 2010 22(1). PublishedOnline: 01 Aug 2013. – P. 45-50.

4 УстиноваТ.С. Влияние биостимулятора НВ-101 на рост сеянцев сосны обыкновенной [Текст] / Т.С. Устинова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса и ландшафтной архитектуры: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск: БГИТУ, 2016. – С.319-321.

5 Caradonia F. Plant Biostimulant Regulatory Framework Prospects in Europe and Current Situation at International Level [Text] / F.Caradonia, V. Battaglia, L. Righi, G.Pascali & La A. Torre. // Journal of Plant Growth Regulation. – 2019. Vol.38. – P.438-448.

6 Chrysargyris, A. The use of spent coffee grounds in growing media for the production of Brassica seedlings in nurseries [Text] / A. Chrysargyris, O. Antoniou, P. Xylia et al. // Environ Sci Pollut Res Environ Sci Pollut Res 28, – 2021. – 24279-24290.

7 Сарсекова Д.Н. «Ақкөл» ОШМ КММ орман көшетжайында *Pinus sylvestris* сеппе көшеттерін жасанды микориздеу [Текст] / Д.Н.Сарсекова, Б.Өсерхан, Р. Жасек, Ж.Б. Жарлығасов // А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы. 3і: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2022. – Вып. 3 – Б. 155-163.

8 Мұқанов Б.М., Дендрология [Текст]: Оқулық / Б.М. Мұқанов, Б.Ж. Майсұпова, М.В. Шабалина – Астана, 2009. – 182 б.

9 Мушегян А.М. Деревья и кустарники Казахстана. Т.2. Покрытосеменные [Текст]: Учебник / А.М.Мушегян – Алма-Ата, 1966. – с. 171.

10 Оразбаев Қ.И. Жалпы топырақтану [Текст]: Оқулық./ Қ.И. Оразбаев. – Алматы, «Қыздаруниверситеті» баспасы – 2014. – 266 б.

11 Егорова А.В. Влияние хвойного препарата на рост и элементный состав сеянцев *Pinus sylvestris* L. в условиях лесного питомника [Текст] / А.В. Егорова, Н.П. Чернобровкина, Е.В.Робонен. // Химия растительного сырья. – 2017. – №2. – С. 171-180.

12 Кабанова С.А. Применение ростовых веществ для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной [Текст]/С.А.Кабанова, М.А.Данченко, А.М.Шишкин, Е.И.Крижановская//Вестник Поволжского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2019. – № 2 (42) – С. 52–61.

## REFERENCES:

- 1 Kwak, J.H. Temperature and air pollution affected tree ring  $\delta^{13}C$  and water-use efficiency of pine and oak trees under rising CO<sub>2</sub> in a humid temperate forest 168[Text] / J.H. Kwak, S.S. Lim, K.S. Lee, H.D. Viet, M. Matsushima, K.H. Lee, K. Jung, H.Y. Kim, S.M. Lee, S.X. Chang, W.J. Choi. // Chemical Geology. – 2016. – Vol. 420. – P. 127 – 138.
- 2 Kirienko, M.A., The influence of growth stimulants at different concentrations on ground seed germination and survival of seedlings of the main forest forming species of central Siberia[Text] / M.A.Kirienko & I.A. Goncharova // Sibirskij Lesnoj Zurnal Siberian Journal of Forest Science, (1). – 2016. – P. 39-45.
- 3 Małodobry M. Evaluation of the yield and some components in the fruit of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* var. *edulis* Turcz. Freyn.) [Text] / M.Małodobry, M.Bieniasz, E.Dziedzic // Folia Horticulturae, - 2010 22(1). Published Online: 01 Aug 2013. – P. 45-50.
- 4 Ustinova T.S. The effect of biostimulator NV-101 on the growth of seedlings of scots pine [Text] / T.S. Ustinova // Actual problems of the development of the forest complex and landscape architecture: mater. International Scientific and Practical conference – Bryansk: BGITU, 2016. – pp. 319-321.
- 5 Caradonia F. Plant Biostimulant Regulatory Framework Prospects in Europe and Current Situation at International Level [Text] / F.Caradonia, V.Battaglia, L.Righi, G.Pascali & La A. Torre. // Journal of Plant Growth Regulation. – 2019. Vol.38. – P.438-448.
- 6 Chrysargyris, A. The use of spent coffee grounds in growing media for the production of Brassica seedlings in nurseries [Text] / A.Chrysargyris, O.Antoniou, P.Xylia et al. // Environ Sci Pollut Res Environ Sci Pollut Res 28, – 2021. – 24279-24290.
- 7 Sarsekova D. N. Artificial mycorrhization of *Pinus sylvestris* Seppe seedlings in the forest saplings of the KSU "Akkol" [text] / Sarsekova D. N., Userkhan B., P. Jacek, Zharlygasov zh.B. // multidisciplinary scientific journal of Kostanay regional university named after A. Baitursynov. 3i: intellect, idea, innovation - Intelligence, idea, innovation. – 2022. – Vol. 3 – p. 155-163.
- 8 Mukanov B. M., *Dendrology* [text]: textbook / B. M. Mukanov, B. zh. Maisupova, M. V. Shabalina – Astana, 2009. – 182 P.
- 9 Mushegyan A.M. *Trees and shrubs of Kazakhstan*. [Text]: Textbook / A.M. Mushegyan – Alma-Ata, 1966. – Vol.2. Angiosperms – p. 171.
- 10 Orazbayev K. I. *general soil science* [text]: Textbook. / K. I. Orazbayev. – Almaty, Publishing House "Women's University" – 2014 – 266 P.
- 11 Egorova A.V. The effect of coniferous preparation on the growth and elemental composition of seedlings of *Pinus sylvestris* L. in the conditions of a forest nursery [Text] / A.V. Egorova, N.P. Chernobrovkina, E.V. Robonen. // Chemistry of plant raw materials. – 2017. – No.2. – pp. 171-180.
- 12 Kabanova S.A. The use of growth substances for growing the planting material of scots pine [Text] / S.A. Kabanova, M.A. Danchenko, A.M. Shishkin, E.I. Krizhanovskaya // Spring of the Volga State Technical University. Ser.: Forest. Ecology. Nature management. – 2019. – № 2 (42) – Pp. 52-61.

## Авторлар туралы мәліметтер:

Өсерхан Бекболат – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің аға оқытушысы, Щучинск қ., Кирова к., 60 үй, ұялы тел: 87075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – жаратылыстану ғылымдарының PhD, аға оқытушы. С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62, тел. +7 705 546 19 17, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті Орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, 010011 Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62, тел +7 701 595 49 33, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

Шәріп Төреби Әсетұлы – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті магистранты, 010011, Астана қ. Жеңіс даңғылы 62, тел 87761361305 E-mail: toreb12000@icloud.com.

Өсерхан Бекболат – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель Казахского аграрного университета им.С.Сейфуллина, г. Щучинск, ул. Кирова, д. 60, моб.тел.: 87075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD естественных наук, старший преподаватель. Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, тел.+7 705 546 19 17, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Суттибайұлы – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, тел. +7 701 595 49 33, E-mail: a.ospangaliy@mail.ru.

Шәріп Төреби Әсетұлы – магистрант Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, тел. 87761361305 E-mail: toreb2000@icloud.com.

Osserkhan Bekbolat – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the S.Seifullina Kazakh Agrarian University., Shchuchinsk, st.Kirova, d. 60, mobile phone: 87075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Kurmangozhinov Alzhan Zhanibekovich – PhD Natural of Sciences Senior Lecturer. Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, tel. +7 705 546 19 17, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Ospangaliy Askhat Suttibayuly – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, tel. +7 701 595 49 33, E-mail: a.ospangaliy@mail.ru.

Sharip Torebi Asetuly – Master's student of Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin, 62 Zhenis Avenue, Astana, 010011, tel. 87761361305, E-mail: toreb2000@icloud.com.

УДК 631/635

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_170

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАГОННОГО ВЫПАСА СКОТА ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ

Серекпаев Н.А. – д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и растениеводства КАТУ им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Ногаев А.А. – PhD, заведующий отделом земледелия ТОО «НПЦЗХ им А.И.Бараева», Шортандинский район.

Ансабаева А.А. – PhD, доцент кафедры агрономия НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай.

Ахылбекова Б.А. – магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник ТОО «НПЦЗХ им А.И.Бараева», Шортандинский район.

Нерациональное использования пастбищ приводят к деградации пастбищ и соответственно к дефициту пастбищного корма для производства конкурентоспособной экологически чистой животноводческой продукции. При бессистемном использовании пастбищ теряется много корма за счет вытаптывания, снижения коэффициента их использования и других причин. Раннее и непрерывное стравливание одного и того же участка пастбищ на протяжении нескольких лет приводит к быстрому истощению травостоя и выпадению из его состава ценных в кормовом отношении трав. Для поддержания продуктивности пастбищ необходимо разработать систему управления пастбищными ресурсами с регулированием численности поголовья скота и выпаса. Поэтому возникает необходимость введения и освоение пастбищеоборота. Рациональное использование пастбищ и сенокосов обеспечивается комплексом организационно-хозяйственных мероприятий, правильным стравливанием травостоев и уходом за ними. В статье рассмотрена организация загонного способа выпаса крупного рогатого скота мясного направления, позволяющего повысить эффективность использования продуктивности пастбищ в ТОО "Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция" Аккайынского района Северо-Казахстанской области. Рассчитана емкость загонов пастбищ и продолжительность выпаса для каждого загона, который позволяет травостою восстановиться до следующего выпаса без вреда и вытаптывания.

Ключевые слова: загонный выпас, система пастбы, пастбищная нагрузка, пастбищеоборот, пастбища.

### ORGANIZATION OF CORRAL GRAZING FOR THE RATIONAL USE OF PASTURES

Serekpaev N.A. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture and Crop Production of S.Seifullin KATU, Astana, Kazakhstan.

Nogaev A.A. – PhD, Head of the Department of Agriculture, “A.I. Barayev research and production centre for grain farming”, Shortandy district, Kazakhstan.

Ansabaeva A.A. – Associate Professor of the Department of Agronomy of NAO “Kostanay Regional University named after A. Baytursynov”, Kostanay.

Akhylbekova B.A. – Master of Agricultural Sciences, junior researcher of “A.I. Barayev research and production centre for grain farming”, Shortandy district, Kazakhstan.

*Irrational use of pastures leads to degradation of pastures and, accordingly, to a shortage of pasture feed for the production of competitive environmentally friendly livestock products. When pastures are used haphazardly, a lot of feed is lost due to trampling, a decrease in their utilization rate and other reasons. Early and continuous grazing of the same pasture area for several years leads to rapid depletion of the herbage and loss of valuable forage grasses from its composition. Therefore, there is a need for the introduction and development of pasture turnover. Rational use of pastures and hayfields is provided by a complex of organizational and economic measures, proper grazing of grass stands and care for them. The article considers the organization of a corral method of grazing cattle of the meat direction, which allows to increase the efficiency of using pasture productivity in the LLP “North Kazakhstan Agricultural Experimental Station” of the Akkayn district of the North Kazakhstan region. The pasture capacity and grazing duration are calculated for each paddock, which allows the grass to recover before the next grazing without harm and trampling.*

*Key words: corral grazing, grazing system, pasture load, pasture turnover, pastures.*

### **ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ ҮШІН ҚАШАДА МАЛ ЖАЮДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ**

Серекпаев Н.А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ профессоры, Астана қ., Қазақстан.

Ноғазев Ә.А. – PhD, «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС егіншілік бөлімінің меңгерушісі, Шортанды ауданы, Қазақстан.

Ансбаева А.А. – PhD докторы, «А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ агрономия кафедрасының доценті.

Ахылбекова Б.А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС кіші ғылыми қызметкері, Шортанды ауданы, Қазақстан.

*Жайылымдарды ұтымды пайдаланбау бәсекеге қабілетті экологиялық таза мал шаруашылығы өнімін өндіру үшін жайылымдық азықтың тапшылығына және тиісінше жайылымдардың тозуына алып келеді. Жайылымдарды жүйесіз пайдаланған кезде таптау, оларды пайдалану коэффициентінің төмендеуі және басқа да себептер есебінен мал азығының көп мөлшері жоғалады. Жайылымдардың бір учаскесінде бірнеше жыл бойы ерте және үздіксіз мал жаю шөптің тез сарқылуына және оның құрамынан жемшөп жағынан құнды шөптердің жоғалуына әкеледі. Жайылымдардың өнімділігін сақтау үшін мал басының санын реттей отырып, жайылымдық ресурстарды басқару жүйесін әзірлеу қажет. Сондықтан жайылым айналымын енгізу және дамыту маңызды. Жайылымдар мен шабындықтарды ұтымды пайдалану ұйымдастыру-шаруашылық іс-шаралар кешенімен, шөп отын малдың шамадан тыс таптауының алдын алу және оларға күтім жасаумен қамтамасыз етіледі. Мақалада Солтүстік Қазақстан облысы Аққайың ауданының «Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС-да жайылымдардың өнімділігін пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін етті бағыттағы ірі қара малды қашалық әдіспен бағуды ұйымдастыру қарастырылған. Жайылымның сыйымдылығы және әр қаша үшін жайылымның ұзақтығы есептелді, бұл шөпті келесі жайылымға зиян келтірместен және таптамай қалпына келтіруге мүмкіндік береді.*

*Түйінді сөздер: қашалық мал жаю, мал жаю жүйесі, жайылым жүктемесі, жайылым айналымы, жайылымдар.*

**Введение.** Пастбищная зеленая масса является самым дешевым и питательным видом кормов для сельскохозяйственных животных. На сегодняшний день слабая кормовая база является основной причиной низких показателей в животноводстве во многих странах [1, с.106-108; 2, с.12-14]. Потенциальная продуктивность пастбищных земель Республики Казахстан, составляющих около 70% всей её территории, достигает 25 и более млн. тонн кормовых единиц [3, с.48]. По природным зонам площади пастбищ сосредоточены неравномерно. Наибольшие площади пастбищ сосредоточены в западных, центральных и восточных регионах страны, а наименьшие площади пастбищ сосредоточены в северных областях из-за распаханной земель под посевы с/х культур. В настоящее время из-за чрезмерной нагрузки скота на обводненные пастбища из 188 млн. га природных кормовых угодий деградации подвержено 48 млн. га, из них сбитых – 27 млн.га и процессы деградации

пастбищных угодий продолжают особенно на землях населенных пунктов, где пасутся сельскохозяйственных животных личных подсобных хозяйств населения [4, с.63-65]. Средняя продуктивность пастбищ степной и лесостепной зоны не превышает 5 ц/га пастбищной массы. Вместе с тем, для выпаса скота используется только 30% всех пастбищ в стране, так как большая часть пастбищ не обеспечена водоемами. Все поголовье скота сосредоточено вокруг открытых водоемов в радиусе 10-15 км от них. Кроме того, 87% поголовья сельскохозяйственных животных сосредоточено во владении частных собственников, которые в силу экономических факторов выпасают животных в радиусе 5-10 км от поселков, что приводит к тому, что нагрузка на 1 га используемой кормовой площади намного превышает прирост валового кормозапаса пастбищ [5, с.127-128, 6, с.91]. В настоящее время в Аккайынском районе насчитывается крупного рогатого скота 17784 голов, мелкого рогатого скота 16909 голов, 2320 голов лошадей, 7584 голов свиней. Для обеспечения сельскохозяйственных животных по Аккайынскому району имеются всего 147575 га пастбищных угодий. В черте населенного пункта числится 30984 га пастбищ, в землях запаса имеются 15062 га пастбищных угодий [7]. В Аккайынском районе Северо-Казахстанской области месте проведения наших исследований также имеется дефицит потребности в пастбищах и не на всех пастбищах района сохраняется экологическое равновесие, и соблюдаются нормы пастбищной нагрузки. В этой связи, целью данных исследований являлась организация загона выпаса скота для рационального использования пастбищ в одном из хозяйств Аккайынского района.

**Материалы и методы**

Исследование проводилось ТОО "Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция" (54°12'45.0"N 69°30'50.1"E), расположенном в Аккайынском районе Северо-Казахстанской области. Для проведения эксперимента были выбраны природные кормовые угодья и крупно рогатый скот мясного направления породы Казахская белоголовая в количестве до 60 голов. Из общей площади пастбищ хозяйства для организации выпаса загоном (порционным) способом выбран отдельный участок экспериментального пастбища с площадью 70 гектаров, с 7 загонами в среднем по 10 га (рис.1). Загоны были разбиты форме лепестка с отдельным единым выходом к водопою. После организации территорий пастбищ животные в течение пастбищного периода выпасались поочередно по загонам. Источники питьевой воды для скота - котлован на расстоянии 200 м и скважина с глубины 35 метров на расстоянии 100 м. От скважины вода поступает в поилку когда. Расстояние от поилки до дальней точки пастбищного участка составляет 1,0 км.

При выборе и определении границ экспериментального участка пастбища был проведен сбор информации с применением цифровых технологий земельные и картографические карты, идентификационные номера участков земель хозяйства в системе АИС ГЗК. Полученные координаты точек были наложены на карту в ГИС центре КАТУ им. С.Сейфуллина. Спутниковые снимки обрабатывались с помощью программ ArcGIS, QGIS. Были зафиксированы границы пастбищ и контуров с помощью GPS-навигатора Garmin Montana 610 с использованием спутниковых данных GPS/GLONASS. В последующем после сбора данных была рассчитана необходимая площадь для 60 голов КРС мясного направления породы Казахская белоголовая и определены количество загонов, число дней для стравливания на весь пастбищный период.

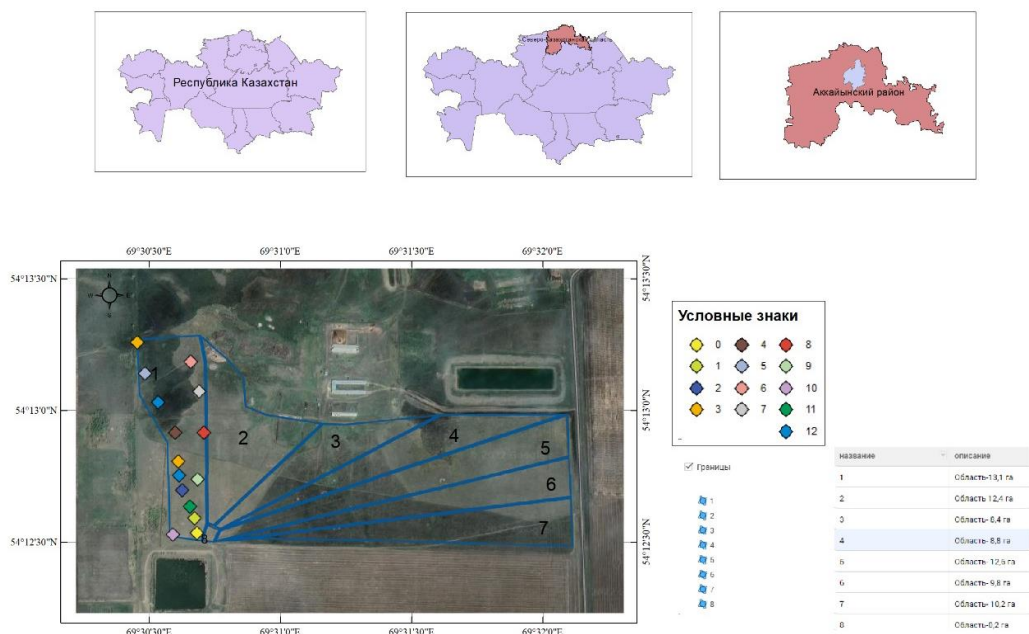


Рисунок 1. Проектная схема размещения загонов

Общая площадь и загоны пастбища были огорожены электрическими изгородями с системой питания аккумуляторами и солнечными батареями (рис. 2).



Рисунок 2. Электрическая изгородь, система питания аккумуляторами и солнечными батареями

После организации территорий пастбищ животные в течение пастбищного периода выпасались поочередно по загонам. В этот период проводились надземные учеты и наблюдения за динамикой ботанического состава, проективным покрытием, высотой растений, урожайностью, до и после стравливания животных по загонам.

#### **Анализ ботанического состава.**

Для определения ботанического состава травостоя были отобраны образцы с 1 м<sup>2</sup> площади. Отобранные образцы взвешивали и были поделены по ботаническому составу. Ботаническое описание травостоя были проведены по определителям [8, с.39, 9, с. 20] и методике ботанического весового анализа образцов сена и пастбищного корма [10, с.15].

**Проективное покрытие** (ПП) определяется методом Раменского, с помощью сеточки, накладываемой на участок размером 1 м<sup>2</sup>, считают пустые пространства, которые измеряют клетками. Затем количество пустых клеток (Пк) делят на общее количество клеток (Ок) и умножают на 100, получают % пустых клеток (п):

$$п = \text{Пк} / \text{Ок} * 100,$$

затем определяется проективное покрытие по следующей формуле:

$$\text{ПП} = 100 - п$$

#### **Определение высоты пастбищных растений.**

Определяли в основные фазы развития многолетних трав по декадам. При определении высоты (минимум на 10 модельных растениях) измеряли: высоту генеративных побегов, для чего согнутые растения выпрямляют по линейке, и вегетативных побегов, что обычно совпадает с наибольшим развитием листьев травостоя. Данные определений высоты растений наблюдений за развитием фенофаз заносили в дневник. Использовали мерную линейку с нулевой отметкой на самом конце. Конец линейки устанавливаются на поверхности почвы. Объем выборки составляет 50-

100 растений, отбирались в разных местах по диагонали учетной площади. Стебель измеряли от поверхности почвы до верхушки растения.

#### Определение продуктивности пастбищ.

Продуктивность пастбищной сухой массы определялась укосным методом. Учет продуктивности на пастбищах проводили посезонно, в каждом контуре на 10 учетных площадках размером не менее 2,5 м<sup>2</sup> (1x2,5 м) каждая на высоте 5-6 см от земли на высокотравных пастбищах и 3-4 см – на низкотравных. Скошенную зеленую массу с каждой учетной площадки, взвешивали на месте (с последующим пересчетом с г/м<sup>2</sup> на т/га или коэффициент перевода с г/м<sup>2</sup> на т/га, составляет 100). Также брали среднюю пробу для определения абсолютно сухого вещества и затем выхода сухой массы с 1 га.

#### Определение ёмкости и нагрузки пастбищ.

Фактическая нагрузка на 1 усл. гол. КРС (П, га) – это фактическая площадь пастбищ для одной головы или потребность в пастбищной площади, определяли по формуле:  $P = A/B$ ; где А – потребность животных в пастбищном корме в течение пастбищного периода; В – продуктивность пастбища в течение всего пастбищного сезона. Нагрузка на 1 га пастбищ (ёмкость пастбищ или Н), усл. гол. – это количество животных, которое допустимо выпасать на 1 га без ущерба для пастбищных экосистем, определялись по формуле:  $N = (E) = U/K * D$ ; где Н – допустимая нагрузка на 1 га пастбищ (голов), Е – ёмкость (вместимость) 1 га пастбищ (голов), У – урожайность поедаемого зелёного корма или сухой массы за пастбищный период (кг или к. ед.), К – суточная потребность на одну голову скота в зелёных кормах или сухой массе (кг, к. ед.), Д – продолжительность использования пастбищ (сутки). С учётом колебаний урожайности пастбища по годам предусматривается дополнительно резервная площадь (10–20%). Как известно суточная потребность КРС составляет 29 кг пастбищного корма. Далее, вычислили общий кормозапас (Окз) загона умножая урожайность на площадь загона ( $Okz = S * U$ ). Чтобы определить фактический кормозапас (Фкз) используем коэффициент срамливания ( $K_c$ ) ( $Фкз = Okz * K_c$ ). Потребность в корме (П) за сутки определяется путем умножения суточной нормы на количество выпасаемого стада ( $P = n * \text{сут. норма}$ ). Зная общий фактический кормозапас (Фкз) загона и потребность в корме за сутки, сможем определить сколько суток может выпасаться скот на данном загоне, то есть продолжительность использования загона, поделив общий фактический кормозапас на потребность в корме за сутки получаем количество дней [11, с.160].

**Результаты исследований и обсуждение.** Почвенный покров экспериментального участка пастбища отличается низким содержанием гумуса, средним содержанием азота и низким содержанием фосфора, а по обменному калию относится к высокой группе, по объемному весу относится к среднеплотной группе. Степень кислотности почвы – нейтральная.

Ботанический состав был представлен типчаково-разнотравной растительностью с преобладанием на отдельных контурах полыни (рис.3), высотой от 15,7 до 33,3 см, с проективным покрытием от 55,0 до 97,7% и сезонной урожайностью от 5-6 ц/га с содержанием в 1 кг пастбищной массы переваримого протеина 5,58 до 33,59 г, кормовых единиц от 0,20 до 0,55 к.ед, обменной энергии от 2,7 до 6,2 МДж.



Рисунок 3. Типичный участок пастбищ в ТОО «СК СХОС»

Таким образом, этот участок по почвенной и ботанической характеристике является типичным участком пастбища степной зоны северных областей республики, площади которых занимают более 70 % от общей площади пастбищ региона.

При первом стравливании проективное покрытие по загонам составила от 37,1 до 68,2%, показатели NDVI были на уровне 0,24-0,39, перед вторым стравливанием проективное покрытие составила 50,5 до 80,8%, NDVI от 0,31 до 0,48 (табл.1).

Таблица 1 – Динамика проективного покрытия и высоты травостоя по периодам стравливания загон

Загоны	Проективное покрытие, %			NDVI		
	1-стравливание	2-стравливание	+/- между 1-м и 2-м стравливанием	1-стравливание	2-стравливание	+/- между 1-м и 2-м стравливанием
1	44,6	59,0	+14,4	0,26	0,32	+0,06
2	68,2	64,6	-3,6	0,38	0,35	-0,03
3	63,6	50,5	-13,1	0,39	0,36	-0,03
4	42,0	62,9	+20,9	0,24	0,48	+0,24
5	43,5	59,8	+16,3	0,32	0,39	+0,07
6	37,1	54,0	+16,9	0,31	0,35	+0,04
7	58,0	80,8	+22,8	0,29	0,31	+0,02

Высота растений варьировала перед первым стравливанием от 11,5 до 18,6 см, перед вторым стравливанием от 11,7 до 17,6 см (табл 2).

Таблица 2 – Высота растений по загонам

Загоны	Высота растений, см		
	1 – стравливание	2 – стравливание	+/- между 1-м и 2-м стравливанием
1	11,5	17,6	+6,1
2	14,8	13,7	-1,1
3	13,6	14	+0,4
4	18,6	17,6	-1,0
5	14,5	15,5	+1,0
6	14,9	11,7	-3,2
7	14	14,9	+0,9

Продуктивность пастбищ при втором стравливании была выше, чем при первом. Это объясняется выпадением осадком в июле месяце, которые были выше среднемноголетнего показателя на 12 мм и помогли травостое восстановиться. Тогда как при первом стравливании в мае месяце количество выпавших осадков было ниже в 3-4 раза среднемноголетних показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Продуктивность пастбищ по загонам

Загоны	Продуктивность, т/га		
	1 – стравливание	2 – стравливание	+/- между 1-м и 2-м стравливанием
1	0,49	1,13	+0,64
2	1,49	1,26	-0,23
3	1,27	1,12	-0,15
4	1,18	2,15	+0,97
5	1,24	1,92	+0,68
6	1,08	0,86	-0,22
7	1	0,6	-0,4
НСР	0,36	0,29	

Например, на загонах №1, 4, 5 продуктивность пастбищ повысилась на 0,64, 0,97, 0,68 т/кг. А также в целом по всем загонам пастбища продуктивность в среднем улучшилась на 1,29 т/га.



В последующем после сбора данных была рассчитана потребная площадь для 60 голов КРС мясного направления породы Казахская белоголовая и определены число дней для стравливания по каждому загону на весь пастбищный период (табл. 4).

Таблица 4 – Расчет нагрузки и продолжительности выпаса для каждого загона

Загоны	продолжительность выпаса	площадь (S)	урожайность зел.массы (У), т	Фактическая нагрузка Н=ПуФ/сут.норма * d, гол/га	Площадь пастбищ для одной головы, П=сут.норма*d/ПуФ, га
1 – стравливание					
1	7	9,94	0,49	1,69	0,59
2	8	9,26	1,49	4,50	0,22
3	5	9,57	1,27	6,13	0,16
4	7	9,52	1,18	4,07	0,25
5	6	9,7	1,24	4,99	0,20
6	5	9,68	1,08	5,21	0,19
7	5	9,46	1	4,83	0,21
2– стравливание					
1	5	9,94	1,14	5,50	0,18
2	5	9,26	1,27	6,13	0,16
3	5	9,57	1,12	5,41	0,18
4	9	9,52	2,15	5,77	0,17
5	8	9,7	1,92	5,79	0,17
6	5	9,68	0,82	3,96	0,25
7	4	9,46	0,6	3,62	0,28

Таким образом, при первом стравливании скот выпасался в среднем примерно в течение 6 дней на каждом загоне, итого за 43 дня полностью был один цикл по всем загонам. Период первого стравливания также зависело от типа и состояния пастбищного травостоя. Пастбищная трава должна быть стравлена в период ее наибольшей питательности кущения, колошения - бутонизации, а закончить стравливание необходимо до начала цветения, когда травы начинают грубеть.

После сбора всех данных на основе расчетов был составлен график выпаса на каждом загоне (табл. 5).

Таблица 5 – Периоды использования загонов

Периоды использования	Загоны пастбищ						
	1	2	3	4	5	6	7
17.05-25.05	B1						
25.05-02.06		B1					
02.06-09.06			B1				
09.06.-15.06				B1			
15.06-23.06					B1		
23.06-1.07						B1	
1.07-11.07							B1
11.07-19.07	B2						
19.07-28.07		B2					
28.07-5.08.			B2				
5.08 -14.08.				B2			
14.08-22.08					B2		
22.08-27.08						B2	
27.08-01.09							B2

\*Примечание: B1, B2.....- последовательность выпаса скота на загонных участках

Таким образом, поголовье, которое последовательно перегоняется по разработанному графику в среднем после 6 дней пастбы из предыдущего участка на очередной, в течение первого цикла продолжительностью 43 дня полностью проходит всю площадь экспериментального участка, отведенную для выпаса гурта, и возвращается в начальный 1-й загон. Время до повторного стравливания соответствует времени на восстановление травостоя согласно агротехническим

нормам – 40–50 сут. С 44 дня с 1-го загона начинается второй цикл. При благоприятных погодных условиях время пастбы может быть продлено.

Для управления выпасом и пастбищами необходимо, прежде всего, иметь аргументы и данные о связи численности животных с нормой поголовья, массы кормов и кормовой нормой [12, с.2-9]. Емкость пастбищ и норма поголовья считается одним из основных факторов при использовании пастбищ, что существенно влияет на продуктивность пастбищ и рентабельность выпасаемых животных. В особо засушливых районах нормы поголовья по изменению кормовой биомассы должны быть скорректированы [13, с 5-7]. С увеличением поголовья скота увеличивается как нагрузка на пастбища, так и интенсивность выпаса скота. Соответственно, увеличение интенсивности выпаса приводит к снижению ценности, высоты и плотности трав [14, с.141-151]. Таким образом, правильно и эффективно организованный выпас скота является доступным способом борьбы с деградацией местных пастбищ и обеспечения устойчивости пастбищных угодий [15, с.524-533]. В наших исследованиях мы с помощью организации загона выпаса на основе расчетов пастбищной нагрузки, смогли избежать деградации пастбищ при этом без потери упитанности животных. Организация выпаса скота для рационального использования пастбищ является важным фактором для предотвращения деградации пастбищ, поскольку скот обычно проводит меньше времени в местах, удаленных от воды, а также не пасется на крутых склонах.

**Заключение.** Таким образом, при организации загона выпаса скота для рационального использования пастбищ в ТОО «СК СХОС», путем геоботанических обследований выбран типичный участок пастбищ, рассчитана потребная площадь для 60 голов КРС мясного направления породы Казахская белоголовая. Обоснована средняя площадь выпаса одной головы мясного скота в ТОО «СК СХОС», которая составила 0,22 га/гол, а также количество в секции последовательно используемых загонов – 7, с исключением возможности полного стравливания травостоя, что позволит хозяйству сократить затраты на данный период и повысить использование продуктивности пастбищных угодий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Садыков, М. М. Продуктивность животных и урожайность пастбищ при организованном выпасе скота на естественных пастбищах [Текст] / М. М. Садыков, М. П. Алиханов // Горное сельское хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 106-108.
2. Evers S.H. Effect of Autumn Pasture Management Strategies Applied to 2 Farm System Intensities on the Productivity of Spring-Calving, Pasture-Based Dairy Systems. [Text] / Evers S.H., Delaby L., Fleming C., Pierce K.M., Horan B. J. // Dairy Science. – 2021. №104, 6803–6819, doi:10.3168/jds.2020-19246.
3. Кулиев Т.М., Кормовые угодья Казахстана, стран мирового пространства и их доходность [Текст] / Т.М.Кулиев, Л. Мамырова, Р.Т.Кулиев, З.Т.Есембекова // Материалы международной научно-практической конференции «Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация». – Алматы, 2013. – Т. 2. – С. 47-48.
4. Ахылбекова Б.А. Состояние пастбищных угодий, пастбищная нагрузка и меры по рациональному использованию и предотвращению деградации пастбищ сухостепной зоны Акмолинской области [Текст] / Б.А.Ахылбекова, Н.А.Серекпаев, А.А.Ногаев // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – 2022. – № 2(113). – С.127-128.
5. Серекпаев Н.А. Современное состояние пастбищ Аршалынского района Акмолинской области [Текст] / Н.А. Серекпаев, А.А. Ногаев, Б.А. Ахылбекова // Многопрофильный науч. журн. Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова «3I – Intellect, Idea, Innovation». – 2020. – №1. – 91с.
6. Об утверждении плана по управлению пастбищами и их использованию по Акжайынскому району на 2022-2023 годы. Решение маслихата Акжайынского района Северо-Казахстанской области от 14 апреля 2022 года № 11-1. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V20SB006526> (дата обращения: 18.08.2022)
7. Фисюнов А.В. Сорные растения [Текст] : учебное пособие / А.В. Фисюнов – М. : Колос, 1984. – 39 с.
8. Дмитриева С.И. Растения сенокосов и пастбищ [Текст] : / С.И. Дмитриева, В.Г.Игловиков, Н.С. Конюшков, В.М. Раменская – 2-е изд., перераб.и доп. – М: Колос, 1982.
9. Александрова, В.Д. Методы выделения растительных ассоциаций [Текст] /В.Д. Александрова. – Ленинград: Изд. «Наука», 1971.
10. Можаяев Н.И. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур [Текст] : учебное пособие / Н.И. Можаяев. Н.А. Серекпаев., Г.Ж. Стыбаев; – Астана: Фолиант, 2013. – 160 с.

11. **Aiken G.E. Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments** [Текст] / G.E. Aiken // The Professional Animal Scientist. – 2016. –Vol.32. C.2-9. doi:10.15232/pas.2015-01406.
12. **Ruvuga P.R. Evaluation of Rangeland Condition in Miombo Woodlands in Eastern Tanzania in Relation to Season and Distance from Settlements** [Текст] / P.R.Ruvuga, E.Wredle, G.Nyberg, R.A.Hussein, C.A.Masao, I.S.Selemani, A.Z.Sangeda, C.Kronqvist.// Journal of Environmental Management. – 2021. – №9. doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112635
13. **Mahmoudi S. Overgrazing Is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in Nowa-Mountain Rangeland, West of Iran** [Текст] / S. Mahmoudi, M.Khoramivafa, M.Hadidi, N.Jalilian, A.Bagheri // Journal of Rangeland Science, 2021, Vol. 11, №2. C.141-151.
14. **Deng L. Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe** [Текст] / L.Deng, S.Sweeney, Z.P. Shangguan // Grass Forage Sci., - 2014 69, P.524–533, doi:10.1111/gfs.12065.
15. **Millward M.F. A GPS-Based Evaluation of Factors Commonly Used to Adjust Cattle Stocking Rates on Both Extensive and Mountainous Rangelands** [Текст] / Millward M.F., Bailey D.W., Cibils A.F., Holechek J.L. // Rangelands, 42, – 2020. – 64 c. doi: 10.1016/j.rala.2020.04.001.

## REFERENCES:

1. **Sadykov, M. M. Produktivnost' zhivotnyh i urozhajnost' pastbishch pri organizovannom vypase skota na estestvennyh pastbishchah** [Text] / M. M. Sadykov, M. P. Alihanov // Gornoe sel'skoe hozyajstvo. – 2016. – № 4. – S. 106-108.
2. **Evers S.H. Effect of Autumn Pasture Management Strategies Applied to 2 Farm System Intensities on the Productivity of Spring-Calving, Pasture-Based Dairy Systems.** [Text] / S.H.Evers, L. Delaby, C. Fleming, K.M.Pierce, B. J.Horan // Dairy Science. – 2021. №104, 6803–6819, doi:10.3168/jds.2020-19246.
3. **Kuliev T.M., Kormovye ugod'ya Kazahstana, stran mirovogo prostranstva i ih dohodnost'** [Text] / T.M.Kuliev, L.Mamyrova, R.T.Kuliev, Z.T. Esembekova // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «ZHivotnovodstvo i kormoproizvodstvo: teoriya, praktika i innovaciya». – Almaty, 2013. – Т. 2. – S. 47-48.
4. **Ahylbekova B.A. Sostoyanie pastbishchnyh ugodij, pastbishchnaya nagruzka i mery po racional'nomu ispol'zovaniyu i predotvrashcheniyu degradacii pastbishch suhostepnoj zony Akmolinskoj oblasti** [Text] / B.A. Ahylbekova, N.A. Serekpaev, A.A.Nogaev // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina. – 2022. - № 2(113). – S.127-128.
5. **Serekpaev N.A. Sovremennoe sostoyanie pastbishch Arshalynskogo rajona Akmolinskoj oblasti** [Text] / N.A. Serekpaev, A.A.Nogaev, B.A. Ahylbekova // Mnogoprofil'nyj nauch. zhurn. Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. Bajtursynova «3I – Intellect, Idea, Innovation». – 2020. - №1.- 91s.
6. **Ob utverzhdenii plana po upravleniyu pastbishchami i ih ispol'zovaniyu po Akkajynskomu rajonu na 2022-2023 gody.** Reshenie maslihata Akkajynskogo rajona Severo-Kazahstanskoj oblasti ot 14 aprelya 2022 goda № 11-1. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V20SB006526> (data obrashcheniya: 18.08.2022)
7. **Fisyunov A.V. Sornye rasteniya** [Text] : uchebnoe posobie / A.V. Fisyunov - M. : Kolos, 1984. - 39 s.
8. **Dmitrieva S.I. Rasteniya senokosov i pastbishch** [Text] : / S.I. Dmitrieva, V.G.Iglovikov, N.S. Konyushkov, V.M. Ramenskaya – 2-e izd., pererab.i dop. – M: Kolos, 1982.
9. **Aleksandrova, V.D. Metody vydeleniya rastitel'nyh asociacij** [Text] /V.D. Aleksandrova. - Leningrad: Izd. «Nauka», 1971.
10. **Mozhaev N.I. Programmirovanie urozhaev sel'skohozyajstvennyh kul'tur** [Tekst] : uchebnoe posobie / N.I. Mozhaev. N.A. Serekpaev., G.ZH. Stybaev;. - Astana: Foliant, 2013.-160 s.
11. **Aiken G.E. Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments** [Text] / G.E. Aiken // The Professional Animal Scientist. – 2016. –Vol.32. C.2-9. doi:10.15232/pas.2015-01406.
12. **Ruvuga P.R. Evaluation of Rangeland Condition in Miombo Woodlands in Eastern Tanzania in Relation to Season and Distance from Settlements** [Text] / P.R.Ruvuga, E.Wredle, G.Nyberg, R.A.Hussein, C.A.Masao, I.S.Selemani, A.Z.Sangeda, C.Kronqvist.// Journal of Environmental Management. – 2021. – №9. doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112635
13. **Mahmoudi S. Overgrazing Is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in Nowa-Mountain Rangeland, West of Iran** [Text] / S.Mahmoudi, M .Khoramivafa, M Hadidi, N.Jalilian, A.Bagheri // Journal of Rangeland Science, 2021, Vol. 11, №2. C.141-151.

14. **Deng L. Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe** [Text] / L. Deng, S.Sweeney, Z.P. Shangguan // Grass Forage Sci., – 2014 69, P.524-533, doi:10.1111/gfs.12065.

15. **Millward M.F. A GPS-Based Evaluation of Factors Commonly Used to Adjust Cattle Stocking Rates on Both Extensive and Mountainous Rangelands** [Text] / Millward M.F., Bailey D.W., Cibils A.F., Holechek J.L. // Rangelands, 42, – 2020. – 64 s. doi: 10.1016/j.rala.2020.04.001.

#### Благодарность

Работа выполнена в рамках программы BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам».

#### Сведения об авторах:

*Серекпаев Нурлан Амангельдинович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и растениеводства КАТУ им. С.Сейфуллина, 010000, Астана, пр. Победы 62, тел. +7 7022391930; e-mail: serekraev@mail.ru.*

*Ногаев Адильбек Айдарханович – PhD, заведующий отделом земледелия ТОО «НПЦЗХ им А.И.Бараева», 021601, Акмолинская область, Шортандинский район, ул.Бараева 15, тел: +7701-662-78-94; e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru.*

*Ансабаева Асия Симбаевна – PhD, Корпоративный секретарь, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, 110000, г. Костанай, улица А. Байтурсынова 47, тел: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы – м.с-х.н., младший научный сотрудник ТОО «НПЦЗХ им А.И.Бараева», 021601, Акмолинская область, Шортандинский район, ул.Бараева 15, тел: +77787975895, e-mail: ahilbekova@mail.ru.*

*Serekraev Nurlan Amangeldinovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture and Crop Production of S.Seifullin KATU, 010000, Astana, 62 Pobedy Ave., tel. +7 7022391930; e-mail: serekraev@mail.ru.*

*Nogayev Adilbek Aidarkhanovich – PhD, Head of the Department of Agriculture of "SPC GF named after A.I.Baraev" LLP, 021601, Akmola region, Shortandy district, 15 Barayev str., tel: +7701-662-78-94; e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru.*

*Ansabayeva Asiya Simbaevna – PhD, Corporate Secretary, Kostanay Regional University, 110000 Kostanay, 47 A. Baitursynov Street, tel: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Akhylbekova Balzhan Akhmetbekkyzy – Master of Agricultural Sciences, junior researcher of "SPC GF named after A.I.Baraev" LLP, 021601, Akmola region, Shortandy district, 15 Barayev str., tel: +77787975895, e-mail: ahilbekova@mail.ru.*

*Серікпаев Нұрлан Амангелдіұлы – а.ш.ғ.д., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ профессоры, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, тел. +7 7022391930; e-mail: serekraev@mail.ru.*

*Ногаев Әділбек Айдарханұлы – PhD, «А.И.Бараев атындағы АШҒӨ» ЖШС егіншілік бөлімінің меңгерушісі, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, тел: +7701-662-78-94; e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru.*

*Ансабаева Асия Симбаевна – PhD, Корпоративтік хатшы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, 110000, Қостанай қаласы, А. Байтұрсынов көшесі 47, тел: 8 777 4907779; e-mail: ansabaeva\_asiya@mail.ru.*

*Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы – а.ш.ғ.м., кіші ғылыми қызметкер «А.И.Бараев атындағы АШҒӨ» ЖШС, 021601, Ақмола облысы, Шортанды ауданы, тел: +7702 681 0945, e-mail: ahilbekova@mail.ru.*

УДК 632.615.777: 633.4.49

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_180

**ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Сураганов М.Н. – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова.

Мемешов С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханов.

Айтбаев Т.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедрой «Плодоовощеводства и ореховодства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Сураганова А.М. – докторант, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

В статье приведены результаты лабораторного анализа клубней картофеля, обработанных инсектицидами, на содержание токсичных элементов: Pb, Cd, As, Hg. Исследование проводили 4 инсектицида: ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. В данной работе основной целью исследования является изучение новых инсектицидов для защиты картофеля от вредителей картофеля в Акмолинской области. В наших исследованиях вредным организмом, против которых испытывались препараты, является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Научно-исследовательские опыты были размещены на научном поле ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области. Исследования проведены на культуре картофеля, сорт Шагалалы.

Сравнительные исследования лабораторных данных анализа клубней картофеля по содержанию токсичных элементов в клубнях картофеля показали, что при обработке растений картофеля инсектицидами ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га концентрация Pb, Cd, As, Hg находился в пределах предельно допустимой концентрации. По хозяйственной эффективности отличился инсектицид Фипромакс в.д.г. – урожайность составила 25,8 т/га.

Ключевые слова: картофель; инсектициды; колорадский жук; Pb; Cd; As; Hg; урожайность.

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП ТҮЙНЕКТЕРІНДЕГІ УЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ  
БОЛУЫНА ИНСЕКТИЦИДТЕРДІҢ ӘСЕРІ**

Сураганов М.Н. – PhD, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының қауымдас-тырылған профессоры, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мемешов С.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Айтбаев Т.Е. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс–көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан.

Сураганова А.М. – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мақалада инсектицидтермен өңделген картоп түйнектерін улы элементтердің құрамына зертханалық талдау нәтижелері келтірілген: Pb, Cd, As, Hg. Зерттеу 4 инсектицидтен өтті: ЮКАЗ–7, э. к. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк М. Э. 0,05 л/га; Фипромакс В. Д. г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. Бұл жұмыста зерттеудің негізгі мақсаты Ақмола облысында картопты картофель зиянкестерінен қорғау үшін жаңа инсектицидтерді зерттеу болып табылады. Біздің зерттеулерімізде сыналған зиянкес – колорадо қоңызы (*leptinotarsa decemlineata* Say).

Ғылыми-зерттеу тәжірибелері Ақмола облысы "Көкшетау тәжірибе-өндірістік шаруашылығы" ЖШС-нің танаптарында орналастырылды. Зерттеулер картоп дақылының Шагалалы сортының жүрегізді.

Картоп түйнектеріндегі улы элементтердің құрамы бойынша картоп түйнектерін зертханалық талдаудың салыстырмалы зерттеулері картоп өсімдіктерін ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га инсектицидтерімен өңдеген Pb, Cd, As, Hg концентрациясы рұқсат етілген шегінде болды. Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га) инсектицидінің экономикалық тиімділігі ерекшеленді–өнімділігі 25,8 т/га құрады.

Түйінді сөздер: картоп; инсектицидтер; колорад қоңызы; Pb; Cd; As; Hg; өнімділік.

## THE EFFECT OF INSECTICIDES ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF POTATO TUBERS IN THE CONDITIONS OF THE AKMOLA

Suraganov M.N. – PhD, associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Memeshov S.K. – candidate of Agricultural Sciences, docent of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Aitbayev T.Y. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Suraganova A.M. – PhD doctoral student, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

The article presents the results of laboratory analysis of potato tubers treated with insecticides for the content of toxic elements: Pb, Cd, As, Hg. 4 insecticides were studied: YUKAZ–7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax v.d.g. (0.02–0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha. In this paper, the main purpose of the study is to study new insecticides to protect potatoes from kortofel pests in the Akmola region. In our studies, the harmful organism against which the drugs were tested is the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Research experiments were placed in the scientific field of Kokshetau Experimental Production Farm LLP, Akmola region. The research was carried out on potato culture, Shagalaly variety.

Comparative studies of laboratory data analysis of potato tubers on the content of toxic elements in potato tubers showed that when treating potato plants with insecticides YUKAZ–7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax V.D.G. (0.02–0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha concentration of Pb, Cd, As, Hg was within the MPC. In terms of economic efficiency, the insecticide Fipromax v.d.g. distinguished itself – the yield was 25.8 t/ha.

Key words: potato; insecticides; Colorado potato beetle; Pb; Cd; As; Hg; yield.

**Введение.** Широкое внедрение научно обоснованных интегрированных систем защиты растений, позволяющих ограничить вредоносность болезней, вредителей и сорняков, является резервом повышения результативности технологий возделывания сельскохозяйственных культур и улучшения экономических показателей производства растениеводческой продукции [1 с. 166, 2 с. 103].

Картофель в поле и хранилище повреждают многие вредные насекомые. На картофеле отмечено более 60 видов вредителей, как специфичных для этой культуры, так и многоядных. Вредители снижают урожай и качество картофеля [3. с. 17].

В связи с совершенствованием агротехники возделывания сельскохозяйственных культур в растениеводстве широко используют удобрения, регуляторы роста и различные пестициды. При этом важно, чтобы используемые препараты были максимально безопасными для человека и окружающей среды [4. с. 124].

Целью исследования является изучение инсектицидов для защиты картофеля от колорадского жука в Акмолинской области;

Задачи:

- изучить влияние инсектицидов (ЮКАЗ–7; Брейк; Фипромакс в.д.г.; Регент) против колорадского жука на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля;
- изучить влияние применения инсектицидов против колорадского жука на урожайность картофеля.

Объектами наших исследований являлись: инсектициды ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области, на культуре картофеля, сорт Шагалалы, который допущен к использованию в Акмолинской области с 2008 г.

Предшественником картофеля является яровая пшеница. Осенью проведена зяблевая вспашка на 27–30 см, весной – предпосадочная культивация поля. Под картофель внесены минеральные удобрения в норме  $N_{90}P_{60}K_{75}$ . Картофель высажен во 2–декаде мая. Ширина междурядий – 70 см, норма посадки семенного картофеля – 3,5 т/га. Мероприятия по уходу за растениями: полив, рыхление междурядий, окучивание, борьба с вредными организмами.

Вредным организмом, против которых испытывались препараты, является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Колорадский жук, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), широко рассматривается как самый важный дефолиатор картофеля среди насекомых. Его текущий диапазон охватывает около 16 миллионов км<sup>2</sup> в Северной Америке, Европе и Азии и продолжает расширяться. Это насекомое имеет сложную и разнообразную историю жизни, которая хорошо подходит для сельскохозяйственных условий и делает его сложным вредителем для борьбы [5. с. 395].

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, по механическому составу тяжелосуглинистый. В пахотном слое почвы содержится около 4,0% гумуса; 0,2–0,25% общего азота; 0,15–0,17% валового фосфора. Содержание подвижного фосфора 25–30 мг/кг, обменного калия – 400–450 мг/кг. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной, показатель рН 7,2–7,3. Объемная масса почвы – 1,0–1,1 кг/см<sup>3</sup>.

Схема опыта представлена следующим образом:

1. Контроль (без обработки);
2. ЮКАЗ–7, к.э. – 0,05 л/га (испытуемый препарат);
3. Брейк, м.э. – 0,05 л/га (эталон).
4. Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)
5. Регент 0,025 кг/га

Вид опыта: полевой – регистрационный (мелкоделяночный), площадь опытной делянки – 63 м<sup>2</sup> (4,2 м x 15 м). Повторность опыта – 3–кратная. Проводились сплошные обработки посадок картофеля инсектицидами ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. Способ применения препарата – 2–кратное опрыскивание в период вегетации.

Для опрыскивания посадок картофеля испытуемым инсектицидами, против колорадского жука был использован ранцевый опрыскиватель «GRINDA» емкостью 4 л. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га.

В сопочно-равнинной зоне Акмолинской области метеорологические условия играют определяющую роль в росте и развитии растений картофеля. Главной чертой климата является его резкая континентальность, которая проявляется большой амплитудой колебаний температуры воздуха, сухости воздуха и незначительном в отдельные годы количестве атмосферных осадков.

Основные метеорологические показатели – осадки и температурный режим показывают, что условия развития растений картофеля 2021 года сложились удовлетворительные. Температура воздуха в мае составила 12,4°С, а осадков выпало 7,8 мм (таблица 1). Температура воздуха в июне превысила среднемноголетний показатель на 0,2 °С. Осадки в июне составили 40,2 мм (таблица 1). Температура воздуха в июле 20,6°С и в августе 16,7°С находилась на уровне среднемноголетних данных (таблица 1). Незначительное количество осадков в июле (40,2 мм) и августе (28,0 мм) отрицательно повлияли на накопление урожая и прохождение таких фаз развития картофеля, как бутонизация и цветение. За вегетацию (май – август) осадков выпало 110,7 мм (таблица 1).

Метеорологические показатели за вегетационный период 2021 г. указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метеорологические данные за вегетационный период 2021 г.

Метео-показатели	Сроки (декады, годы)	Месяцы						Среднее (сумма) за вегетац.
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Температура воздуха <sup>0</sup> , С	I декада	+1,6	+12,4	+14,6	+23,3	+21,4	+14,5	14,6
	II декада	+5,3	+17,8	+19,5	+17,2	+18,7	+10,6	14,9
	III декада	+7,6	+21,2	+17,5	+21,3	+19,5	+4,7	15,3
	ср.месяц	+4,8	+17,1	+17,2	+20,6	+19,9	+9,9	14,9
	многолет.	+4,4	+11,9	+17,0	+20,1	+16,7	+10,5	13,4
Атмосферные осадки, мм	I декада	–	5,0	5,0	6,0	17,5	6,7	8,0
	II декада	–	0,6	18,0	3,7	2,0	0,3	10,9
	III декада	9,2	2,2	2,5	0,5	9,5	7,2	5,2
	сум. за мес.	9,2	7,8	25,5	40,2	28,0	14,2	20,8
	многолет.	22,7	35,0	42,4	66,7	36,2	26,1	38,2

Погодные условия вегетационного периода 2021 г. заметно отличались по сравнению со среднемноголетними данными. Особенности метеоусловий текущего года являются малое количество и неравномерное распределение осадков, резкие колебания температуры воздуха в весенне-летний период. Следует также отметить незначительное количество осадков в фазу клубнеобразования, что оказало неблагоприятное влияние на урожайность культуры.

Исследования проведены по общепринятым методикам: «Методика полевого опыта» [6. с. 88]; «Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов, дефолиантов, десикантов и регуляторов роста растений» [7. с. 9].

Для определения остаточных количеств инсектицидов в растениеводческой продукции были отобраны клубни картофеля (2 кг), которые были сданы на анализы в лабораторию. Лабораторный анализ биохимического состава картофеля провели в научно–исследовательской лаборатории Акмолинского филиала АО «Национальный центр Экспертизы и Сертификации», г.Кокшетау.

В лаборатории Акмолинского филиала АО «Национальный центр Экспертизы и Сертификации» были проведены исследования вариантов картофеля, обработанные инсектицидами на содержание токсичных элементов: Pb, Cd, As, Hg.

Учет урожая картофеля проводился сплошным методом со всей площади учетной делянки по 4 повторностям регистрационного (мелкоделяночного) опыта.

**Результаты и обсуждение.** Нами проведены исследования по оценке содержания токсичных элементов в клубнях картофеля и определения хозяйственной эффективности применения инсектицидов ЮКАЗ–7, Брейк, Фипромакс в.д.г., Регент в борьбе с колорадским жуком методом опрыскивания.

Одним из основных требований, предъявляемых к современным пестицидам, в связи с необходимостью сохранения чистоты биогеоценозов и, в частности, агроценозов от химических загрязнителей, является их экологическая безопасность [8 с. 114, 9. с. 165].

Таблица 2 – Влияние инсектицидов на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля

№	Наименование	Повторность	Токсичные элементы: мг/кг, не более			
			Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть
1	Контроль (вода)	I	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,106	0,0166	–	–
		∑ <sub>ср.</sub>	<b>0,053</b>	<b>0,0083</b>	–	–
2	Обработка ЮКАЗ–7 к.э. 0,05 л/га	I	0,048	0,0082	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,046	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,047	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,094	0,0165	–	–
		∑ <sub>ср.</sub>	<b>0,047</b>	<b>0,00825</b>	–	–
3	Обработка Брейк м.э. 0,05 л/га	I	0,058	0,0079	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,055	0,0075	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,056	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,113	0,0154	–	–
		∑ <sub>ср.</sub>	<b>0,0565</b>	<b>0,0077</b>	–	–
4	Обработка Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)	I	0,042	0,0081	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,043	0,0079	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,042	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,085	0,016	–	–
		∑ <sub>ср.</sub>	<b>0,0425</b>	<b>0,008</b>	–	–
5	Обработка Регент 0,025 кг/га	I	0,055	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,056	0,0085	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,055	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,111	0,0168	–	–
		∑ <sub>ср.</sub>	<b>0,055</b>	<b>0,0084</b>	–	–

Исходя из показаний лабораторного анализа, приведенного в таблице 2, мы видим, что содержание свинца в контрольном варианте не более 0,053 мг/кг. В варианте с применением инсектицида ЮКАЗ–1 к.э. показатель свинца составил не более 0,047 мг/кг. При обработке Брейк м.э. содержание свинца было выше контрольного варианта на 0,0035 мг/кг. Наименьший показатель наблюдался в варианте с применением Фипромакс в.д.г. и составил не более 0,0425 мг/кг. Вариант с применением инсектицида Регент был на уровне с контрольным вариантом. При этом содержание свинца в исследуемых вариантах не превысило предельно допустимой концентрации.

Содержание кадмия в контрольном варианте составило не более 0,0083 мг/кг. Варианты с применением инсектицидов были на уровне контрольного варианта 0,008–0,0084 мг/кг. Наименьшее содержание кадмия 0,0077 мг/кг наблюдалось в варианте с применением инсектицида Брейк м.э.. При этом содержание кадмия в исследуемых вариантах не превысило предельно допустимой концентрации.

При исследовании влияние инсектицидов на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля лабораторный анализ показал, что концентрации мышьяка составили менее 0,02 мг/кг и ртути менее 0,0025 мг/кг. При этом содержание мышьяка, ртути в исследуемых вариантах не превысили предельно допустимой концентрации.



Результаты нашего исследования по влиянию инсектицидов показали, что в 5 вариантах опыта содержание токсичных элементов в клубнях картофеля находилось в пределах допустимых концентраций.

Во всех опытных вариантах изучаемые препараты показали достаточно высокую хозяйственную эффективность, то есть уровень урожайности и величину сохраненного урожая картофеля: 36,6–53,5 % (таблица 3).

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность инсектицидов, на картофеле (2021 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Сохраненный от вредителя урожай	
		т/га	%
Контроль (без обработки)	14,2	–	–
ЮКАЗ–7, к.э., 0,05 л/га	20,7	6,5	45,8
Брейк, м.э. – 0,05 л/га (эталон)	19,4	5,2	36,6
Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)	21,8	7,6	53,5
Регент 0,025 кг/га	19,7	5,5	38,7
НСР <sub>0,5</sub>	2,6		

Наибольший показатель хозяйственной эффективности наблюдался в варианте опыта с применением инсектицида Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га), здесь урожайность составила 21,8 т/га, с величиной сохраненного урожая 53,5%. Далее следует вариант опыта с применением инсектицида ЮКАЗ–7, к.э., 0,05 л/га – 20,7 т/га, сохраненный от вредителя урожай составил 6,5 т/га.

**Заключение.** Таким образом, применение инсектицидов ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га методом опрыскивания не оказывает негативного влияния на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Абдильдаев В.С. Семеноводство картофеля Казахстана на современном этапе развития биотехнологии [Текст] / В.С. Абдильдаев // Сборник трудов НИИКОХ. Алматы: Кайнар, 2003. – С. 165-169.
2. Галямова А.А. Основные требования к почве для посадки картофеля [Текст] / А.А. Галямова // 3i intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2018. – № 1. – С. 103-108.
3. Бабаев С.А., Токбергенова Ж. А., Амренов Б. Р., Красавин В.Ф. Семеноводство картофеля с основами биотехнологии [Текст] / С. А. Бабаев, и др.; "Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства". – Алматы: Асыл кітап, 2010. – 165 с.
4. Девяткина Л. Н. Производство картофеля: глобальные и национальные дискурсы [Текст] / Л.Н. Девяткина // Вестник НГИЭИ. 2018. №5 (84). – С. 122-134.
5. Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Mota-Sanchez, G. Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research, 2008. – P. 395-413.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. зав. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям нематодов, родентицидов и фумигантов [Текст] / Сост.: А. Георгиади и др.; Под общ. ред. Р. Касымханова // Респ. комис. по испытанию и регистрации хим., биол. средств защиты, феромонов и регуляторов роста с.-х. растений и лесных насаждений. – Алматы. – Акмола. – 1997. – 32 с.
8. Новожилов К.В., Сухорученко Г.И. Экологические принципы использования инсектоакарицидов в сельском хозяйстве России [Текст] / К. В. Новожилов и др. // Агрехимия. – 1995.– №1. – С.111-118.
9. Сураганова А.М., Мемешов С.К., Айтбаев Т.Е., Сураганов М.Н. Влияние инсектицидов на биохимический состав клубней и урожайность картофеля в условиях Акмолинской области [Текст] / Сураганова и др. // "3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация", № 3, 2022. Серия сельскохозяйственные науки. – С. 164-172.

**REFERENCES:**

1. Abdil'daev V.S. Semenovodstvo kartofelya Kazahstana na sovremennom etape razvitiya biotekhnologii [Tekst] / V.S. Abdil'daev // Sbornik trudov NIIKOH. Almaty: Kajnar, 2003. – С. 165-169.

2. **Galyamova A.A. Osnovnye trebovaniya k pochve dlya posadki kartofelya** [Tekst] / A.A. Galyamova // 3i intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya. – 2018. – № 1. – S. 103-108.
3. **Babaev S.A., Tokbergenova Zh. A., Amrenov B. R., Krasavin V.F. Semenovodstvo kartofelya s osnovami biotekhnologii** [Tekst] / S. A. Babaev, i dr.; Kazahskij NII kartofelevodstva i ovoshchevodstva. - Almaty: Asyl kitap, 2010. – 165 s.
4. **Devyatkina L. N. Proizvodstvo kartofelya: global'nye i nacional'nye diskursy** [Tekst] / L.N. Devyatkina // Vestnik NGIEI. 2018. №5 (84). – S. 122–134.
5. **Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Mota-Sanchez, G. Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides** [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research, 2008. – P. 395-413.
6. **Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)** [Tekst]: ucheb. posobie dlya vyssh. ucheb. zav. / B.A. Dospikhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
7. **Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam nematocidov, rodenticidov i fumigantov** [Tekst] / Sost.: A. Georgiadi i dr.; Pod obshch. red. R. Kasymhanova // Resp. komis. po ispytaniyu i registracii him., biol. sredstv zashchity, feromonov i regulyatorov rosta s.-h. rastenij i lesnyh nasazhdenij. – Almaty. – Akmola. – 1997. – 32 s.
8. **Novozhilov, K.V., Suhoruchenko G.I. Ekologicheskie principy ispol'zovaniya insektoakaricidov v sel'skom hozyajstve Rossii** [Tekst] / K. V. Novozhilov i dr. // Agrohimiya. –1995.–№1.–S.111–118.
9. **Suraganova A.M., Memeshov S.K., Ajtbaev T.E., Suraganov M.N. Vliyanie insekticidov na biohimicheskiy sostav klubnej i urozhajnost' kartofelya v usloviyah Akmolinskoj oblasti** [Tekst] / Suraganova i dr. // “3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya”, № 3, 2022. Seriya sel'skohozyajstvennye nauki. – S. 164-172.

#### Сведения об авторах:

*Сураганов Мирас Нурбаевич – Ph.D., ассоциированный профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani\_90@mail.ru.*

*Мемешов Сансызбай Койшыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Руководитель департамента академического развития, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.*

*Айтбаев Темиржан Ерқасович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедры «Плодоовощеводства и ореховодства», директор Научно–инновационного центра «Садоводство и овощеводство», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г. Алматы, проспект Абая, 8; тел. 87077577770 e-mail: aitbayev.t@mail.ru.*

*Сураганова Айжан Маратовна – докторант, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87056470903, e-mail: aishan\_rm@mail.ru.*

*Suraganov Miras Nurbayevich – Ph.D., associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone:87056220903; e-mail: mikani\_90@mail.ru.*

*Memeshov Sansyzbai Koishybaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Head of the Department of Academic Development, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone:87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.*

*Aitbayev Temirzhan Yerkasuly – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Director of the Scientific and Innovation Center "Horticulture and Vegetable Growing", Kazakh National Agrarian Research University, 050000, Almaty, Abai Avenue, 8, phone: 87077577770; e-mail: aitbayev.t@mail.ru.*

*Suraganova Aizhan Maratovna – doctoral student, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone: 87056470903, e-mail: aishan\_rm@mail.ru.*

*Сураганов Мирас Нурбайұлы – PhD, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының қауымдастырылған профессор, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani\_90@mail.ru.*

Мемешов Сансызбай Қойшыбайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Айтбаев Теміржан Ерқасұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс-көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, "Бау-бақша және көкөніс шаруашылығы" ғылыми-инновациялық орталығының директоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; тел. 87077577770, e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратқызы – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056470903, e-mail: aishan\_tm@mail.ru.

UDK 632.615.777

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_186

### BIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES AGAINST POTATO PESTS IN THE CONDITIONS OF AKMOLA REGION

Suraganova A.M. – PhD doctoral student, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Memeshov S.K. – candidate of Agricultural Sciences, docent of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Aitbayev T.Y. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Suraganov M.N. – PhD, associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

The article presents the results of a study on the effect of insecticides on potato yield and determines the biological effectiveness against the Colorado potato beetle and the economic effectiveness of insecticides on potatoes.

The research tests were placed at the experimental field of Kokshetau Experimental Production Farm LLP, Akmola region. The research was carried out on potato culture, the Shagalaly variety, approved for use in the Akmola region since 2008. At the first spraying on the biological effectiveness of insecticides, that is, the death of the larvae of the Colorado beetle, the maximum indicator was observed in the variant of the experiment with the insecticide YUKAZ-7, the efficiency was 96 %. The biological efficiency of the standard Break, M.E. (0.05 l/ha) was maximum of 92,2%, on average for 3 records – 89.7% (1-spraying).

During the second spraying of potatoes with insecticides, the highest biological efficiency of 93.7% was observed in the variant using YUKAZ-7 (0.05 l/ha), on average 90.9%. The lowest biological efficiency index of 83.5% was observed in the variant with the use of Regent (0.025 kg/ha).

Key words: potato; meteorological indicators; insecticides; colorado potato beetle; biological efficiency; economic efficiency; yield.

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сураганова А.М. – докторант, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

Мемешов С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханов.

Айтбаев Т.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедрой «Плодоовощеводства и ореховодства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Сураганов М.Н. – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

В статье приведены результаты исследования по влиянию инсектицидов на урожайность картофеля, определены биологическая эффективность против колорадского жука и хозяйственная эффективность инсектицидов на картофеле.

Научно-исследовательские испытания были размещены на опытном поле ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области. Исследования проведены на культуре картофеля, сорт Шагалалы, допущен к использованию в Акмолинской области с 2008 г.

При первом опрыскивании по биологической эффективности инсектицидов, то есть гибели личинок колорадского жука, максимальный показатель наблюдался в варианте опыта с инсектицидом ЮКАЗ-7, к.э. составила 96,0 %. Биологическая эффективность эталона Брейк, м.э. (0,05 л/га) максимально составляла 92,2%, в среднем за 3 учета – 89,7 % (1-опрыскивание).

При втором опрыскивании картофеля инсектицидами наибольшая биологическая эффективность 93,7 % наблюдалась в варианте с применением ЮКАЗ-7, к.э. 0,05 л/га, в среднем 90,9%. Наименьший показатель биологической эффективности 83,5 % наблюдался в варианте с применением Регент 0,025 кг/га, в среднем за 3 учета – 87,3%.

Наибольшую хозяйственную эффективность показали инсектициды Фипромакс в.д.г. – урожайность составила 21,8 т/га.

Ключевые слова: картофель; метеорологические показатели; инсектициды; колорадский жук; биологическая эффективность; хозяйственная эффективность; урожайность.

### АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП ЗИЯНКЕСТЕРІНЕ ҚАРСЫ ИНСЕКТИЦИДТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ШАРУАШЫЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

Сураганова А.М. – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мемешов С.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Айтбаев Т.Е. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс-көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан.

Сураганов М.Н. – PhD, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының қауымдас-тырылған профессоры, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мақалада картоптың өнімділігіне инсектицидтердің әсері келтірілген, Колорадо қоңызына қарсы инсектицидтердің биологиялық тиімділігі және картоптағы инсектицидтердің шаруашылық тиімділігі анықталған.

Инсектицидтердің ғылыми-зерттеу сынақтары Ақмола облысы, "Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы" ЖШС тәжірибе алаңына орналастырылды. Зерттеулер картоп дақылына, Шағалалы сортына жүргізілді, ол Ақмола облысында 2008 жылдан бастап пайдалануға рұқсат етілді.

Инсектицидтердің биологиялық тиімділігі бойынша бірінші бұрқу кезінде, яғни Колорадо қоңызының дернәсілдің өлімі, ең жоғары көрсеткіш ЮКАЗ-7 инсектицидімен тәжірибе нұсқасында байқалды, 96 % құрады. Брейк (0,05 л/га) эталонының биологиялық тиімділігі, барынша 92,2% құрады, орташа алғанда (3 рет есепке алу) – 89,7 % (1-бұрқу).

Картопты инсектицидтермен екінші рет бұрқу кезінде нұсқада ең үлкен биологиялық тиімділік ЮКАЗ-7 0,05 л/га инсектицидін қолдану кезінде байқалды, 93,7%, орташа 90,9%. Биологиялық тиімділіктің ең төменгі көрсеткіші 83,5 т/га Регентті (0,025 кг/га) қолданумен нұсқада байқалды, орташа алғанда 3 рет есепке алу кезінде -87,3%.

Шаруашылық тиімділігі жағынан ең жоғары өнімдік 21,8 т/га Фипромакс в.д.г. инсектициді нұсқасы көрсетті.

Түйінді сөздер: картоп; метеорологиялық көрсеткіштер; инсектицидтер; колорадо қоңызы; биологиялық тиімділігі; шаруашылық тиімділігі; өнімділік.

**Introduction.** Potato is the most important food, fodder and industrial crop grown in the Akmola region, with a yield in the region of 120.4 centners per hectare in 2015. Annually, the yield decreases from a complex of harmful objects, among which the Colorado potato beetle is the most dangerous. In this regard, when cultivating potatoes, it is necessary to provide for a set of measures aimed at reducing the number of the Colorado potato beetle to an economically imperceptible level. Particular attention should be paid to the introduction into production of productive resistant or relatively resistant potato varieties with various mechanisms of resistance to the phytophage, which will ensure not only long-term control of the density of pest populations, but also reduce crop losses. This does not exclude the possibility of using insecticides from new, promising chemical groups [1. p. 24; 2. p. 123; 3. p. 165; 4. p. 32; 5. p.186].

Potatoes in the field and storage are damaged by many harmful insects. More than 60 species of pests specific to this crop, as well as polyberries, have been noted on potatoes. Leaves and stems are damaged by the Colorado potato beetle, red-headed shanks, aphids, cicadas, bugs, thrips.

Currently, a dangerous pest is the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa desemlineata* Say). Until 1985, it was a quarantine pest in Kazakhstan. The first foci of the Colorado potato beetle in our country were found in the northern regions, and since 1987 it has acquired the significance of a mass pest. In addition to

potatoes, the Colorado potato beetle causes great harm to the main vegetable crops of the nightshade family (tomato, eggplant, pepper), as well as industrial crops (tobacco).

The pest colonization in the field is 70-100% with a population of 15-30 larvae per bush. The length of the Colorado potato beetle is 9-11 mm, its body is oval, convex, reddish yellow in color, very similar in shape to a ladybug. There are 10 longitudinal black stripes on the wings, the anterior dorsum with eleven black spots, one of them in the center, similar to the Roman U [6. p.19; 7. p.32; 8. p.105].

The research aim is to study the biological and economic effectiveness of insecticides in the conditions of the Akmola region.

The research objects were insecticides YuKAZ-7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha.

**Research materials and methods.** Small plot tests of insecticides were placed on the experimental field of Kokshetau Experimental Production Farm LLP, Akmola region.

The studies were carried out on the potato culture, the Shagalala variety, approved for use in the Akmola region since 2008.

The predecessor of the potato is spring wheat. In autumn, autumn plowing was carried out to 27-30 cm, in spring – pre-planting cultivation of the field. Mineral fertilizers were applied under potatoes in the norm N90P60K75. Potatoes were planted in the 2nd decade of May. Row spacing - 70 cm, seed potato planting rate – 3.5 t/ha. Measures for plant care: watering, loosening row spacing, hilling, pest control.

The pest against which the products have been tested is the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

The experimental plot soil is ordinary chernozem, heavy loamy in texture. The topsoil contains about 4.0% humus; 0.2-0.25% total nitrogen; 0.15-0.17% of gross phosphorus. The content of mobile phosphorus is 25-30 mg/kg, exchangeable potassium is 400-450 mg/kg. The reaction of the soil solution is close to neutral, pH 7.2-7.3. The volumetric mass of the soil is 1.0-1.1 kg/cm<sup>3</sup>.

The scheme of experience is presented as follows:

- 1) Control (without processing)
- 2) YUKAZ-7, k.e. - 0.05 l/ha (test preparation)
- 3) Break, m.e. - 0.05 l/ha (reference)
- 4) Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha)
- 5) Regent 0.025 kg/ha

Type of experiment: field - registration (small plot), the area of the experimental plot - 63 m<sup>2</sup> (4.2 m x 15 m). The repetition of experience - 4-fold. Continuous processing of plantings of potatoes was carried out with insecticides YUKAZ-7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha. Method of application of the drug - 2-fold spraying during the growing season.

To spray plantings of potatoes with insecticides under test against the Colorado potato beetle, a GRINDA backpack sprayer with a capacity of 4 liters was used. The consumption rate of the working fluid is 200-300 l/ha.

In the hilly-flat zone of the Akmola region, meteorological conditions play a decisive role in the growth and development of potato plants. The main feature of the climate is its sharp continentality, which is manifested by a large amplitude of fluctuations in air temperature, dryness of the air and an insignificant amount of precipitation in some years.

The main meteorological indicators - precipitation and temperature conditions - show that the conditions for the development of potato plants in 2021 are satisfactory. The air temperature in May was 12.4°C, and 7.8 mm of precipitation fell (Table 1). The air temperature in June exceeded the long-term average by 0.2 °C. Precipitation in June was 40.2 mm (Table 1). The air temperature in July, 20.6°C and in August, 16.7°C, was at the level of long-term average data (Table 1). An insignificant amount of precipitation in July (40.2 mm) and August (28.0 mm) negatively affected the accumulation of the crop and the passage of such phases of potato development as budding and flowering. During the growing season (May-August), 110.7 mm of precipitation fell (Table 1).

Meteorological indicators for the growing season of 2021 are shown in Table 1.

Table 1 – Meteorological data for the growing season 2021

Meteorological indicators	Сроки (декады, годы)	Months						Average (sum) for the growing season.
		April	May	June	July	August	September	
Air temperature 0,	I decade	+1,6	+12,4	+14,6	+23,3	+21,4	+14,5	14,6
	II decade	+5,3	+17,8	+19,5	+17,2	+18,7	+10,6	14,9

C	III decade	+7,6	+21,2	+17,5	+21,3	+19,5	+4,7	15,3
	average month	+4,8	+17,1	+17,2	+20,6	+19,9	+9,9	14,9
	rennial	+4,4	+11,9	+17,0	+20,1	+16,7	+10,5	13,4
Atmospheric precipitation, mm	I decade	-	5,0	5,0	6,0	17,5	6,7	8,0
	II decade	-	0,6	18,0	3,7	2,0	0,3	10,9
	III decade	9,2	2,2	2,5	0,5	9,5	7,2	5,2
	um. per month	9,2	7,8	25,5	40,2	28,0	14,2	20,8
	rennial.	22,7	35,0	42,4	66,7	36,2	26,1	38,2

The weather conditions of the growing season in 2021 were noticeably different compared to the average long-term data. The peculiarities of the meteorological conditions of the current year are the small amount and uneven distribution of precipitation, sharp fluctuations in air temperature in the spring and summer. It should also be noted an insignificant amount of precipitation in the phase of tuberization, which had an adverse effect on crop yields.

The studies were carried out according to generally accepted methods: "Methodology of the field experiment" [9. p.88-101]; "Guidelines for conducting registration tests of herbicides, defoliants, desiccants and plant growth regulators" [10 p.8].

Registration tests of insecticides against the potato pest (Colorado potato beetle) were carried out according to the "Guidelines for conducting registration tests of insecticides, acaricides, biological products and pheromones in crop production" (Almaty-Akmola, 1997) [10. p.12].

The insecticide is tested against larvae and adults (adult beetles) with a population of at least 10 larvae of II-III instars per 1 bush. Pest counts are carried out before insecticide treatment (test and reference) and after treatment on day 3, day 7 and day 14. The biological effectiveness of the insecticide is calculated by the formula:  $E = 100 \times (1 - (T_a \times s_v) : (T_v \times c_a))$ , where E is the effectiveness of the drug in% of the control (adjusted decrease);  $T_v$  is the number of living individuals before treatment in the experiment ;  $T_a$  - the number of live individuals after treatment in the experiment;  $s_v$  - the number of live individuals in the control in the preliminary account;  $c_a$  - the number of live individuals in the control in subsequent counts.

Accounting for the potato crop was carried out by a continuous method from the entire area of the registration plot according to 4 repetitions of the registration (small-plot) experiment.

**Research results.** The Colorado potato beetle has played a large role in the creation of the modern pesticide industry, with hundreds of chemicals tested against it. High selection pressure, together with a natural tendency to adapt to toxic substances, eventually led to a large number of insecticide-resistant populations of the Colorado potato beetle [11. p. 140; 12. p.395]. The biological effectiveness of pesticides is the result of using the pesticide in the field, which is expressed in terms of death, reduction in the number of harmful organisms or the degree of damage by them to protected plants (%) [13. p.23].

The results of our research on the biological effectiveness of insecticides against the Colorado potato beetle on potatoes are shown in tables 2-3, economic efficiency - in table 4.

Table 2 – Biological effectiveness of insecticides against the Colorado potato beetle, 2021 (first spray)

Experience options	Repeatability of experience	The number of larvae of the Colorado potato beetle per 1 bush on the day of registration, individuals				Decrease in the number on the day of registration, %		
		before processing	3-day	7-day	14-day	3-day	7-day	14-day
Control (no processing)	1	15	17	20	24			
	2	14	16	19	23			
	3	11	13	17	20			
	4	19	20	23	27			
	<b>Average</b>	<b>14,75</b>	<b>16,5</b>	<b>19,75</b>	<b>23,5</b>	-	-	-
Processing YuKAZ-7 k.e. 0.05 l/ha (test drug)	1	17	2,3	2,1	1,5			
	2	18	1,8	1,5	0,8			
	3	14	1,4	0,9	0,5			
	4	17	2,0	1,6	1,3			
	<b>Average</b>	<b>16,5</b>	<b>1,87</b>	<b>1,52</b>	<b>1,03</b>	<b>89,6</b>	<b>92,8</b>	<b>96,0</b>
Break, m.e. 0.05 l/ha (reference)	1	13	1,5	0,8	2,1			
	2	16	1,7	1,4	2,6			
	3	18	3,0	2,2	3,5			
	4	14	2,4	2,0	1,9			
	<b>Average</b>	<b>15,25</b>	<b>2,15</b>	<b>1,60</b>	<b>2,52</b>	<b>87,4</b>	<b>92,2</b>	<b>89,6</b>

Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha)	1	20	3,0	1,8	1,3			
	2	17	2,5	1,5	1,2			
	3	15	2,0	1,9	1,4			
	4	16	1,6	1,0	0,8			
	<b>Average</b>	<b>17,0</b>	<b>2,27</b>	<b>1,55</b>	<b>1,17</b>	<b>86,6</b>	<b>90,9</b>	<b>93,1</b>
Regent 0.025 kg/ha	1	17	2,7	2,4	1,7			
	2	15	2,5	2,3	1,5			
	3	16	2,6	1,7	0,8			
	4	14	1,8	1,2	0,5			
	<b>Average</b>	<b>15,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,9</b>	<b>1,1</b>	<b>84,5</b>	<b>87,7</b>	<b>92,9</b>

To determine the biological effectiveness of pesticides, a control plot (without treatment) is left on part of the field; accordingly, under laboratory conditions, colonies (groups) of harmful organisms that are not treated with pesticides are isolated. Accounting is carried out according to repetitions (accounting sites, accounting trees or shrubs, samples of leaves or cut plants, etc.) [14. p.30].

Insecticide YuKAZ-7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l), registrant company –LLP "UKAZ Group", Kazakhstan, when tested on potatoes at a rate of 0.05 l/ha against the pest (Colorado potato beetle) showed a fairly high efficiency.

Biological efficiency, i.e. the death of larvae of the Colorado potato beetle from the use of the insecticide YuKAZ-7, k.e. was maximum 96.0%, and on average for 3 counts – 92.8% (data of the first spraying are given). Biological efficiency of the Break standard, m.e. (0.05 l/ha) maximum was 92.2%, on average for 3 surveys – 89.7% (data of the first spraying are given).

Biological efficiency of the Break standard, m.e. (0.05 l/ha) maximum was 92.2%, on average for 3 surveys - 89.7% (1-spraying).

Decrease in the number of Colorado potato beetle larvae on the day of registration when using the insecticide Fipromax v.d.g. (0.02-0.025 kg/ha) was 93.1%, on average for 3 surveys – 90.2% (1-spraying).

The biological effectiveness of the insecticide Regent 0.025 kg/ha – 92.9%, on average for 3 counts – 88.4% (1-spraying).

Table 3 – Biological effectiveness of insecticides against the Colorado potato beetle, 2021 (second spray)

Experience options	Repeatability of experience	The number of larvae of the Colorado potato beetle per 1 bush on the day of registration, individuals				Decrease in the number on the day of registration, %		
		before processing	3-day	7-day	14-day	3-day	7-day	14-day
Control (no processing)	1	15	16	19	25			
	2	18	20	24	27			
	3	13	15	18	22			
	4	17	19	21	26			
	<b>Average</b>	<b>15,75</b>	<b>17,50</b>	<b>20,50</b>	<b>25,00</b>	-	-	-
Processing YuKAZ-7 k.e. 0.05 l/ha (test drug)	1	16	2,3	2,1	1,5			
	2	14	1,8	1,5	0,8			
	3	16	1,4	0,9	0,5			
	4	19	2,0	1,6	1,3			
	<b>Average</b>	<b>16,25</b>	<b>1,87</b>	<b>1,52</b>	<b>1,03</b>	88,49	90,6	93,7
Break, m.e. 0.05 l/ha (reference)	1	18	2,5	2,0	1,7			
	2	11	2,4	2,1	1,6			
	3	19	1,9	1,6	1,1			
	4	17	2,1	1,5	0,9			
	<b>Average</b>	<b>16,25</b>	<b>2,22</b>	<b>1,8</b>	<b>1,32</b>	86,3	88,9	91,9
Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha)	1	13	1,9	1,0	2,0			
	2	15	2,3	2,0	2,1			
	3	12	2,7	1,4	0,7			
	4	13	1,5	0,9	1,5			
	<b>Average</b>	<b>13,25</b>	<b>2,1</b>	<b>1,32</b>	<b>1,57</b>	84,1	90,0	88,1
Regent 0.025 kg/ha	1	14	1,3	2,3	1,5			
	2	16	2,7	2,1	1,0			
	3	11	2,6	1,2	0,2			
	4	10	1,8	1,0	1,6			
	<b>Average</b>	<b>12,75</b>	<b>2,1</b>	<b>1,65</b>	<b>1,07</b>	83,5	87,0	91,6

During the second spraying, the highest efficiency was observed in the variant with the use of the YuKAZ-7, k.e. 0.05 l/ha insecticide, where the number of the Colorado potato beetle decreased to 93.7%, on average 90.9%. The lowest indicator of biological efficiency was observed in the variant with the use of Regent 0.025 kg/ha 83.5, on average for 3 counts – 87.3%.

For potatoes, the pest is most dangerous during the periods of budding and flowering. Potato crop losses are often more than 30%. Due to the rapid adaptation of the beetle in a wide range of environmental conditions, a high level of its abundance and harmfulness on potatoes is now observed annually at all points of the continuous distribution zone, and often in foci near the northeastern border of the species range [15. p.43-54; 16. p.206-210].

According to the authors, the world level of development of plant protection is currently focused on increasing plant resistance to pests, maximizing the use of the natural forces of agrocenoses, expanding the use of biological methods, and the rational use of chemicals [17. p.218-221; 18. p.15-16].

Protective measures include the cultivation of the most resistant varieties to the pest, the observance of crop rotations with spatial isolation of plantings of nightshade crops and their return to their original place no more than 1 time in 4 years, the placement of plantings of nightshade crops near forests, groves, meadows and pastures as reserves of natural entomophages pest, pre-harvest destruction of potato tops and thorough harvesting of tubers, the creation of proactive bait plantings of potatoes. When the number of the beetle exceeds the EPV, the use of biological preparations and insecticides of various classes is alternated in order to avoid the formation of pest populations resistant to them. Of all the methods of struggle, the most effective is chemical. It is reliable, simple, relatively little dependent on meteorological conditions. The speed of action of the drugs allows you to get the effect after a few hours, and after 1-3 days, almost complete destruction of the pest is achieved [19. p.167-168; 20. p.33-52].

We considered the economic efficiency of the use of a pesticide, that is, the result of the use of a pesticide in the field, expressed by indicators of the quantity and quality of stored agricultural products.

In our study, insecticides also differed in economic efficiency, that is, in terms of yield and the size of the saved potato crop. When considering the control variant, the potato yield was 14.2 t/ha. The economic efficiency of the YuKAZ-7, k.e. insecticide, was also high - 45.8%. The test preparation ensured the preservation of 6.5 t/ha of potato crop from destruction by the Colorado potato beetle. In the variant with the use of the Regent insecticide, 5.5 t/ha of tubers were saved, here the economic efficiency was 38.7%.

Table 4 – Economic efficiency of insecticides, on potatoes (2021)

Experience options	Repetitions of the field experience (potato yield, t/ha)				Average yield, t/ha	Harvest saved from the pest	
	1	2	3	4		т/га	%
Control (no processing)	13,7	12,3	14,8	16,2	14,2	-	-
Processing YuKAZ-7 k.e. 0.05 l/ha (test drug)	19,2	20,1	22,3	21,4	20,7	6,5	45,8
Break, m.e. 0.05 l/ha (reference)	18,6	19,0	20,4	19,7	19,4	5,2	36,6
Fipromax w.d.g. (0.02-0.025 kg/ha)	22,5	20	23,2	21,5	21,8	7,6	53,5
Regent 0.025 kg/ha	25,2	15,8	16,8	20,9	19,7	5,5	38,7
Isd <sub>0,5</sub>					2,6		

The economic efficiency of the insecticide YuKAZ-7, k.e., was also high – 45.8%. The test preparation ensured the preservation of 6.5 t/ha of potato crop from destruction by the Colorado potato beetle. In the variant with the standard Break, m.e., 5.2 t/ha of tuber yield was preserved (36.6%).

Insecticide YuKAZ-7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l), registrant company – LLP "YUKAZ Group", Kazakhstan, when tested on potatoes at a rate of 0.05 l/ha against the pest (Colorado potato beetle) showed a fairly high economic efficiency. At the same time, the highest indicator of economic efficiency was observed in the variant of the experiment with the use of the insecticide Fipromax v.d.g. (0.02-0.025 kg/ha), here the yield was 21.8 t/ha, with a saved yield of 53.5%. This is followed by a variant of the experiment with the use of insecticide YuKAZ-7 - 20.7 t/ha, the yield saved from the pest was 6.5 t/ha.

**Conclusion.** Thus, in the Colorado potato beetle control, the insecticides Fipromax w.d.g. showed the greatest economic efficiency. The highest biological efficiency in the potatoe pest control – the Colorado potato beetle was observed in the variant with the use of the insecticide YuKAZ-7, k.e. 0.05 l/ha 93.7%, on average 90.9%. The lowest indicator of biological efficiency was observed in the variant with the use of Regent 0.025 kg/ha 83.5, on average for 3 counts – 87.3%.



## REFERENCES:

1. **Shibanov A. A., Shcherbakov M. I., Ustimenko G. V. Osnovy agrotekhniki polevyh kul'tur** [Tekst] / A. A. Shibanov, i dr. – 2-e izd. – Moskva: Prosveshchenie, 1974. – 222 s.: il.; 21 sm.
2. **Devyatkina L. N. Proizvodstvo kartofelya: global'nye i nacional'nye diskursy** [Tekst] / L.N. Devyatkina // Vestnik NGIEI. 2018. №5 (84). – S. 122-134.
3. **Suraganova A.M., Memeshov S.K., Ajtbaev T.E., Suraganov M.N. Vliyanie insekticidov na biohimicheskij sostav klubnej i urozhajnost' kartofelya v usloviyah Akmolinskoj oblasti** [Tekst] / Suraganova i dr. // “3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya”, № 3, 2022. Seriya sel'skohozyajstvennye nauki. – S. 164-172.
4. **Kalinina K.V. Bioekologicheskoe obosnovanie zashchity kartofelya ot koloradskogo zhuka Leptinotarsa decemlineata Say (Coleoptera, Chrisomelidae) v usloviyah yuzhnoj chasti Severo-Zapadnogo regiona Rossii** [Tekst]: dis. kand. biol. nauk: 06.01.11-Zashchita rastenij / K.V. Kalinina. – Velikie Luki, 2007. – 175 s.
5. **Klyshpekova A.E., Klyshpekov N.E. Vliyanie udobrenij s primeneniem pesticidov na urozhajnost' kartofelya** [Tekst] / A. E. Klyshpekova i dr. // Molodoj uchenyj, 2017. № 7 (141). – S. 184-187.
6. **Babaev S. A., Tokbergenova Zh. A., Amrenov B. R., Krasavin V.F. Semenovodstvo kartofelya s osnovami biotekhnologii** [Tekst] / S. A. Babaev, i dr.; “Kazahskij NII kartofelevodstva i ovoshchevodstva”. – Almaty: Asyl kitap, 2010. – 165 s.
7. **Hajrushev E.K., Amirgireev N.A., Bozbalaeva N., Zhunisbaeva R. Vremennye rekomendacii po bor'be s koloradskim zhukom** [Tekst] / E.K. Hajrushev i dr. – Alma-Ata: «Kajnar», 1988. – 60 s.
8. **Galyamova A.A. Osnovnye trebovaniya k pochve dlya posadki kartofelya** [Tekst] / A.A. Galyamova // 3i intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya. – 2018. – № 1. – S. 103-108.
9. **Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta** [Tekst]: uchebnoe posobie / B.A. Dospekhov. – M.: «Kolos», 1985. – 420 s.
10. **Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam nematicidov, rodenticidov i fumigantov** [Tekst] / Sost.: A. Georgiadi i dr.; Pod obshch. red. R. Kasymhanova // Resp. komis. po ispytaniyu i registracii him., biol. sredstv zashchity, feromonov i reguljatorov rosta s.-h. rastenij i lesnyh nasazhdenij. – Almaty. – Akmol. – 1997. – 32 s.
11. **Zasorina E.V., Tolmachev A.V., Prokudin V.V. Izuchenie vliyaniya primeneniya biopreparatov na urozhaj i elementy struktury urozhaya kartofelya (Solanum tuberosum L.) v Central'nom Chernozem'e** [Tekst] / E. V. Zasorina i dr. // Izvestiya TSHA. 2013. №3. – S. 138–142.
12. **Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Mota-Sanchez, G. Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides** [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research, 2008. – P. 395-413.
13. **Zinchenko V. A. Himicheskaya zashchita rastenij: sredstva, tekhnologiya i ekologicheskaya bezopasnost'** [Tekst] / V. A. Zinchenko. – M.: «Kolos», 2012. – 127 s.
14. **Popov S. Ya., Dorozhkina L.A., Kalinin V.A. Osnovy himicheskoy zashchity rastenij** [Tekst] / S.Ya Popov, i dr. – M.: Art-Lion, 2003. – 208 s.
15. **Dolzhenko V. I. Sovershenstvovanie assortimenta insekticidov i tekhnologij ih primeneniya dlya zashchity kartofelya ot vreditel'ej** [Tekst] / V. I. Dolzhenko // Agrohimiya. – 2009. – №4. – S.43-54.
16. **Laptiev A.B. Sovershenstvovanie sredstv i priemov himicheskoy zashchity rastenij** [Tekst] / A.B. Laptiev // Fitosanitarnaya optimizaciya agroekosistem: Mat. 3-go Vserossijskogo s'ezda po zashchite rastenij. – 2013. – T. 2. - S. 206-210.
17. **Sharipova D. S., Nacheva E. K., Ajtbaev T. E., Tazhibaev T. S. Hozyajstvenno-biologicheskaya effektivnost' insekticidov protiv vreditel'ej kartofelya** [Tekst] / D. S. Sharipova i dr. // Nauchni trudove na S"yuza na uchenite–Plovdiv / Sharipova, D. S., i dr. Seriya G: Medicina, farmaciya i dentalna medicina. – 2015. – Vyp. 17. – S. 218-221.
18. **Spiridonov Yu.Ya. Programma integrirovannoj zashchity posevov ot sornyh rastenij** [Tekst] / Yu.Ya. Spiridonov // Zashchita i karantina rastenij. – 2000. – №2. – S.15-16.
19. **Shorohov M.N., Krivchenko O.A. Sovremennyj assortiment insekticidov dlya zashchity kartofelya ot koloradskogo zhuka** [Tekst] / M.N. Shorohov i dr. // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Sovremennye tekhnologii i sredstva zashchity rastenij – platforma dlya innovacionnogo osvoeniya v APK Rossii». SPb – Pushkin. – 2018. – S. 167-168. ISBN 978-56040867-7-3.
20. **Forgash A. J. Insecticide resistance in the Colorado potato beetle** [Tekst] / A. J. Forgash // Dep. Entomology & Economic Zool. – Massachusetts Agricultural Experiment Station. – 1985. – No.704. pp.33-52 ref.15.

## Information about the author:

Suraganova Aizhan Maratovna – doctoral student, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone: 87056470903, e-mail: aishan\_rm@mail.ru.

Memeshov Sansyzbai Koishybaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Head of the Department of Academic Development, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Aitbayev Temirzhan Yerkasuly – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Director of the Scientific and Innovation Center "Horticulture and Vegetable Growing", Kazakh National Agrarian Research University, 050000, Almaty, Abai Avenue, 8, phone: 87077577770; e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Suraganov Miras Nurbayevich – Ph.D., associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone: 87056220903; e-mail: mikani\_90@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратовна – докторант, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87056470903, e-mail: aishan\_rm@mail.ru.

Мемешов Сансызбай Койшыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Руководитель департамента академического развития, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Айтбаев Темиржан Ерқасович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедры «Плодоовощеводства и ореховодства», директор Научно-инновационного центра «Садоводство и овощеводство», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г. Алматы, проспект Абая, 8; тел. 87077577770 e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Сураганов Мирас Нурбаевич – Ph.D., ассоциированный профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani\_90@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратқызы – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056470903, e-mail: aishan\_rm@mail.ru.

Мемешов Сансызбай Қойшыбайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Айтбаев Темиржан Ерқасұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс-көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, "Бау-бақша және көкөніс шаруашылығы" ғылыми-инновациялық орталығының директоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; тел. 87077577770 e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Сураганов Мирас Нурбайұлы – PhD, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының қауымдастырылған профессор, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani\_90@mail.ru.

MPHTI 68.39.15, 68.39.13, 69.39.18  
DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_193

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ VYTELLE (GROWSAFE) ДЛЯ ОЦЕНКИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ

Тилепова А.К. – докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, г. Астана.

Шауенов С.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина, Республика Казахстан, г. Астана.

Матакбаев Д.А. – докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, г. Астана.

Бостанова С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, г. Астана.

В статье рассматривается опыт применения технологии Vytelle, используемой в странах с развитым агропромышленным комплексом с целью внедрения в Казахстане для оценки племенных и мясных качеств крупного рогатого скота казахской белоголовой породы. В данное время технология Vytelle внедряется в ТОО «Шалабай», ВКО. Объектом исследований явился молодняк казахской белоголовой породы: бычки ( $n=42$ ) в возрасте 10-12 месяцев и телочки ( $n=55$ ) в возрасте 17-21 месяцев. Для проведения исследований была использована выгрузка из базы данных Vytelle. Согласно полученным данным, были рассчитаны ожидаемое остаточное потребление корма молодняка (RFI EPD), среднесуточный прирост различия ожидаемого потомства (ADG EPD), ожидаемая разница в потреблении сухого вещества между потомками (DMI EPD), остаточное потребление корма (RFI), остаточный среднесуточный прирост (RADG), среднесуточный прирост живой массы (ADG), потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI). Результаты испытания аккумулируются в казахстанскую базу данных и будут применяться для дальнейшей селекционно-племенной работы с казахской белоголовой породой. Изучен химический состав кормов и их кормовая ценность, также изучена динамика изменения живой массы подопытных животных и их среднесуточный прирост.

Ключевые слова: Казахская белоголовая порода, технология Vytelle, кормозффективность, живая масса, остаточное потребление корма молодняка.

#### USING CANADIAN VYTELLE (GROWSAFE) TECHNOLOGY FOR EVALUATION QAZAQ AQBAS BREED

Tilepova A.K. – doctoral student of the Department of "Technology of production of animal products" NAO "Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifulin", Republic of Kazakhstan, Astana.

Shauenov S.K. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of "Technology of Animal Products Production", S.Seifulin Kazakh Agrotechnical University, 62 Zhenis Ave., Astana.

Matakbayev D.A. – doctoral student of the Department of "Technology of Animal Products Production" of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifulin, Republic of Kazakhstan, Astana.

Bostanova S.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "Technology of Animal Products Production" of the S.Seifulin Kazakh Agrotechnical University, Republic of Kazakhstan, Astana.

The article discusses the experience of using the Vytelle technology, which is used in countries with a developed agro-industrial complex with the aim of introducing it in Kazakhstan to assess the breeding and meat qualities of Qazaq Aqbas breed. Currently, Vytelle technology is being implemented in Shalabay LLP, East Kazakhstan region. The objects of research were the young growth of the Kazakh white-headed breed: bulls ( $n=42$ ) at the age of 10-12 months and heifers ( $n=55$ ) at the age of 17-21 months. To conduct research, an unloading from the Vytelle database was used. According to the obtained data, the expected residual feed intake of young animals (RFI EPD), average daily gain EPDs (ADG EPD), expected pedigree difference in dry matter intake (DMI EPD), re-sidual feed intake (RFI), residual average daily gain (RADG), average daily live weight gain (ADG), dry matter intake, average per day of the animals at the time of the trial (DMI). The test results are accumulated in the Kazakh database and will be used for further selection and breeding work with the Qazaq Aqbas. The chemical composition of feeds and their feed value were studied, the dynamics of changes in the live weight of experimental animals and their average daily increase were also studied.

Key words: Qazaq Aqbas, Vytelle Technology, feed efficiency, live weight, residual feed intake of young animals.

#### КАНАДАЛЫҚ VYTELLE (GROWSAFE) ТЕХНОЛОИЯСЫН ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМЫН БАҒАЛАУДА ҚОЛДАНУ

Тилепова А.Қ. – С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті "КЕАҚ" мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Шәуенов С.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының профессоры, С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Матакбаев Д.А. – "С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті "КЕАҚ" мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Бостанова С.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті" КЕАҚ "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Мақалада қазақтың ақбас ірі қара малдың асыл тұқымды және еттілік қасиеттерін бағалау үшін Қазақстанға енгізу мақсатында агроөнеркәсіптік кешені дамыған елдерде қолданылатын Вителле технологиясын қолдану тәжірибесі қарастырылған. Қазіргі таңда Шығыс Қазақстан облысы, «Шалабай» ЖШС-де «Vytelle» технологиясы енгізілуде. Зерттеу нысаны ретінде қазақтың ақбас тұқымының жас өсіндісі: 10-12 айлық бұқалар (n=42) және 17-21 айлық құнажындар (n=55) алынды. Зерттеу жүргізу үшін Vytelle дерекқорынан түсіру қолданылды. Алынған мәліметтер бойынша жас малдың күтілетін қалдық азықтық мөлшері (RFI EPD), күтілетін төлдің орташа тәуліктік өсім айырмашылығы (ADG EPD), төл арасындағы құрғақ заттың күтілетін айырмашылығы (DMI EPD), қалдық азықтық тұтыну (RFI), қалдық орташа тәуліктік өсім есептелді. (RADG), орташа тәуліктік тірі салмақ өсімі (ADG), құрғақ зат қабылдау, сынақ кезіндегі жануарлардың орташа тәуліктік мөлшері (DMI). Сынақ нәтижелері қазақстандық деректер базасында жинақталған және одан әрі қазақтың ақ тұқымды тұқымымен селекциялық және асыл тұқымдық жұмыстарға пайдаланылатын болады. Мал азығының химиялық құрамы және олардың құндылығы зерттелді, сонымен қатар сынақ жануарларының тірілей салмағының өзгеру динамикасы және олардың орташа тәуліктік өсімі зерттелді.

Түйінді сөздер: Қазақтың ақбас тұқымы, Vytelle технологиясы, жемшөп тиімділігі, тірі салмақ, төлдермер азықтың қалдық тұтынылуы.

**Введение.** Традиционные системы животноводства обеспечивают более 70% средств к существованию населения в сельских районах всего мира [1]. В этой связи, с целью обеспечения спроса населения на мясо и мясную продукцию, возрастает актуальность изучения выращивания мясного скота.

Мясное скотоводство в настоящее время основано преимущественно на использовании различных современных технологий. Развитие компьютерных и информационных технологий оказало значительное влияние на процедуры сбора данных и генетической оценки, позволив включить новые признаки и сравнить племенную ценность по стадам, породам и странам. Сегодняшние потребители все больше осознают проблемы здоровья, окружающей среды и благополучия животных. Успешные программы улучшения для устойчивой мясной промышленности должны сбалансировать эти проблемы с ценой и эффективностью производства [2].

Оптимизация кормления животных является одной из практик повышения устойчивости систем производства мясного скота [3]. Животноводство играет решающую роль в повышении стоимости остаточных продуктов агропродовольственного производства [4].

Нормированное кормление мясного скота имеет свои отличия, которые зависят от особенности продуктивности животных мясных пород и технологии их содержания. Животные мясного направления продуктивности характеризуются высокой энергией роста, хорошими убойными качествами и имеют биологически полноценное мясо, но эти качества можно максимально реализовать только при полноценном их кормлении с раннего возраста [5].

В настоящее время селекция мясного скота направлена на остаточное потребление корма (ОПК). Согласно исследованиям ученых стран запада, ОПК является лучшим способом выведения более продуктивного скота [6,7].

В этой связи актуально использование канадской системы Vytelle Systems. Данная система имеет данные по 140000 головам животных 24 пород и свыше 32 000 фенотипов ОПК. Данные казахстанских хозяйств, которые становятся частью системы Vytelle и предоставляют данные по родословным за три поколения на каждое испытанное животное, что позволит системе получить исходные данные для сравнительной оценки при улучшении своего стада. Среди прочих параметров система предоставляет данные, по индексной оценке, показателя остаточного потребления корма, среднесуточного прироста живой массы, показателя потребления сухого вещества.

Исходя из вышесказанного, целью проводимых исследований является изучение роста и развития бычков казахской белоголовой породы посредством использования технологии Vytelle в ТОО «Шалабай».

В соответствии с указанной целью, поставлены задачи:

1. Изучить химический состав кормов и их кормовую ценность.
2. Изучить динамику изменения живой массы подопытных животных и среднесуточного прироста.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились на базе ТОО «Шалабай», Восточно-Казахстанской области. Объектом исследований явился молодняк казахской белоголовой породы: бычки (n=42) в возрасте 10-12 месяцев и телочки (n=55, по 27 и 28 голов 2 группы) в возрасте 17-21 месяцев. Бычки и телочки не сравниваются между собой, исследования ведутся параллельно.

Технология Vytelle представляет собой оборудование с датчиками отслеживания за животными, их потреблением корма, измерение живой массы, с учетом характеристик животных по данным зоотехнического учета хозяйства. Разработана канадской компанией Vytelle.

Одна кормовая станция Feed Intake имеет восемь кормушек, рассчитанных для 64 голов (рис.1).



Рисунок 1. – Станция кормушек Feed Intake.

После адаптационного периода 10-14 дней, проводится испытание длительностью 49 дней. В течение 49 дней проводилась ежедневная оценка прироста живой массы животных. В системе установлена поилка со встроенными весами In-Pen Weighing System, которая автоматически высчитывает прирост живой массы (рис.2).



Рисунок 2. – Станция поилки In-Pen Weighing System.

Образцы кормов были отправлены для анализа в лабораторию Eurofins Agro РФ, г. Москва.

**Результаты исследования.** Селекция по племенным качествам проведена из результатов исследования индикаторов остаточного потребления корма, среднесуточного прироста живой массы; а селекция по мясным качествам из результатов исследования по потреблению сухого вещества в составе рациона стада.

Основными кормами в хозяйстве являются зерносенаж и кукурузный силос, комбикорм, отруби, шрот, сено. Главное требование технологии – подача кормов в кормушки в неограниченном количестве, качество кормов также оценивается в программном обеспечении Vytelle System.

Суточный рацион на 1 голову составил: сено злаковых трав 5 кг, кукурузный силос 8 кг комбикорм 4 кг.

Результаты исследований представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Анализ кормовой ценности сена злаковых трав, г/кг.

Наименование показателей	Результат СВ	Контр. значение	Сред. значение	Наименование показателей	Результат СВ	Контр. значение	Сред. значение
Сухое вещество, СВ	950	650-850	892	Раств. сырой протеин, %	42,0		36,0
Переварим. ОВ	509	670-710	-24	Сырой жир	10	20-35	19
NEL, МДж	4,5	5,5-6,5	470	Сырая клетчатка	372	210-260	329
ОЭ, МДж	8,0	9,4-10,3	4,6	Сахар	91	70-150	74
Структурная ценность	4,7	2,6-3,2	8,5	NDF/НДК	544	450-575	625
nXP	103	125-145	4,1	NDF НДК/усвояемость, %	12,4	40,0-70,0	42,5
Сырая зола	37	80-120	78	ADF/КДК	418	250-350	364
Переварим. ОВ, %	52,9	75,0-79,0	57,6	ADL/КДЛ	81	20-50	50
Сырой протеин	90	110-190	94	NDF/НДК без азота	544		

\*\*NEL (МДж) – чистая энергия на лактацию; NEL-VC (МДж) – чистая энергия на лактацию; nXP – усвоенный протеин; RNB – баланс азота в рубце; UDP – нерасщепляемый в рубце протеин; NDF/НДК – нейтрально-детергентная клетчатка; NDF/НДК, усвояемость (%) – нейтрально-детергентная клетчатка; ADF/КДК – кислотно-детергентная клетчатка; NDF/НДК без азота – нейтрально-детергентная клетчатка без азота

Согласно данным, приведенным в таблице 1, анализ качества сена злаковых трав показал, что по содержанию СВ составил 950 г/кг, что немного превышает контрольное значение данного показателя. По показателям содержания переваримого протеина – 509 г/кг, сырого протеина – 90 г/кг, сырого жира – 10 г/кг наблюдался заметный недостаток показателей. Уровень сахара (91 г/кг) соответствовал норме. Тем не менее, данные показатели не оказали влияния на качество корма, как все остальные компоненты и аминокислотный состав соответствуют допустимым контрольным значениям.

Таблица 2 – Анализ кормовой ценности кукурузного силоса, г/кг.

Наименование показателей	Результат СВ	Контр. значение	Сред. значение	Наименование показателей	Результат СВ	Контр. значение	Сред. значение
Сухое вещество, СВ	345	320-360	309	Сырой протеин	89	75-85	73
pH	4,1	3,8-4,2	4,0	Итого сырой протеин	97	80-90	79
Уксусная кислота	27	10-16	22	Раств. сырой протеин, %	60,0	42,0-60,0	59,0
Молочная кислота	47	40-60	49	Сырой жир	37	25-35	28

ОЕВ	+17	-35- -20	-34	Сырая клетчатка	170	180-200	224
Переварим. ОВ	723	700-750	703	Сахар	<12	1-15	24
NEL, МДж	6,8	6,5-7,4	6,2	крахмал	338	320-400	222
ОЭ, МДж	11,2	10,7-11,3	10,4	Транзитный крахмал, %	26,0	25,0-34,0	23,0
Структурная ценность	1,6	1,7-2,0	2,3	Транзитный крахмал, г	89,0	70,0-120,0	57,0
nXP	139	130-140	127	NDF/НДК	366	370-420	463
Переварим. ОВ, %	76,0	73,0-78,0	74,0	NDF НДК/усвояемость, %	57,5	40,0-60,0	57,8
ННЗ-фракция, %	9	<6	8	ADF/КДК	195	190-220	259
Сырая зола	49	35-50	49	ADL/КДЛ	15	14-20	19

\*VEM/Кед (молоко) – голландские кормовые единицы на 1 кг сухого вещества корма; DVE – переваримый кишечный протеин; ОЕВ – баланс расщепляемого протеина; NEL (МДж) – чистая энергия на лактации; NEL-VC (МДж) – чистая энергия на лактацию; nXP – усвоенный протеин; RNB – баланс азота в рубце; UDP – нерасщепляемый в рубце протеин; NDF/НДК – нейтрально-детергентная клетчатка; NDF/НДК, усвояемость (%) – нейтрально-детергентная клетчатка; ADF/КДК – кислотно-детергентная клетчатка; NDF/НДК без азота – нейтрально-детергентная клетчатка без азота

Анализ данных таблицы 2 показал, что содержание в кукурузном силосе СВ было на уровне 345 г/кг, что немного превышает контрольные значения. Содержание переваримого протеина – 723 г/кг соответствовало допустимым значениям. А содержание сырого протеина – 89 г/кг и сырого жира – 37 г/кг было на допустимом контрольном уровне, а уровень сахара – 12, что немного ниже показателей контрольных значений.

Таблица 3 – Анализ кормовой ценности концентрата (комбикорм), г/кг, СВ=861

Показатели	Результат СВ	Контр. значение
Сырая зола	53	61
Сырой протеин	149	173
Сырой жир	43	50
Сырая клетчатка	75	87
Сахар	53	61

Анализ данных таблицы 3 показал, что содержание в концентрате СВ оказалось на уровне 861 г/кг, сырого протеина – 149 г/кг, сырая клетчатка – 75 г/кг, сахара – 53 г/кг, что соответствует допустимым значениям.

Исходя из вышеизложенного – получаемый корм обладает высокой питательностью и сбалансированностью по содержанию особо важных компонентов, аминокислотному и минеральному составу, а главное, достигается кондиционная влажность, что обеспечивает высокое качество кормов.

Для определения влияния зерносенажа и кукурузного силоса на рост и развитие бычков и телочек ежемесячно проводилось их взвешивание. Живая масса и приросты животных по месяцам заметно различались. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты анализа остаточного потребления кормов

	DOB	RFI EPD	RFI ACC.	RFI % RANK	ADG EPD	ADG ACC.	ADG % RANK	DMI EPD	DMI ACC.	DMI % RANK
Бычки										
AVG	2020-04-07	-0,0035	0,2128	56	-0,0038	0,1568	35	0,0125	0,2079	63
MIN	2020-02-20	-0,9158	0,1808	1	-0,1122	0,1236	1	-0,9642	0,1733	1
MAX	2020-05-10	0,5501	0,2349	99	0,0670	0,1811	99	0,7092	0,2322	99

Телочки (1 группа)													
AVG	2019-12-16	-	0,0721	0,1879	42	-	0,0105	0,1305	41	-	0,1058	0,1808	46
MIN	2019-11-17	-	0,3978	0,1794	1	-	0,0595	0,1226	2	-	0,5748	0,1719	1
MAX	2020-01-24	0,2216	0,2324	98	0,0396	0,1797	87	0,4456	0,2299	99			
Телочки (2 группа)													
AVG	2020-02-17	-	0,0976	0,1887	40	-	0,0121	0,1312	41	-	0,1283	0,1817	42
MIN	2020-02-01	-	0,4384	0,1784	1	-	0,0556	0,1219	2	-	0,4996	0,1710	1
MAX	2020-03-22	0,1574	0,2035	95	0,0418	0,1450	80	0,4322	0,1973	99			

\*RFI EPD: ожидаемое остаточное потребление корма от потомства (КГ); RFI Ассигасу: относится к точности расчетного значения RFIEPD. Точность зависит от количества фенотипических данных и информации о родословной, связанная с животным; ADG EPD: среднесуточный прирост различия ожидаемого потомства, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений ADG и информация о родословной; ADG Ассигасу: относится к точности расчетного значения ADGEPD. Точность зависит от количества фенотипических данных и информация о родословной, связанная с животным; ADG%Rank: рейтинг ADGEPD животного как процент от всей базы данных ADGEPD; DMI EPD: ожидаемая разница в потреблении сухого вещества между потомками, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений DMI и информации о родословной; DMI ACCURACY: относится к точности рассчитанного значения DMI EPD. Точность зависит от количества фенотипической и родословной информации, связанной с животным; DMI % RANK: рейтинг DMI EPD животного в процентах от всей базы данных DMI EPD; AVG – средний показатель по стаду; MIN – минимальный показатель по стаду; MAX – максимальный показатель по стаду.

Анализ данных таблицы 4 показал, что показатели остаточного потребления кормов, рассчитанных для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений RFI и информации о родословной по бычкам варьировал в пределах -0,92...0,55 кг, что означает соответствие живого веса изучаемых животных по живой массе по отношению к ожидаемой живой массе. Таким образом, из полученных данных следует, что средний живой вес телят превышал ожидаемый вес на 0,55 кг, а средний вес телят оказавшихся меньше ожидаемого веса было по было меньше на -0,92 кг.

Среднее значение RFI EPD по изучаемой группе составило -0,0035. Данный показатель по первой группе телочек был в пределах -0,40...0,22 кг, со средним значением RFI EPD по -0,0021 кг, по второй группе телочек -0,44...0,16 кг, со средним значением RFI EPD -0,0098 кг.

Рейтинг животного (RFI%Rank) по показателю RFI EPD в группе бычков варьировал в пределах 1...99%, со средним значением по стаду 56%, первой группе телочек 1...98%, со средним значением 42%, по второй группе телочек 1...95%, со средним значением 40%.

Среднее значение показателя среднесуточного прироста ADG EPD равно -0,0038 кг, что является не очень высоким показателем. Известно, что более высокое значение ADG EPD свидетельствует о более рентабельном показателе. В целом по стаду именно по данному показателю наблюдалась картина: -0,1122...0,0670 кг. Среднее значение показателя среднесуточного прироста ADG EPD по первой группе телочек равно -0,0105 кг, по второй группе телочек -0,0121 кг.

Рейтинг животного (ADG%Rank) по показателю ADG EPD в группе бычков варьировал в пределах 1...99%, со средним значением ADG%Rank 35%, по первой группе телочек варьировал в пределах 2...87%, по второй группе телочек 2...80%. Среднее значение ADG %Rank по обеим группам телочек составило 41%.

Показатель потребления сухого вещества животным DMI EPD в группе бычков в среднем составил 0,0125 кг, а по группам телочек составил -0,1058 кг и -0,1283 кг. В этой связи нами был рассчитан показатель DMI ACCURACY, который составил в среднем по группам телочек 0,1808 кг, и 0,1817 кг соответственно. Известно, что данный показатель определяет точность рассчитанного значения DMI EPD.

Рейтинг животного (DMI %RANK) по показателю DMI EPD в стаде бычков был в пределах 1...99%. Среднее значение DMI%RANK было на уровне 63%. Данный показатель по обеим группам телочек варьировал в пределах 1...99%. Среднее значение составило по первой группе телочек 46% и по второй группе 42%.

Результаты итогового испытания испытуемых животных представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Результаты итогового испытания молодняка

	DOB	RFI	RFI RANK	RADG	RADG RANK	START WT.	END WT.	ADG	DMI	RAW F:G	ADJ F:G
Бычки											
AVG	2020-04-07	0,00	21,5	0,00	21,5	213,26	280,11	1,15	14,71	14,92	15,21
MIN	2020-02-20	-5,76	1	-0,79	1	174,19	222,09	0,11	7,60	8,50	8,31
MAX	2020-05-10	3,82	42	0,31	42	264,09	331,57	1,59	20,42	109,16	119,30
Телочки (1 группа)											
AVG	2019-12-16	0,00	15	-0,00	15	199,96	244,48	0,93	10,09	11,07	11,17
MIN	2019-11-17	-1,84	1	-0,29	1	162,23	187,76	0,42	6,26	8,80	8,61
MAX	2020-01-24	1,67	29	0,18	29	272,05	334,45	1,30	14,64	17,84	21,08
Телочки (2 группа)											
AVG	2020-02-17	0,00	13,5	0,00	13,5	215,40	256,26	0,85	9,25	10,93	10,98
MIN	2020-02-01	-2,02	1	-0,26	1	161,63	196,19	0,56	6,26	7,59	7,50
MAX	2020-03-22	1,59	26	0,28	26	287,11	341,83	1,21	14,41	15,36	13,73

\*RFI: ОПК – остаточное потребление корма (КГ); RFI Rank: числовой рейтинг животного по его фенотипу RFI в испытательной группе; RADG: остаточный среднесуточный прирост; RADG Rank: числовой рейтинг животного и его фенотипический RFI в испытательной группе; Start Wt.: Взвешивание в начале испытания с указанием даты (КГ); End Wt.: Взвешивание в конце испытания с указанием даты (КГ); ADG: среднесуточный прирост живой массы; DMI: потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным потребление сухого вещества во время испытания; Raw F:G: соотношение корма к приросту, также упоминается при расчете показателя эффективности кормления FC; Adj. F:G: скорректированное соотношение корма к приросту, счета для различий в возрасте и размере животных во время испытания; AVG – средний показатель по стаду; MIN – минимальный показатель по стаду; MAX – максимальный показатель по стаду.

Из данных, представленных в таблице 5, следует, что остаточное потребление корма RFI по группе бычков варьировало в пределах от -5,76 до 3,82 кг, по первой группе телочек от – 1,84 до 1,67 кг, по второй группе телочек -2,02 до 1,59 кг. Известно, что низкий уровень RFI приведет к снижению потребления корма и улучшению эффективности корма без ущерба размер тела, качество туши или роста. Более низкое значение RFI считается более благоприятным, крупный рогатый скот с низким значением RFI является более эффективным по сравнению с высоким значением RFI племенной ценности. Из полученных данных следует, что средний живой вес телят бычков превышал ожидаемый вес на 3,82 кг, по первой группе телок – на 1,67 кг, по второй группе телок – на 1,59 кг. А средний вес телят оказавшихся меньше ожидаемого веса было по бычкам было меньше на – 5,76 кг, на первой группе телок на – 1,84 кг, по второй группе телок – на -2,02 кг.

Рейтинг животного (RFI%Rank) по показателю RFI по группе бычков варьировал в пределах 1...42%, со средним значением – 21,5%, по первой группе телочек 1...29%, со средним значением 15%, по второй группе телочек 1...26%, со средним значением 13,5%.

Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по изучаемой выборке бычков был на уровне – 0,79...0,31 кг. А по числовому рейтингу животного (RADG Rank) среднее значение по бычкам составило 21,5 кг. Показатель RADG по первой группе телочек был в пределах 1...29 кг, по второй группе телочек 1...26 кг. Среднее значение RADG Rank по группам телочек составило 15 кг и 13,5 кг.

Среднее значение живой массы бычков на начало (START WT.) исследований составила 213,26 кг, по первой группе телочек 244,48 и по второй группе телочек – 256,26 кг соответственно. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила по изучаемым группам 280,11, 244,48 и 256,26 кг соответственно.

Показатель среднесуточного прироста живой массы (ADG) в среднем по группам составил 1,15, 0,93 и 0,85 кг соответственно.

Потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) по группе бычков оказалось между 7,6...20,4 кг, по первой группе телочек 6,26...14,64 кг и по второй группе телочек 6,26...14,41 кг.

Среднее значение соотношения корма к приросту Raw F:G составило у бычков 14,9 кг, по группам телочек 11,07 кг и 10,93 кг соответственно. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило по бычкам 15,2 кг, по группам телочек 11,17 и 10,98 кг соответственно. Данный показатель рассчитывается из учета различий в возрасте и размере животных во время испытания. Более низкое скорректированное соотношение F:G считается более выгодным показателем. По группам телок более выгодным показателем явился показатель второй группы телок.

**Выводы.** В соответствии с полученными результатами, были сделаны выводы:

1. Анализ химического состава кормов и их кормовой ценности свидетельствует, что получаемый корм обладает высокой питательностью и сбалансированностью по содержанию особо важных компонентов, аминокислотному и минеральному составу, а главное, достигается кондиционная влажность, что обеспечивает высокое качество кормов.

2. Анализ динамики изменения живой массы подопытных животных и их среднесуточного прироста свидетельствует, что животные с низким значением RFI являются более эффективными по сравнению с высоким значением RFI племенной ценности. Из полученных данных следует, что показатель RFI можно использовать в качестве инструмента генетической селекции для отбора животных.

В данной статье представлены первые результаты внедрения технологии Vytelle в хозяйства РК. Исследования по применению данной технологии с целью оценки племенных и мясных качеств крупного рогатого скота мясных пород будут иметь продолжение. Дальнейшие результаты исследований также будут освещены в публикациях.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **FAO, 2014. Livestock and Animal Production.** [Электронный ресурс]... [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal\\_production.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal_production.html). – Дата обращения 2021.
2. **Raluca G. Mateescu Chapter 2 - Genetics and breeding of beef cattle** [Text] / M.G. Raluca // Animal Agriculture. – 2020. – P. 21-35
3. **White R.R. Cow-calf reproductive, genetic, and nutritional management to improve the sustainability of whole beef production systems** [Электронный ресурс] / R.R. White // Journal of Animal Science. – 2015. – V. 93, Issue 6. – P.3197-3211, <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8800>
4. **Ann Mottet, Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate** [Электронный ресурс] / A.Mottet // – Global Food Security. – 2017. – V.14. – P.1-8, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>
5. **Татаркина Н.И. Теоретическое обоснование повышения эффективности кормления мясного и молочного скота в условиях Северного Зауралья** [Текст] / Н.И. Татаркина // 06.02.02. – Троицк: Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – 39 с.
6. **Fox D.G. Determining feed intake and feed efficiency of individual cattle fed in groups** [Text] / D.G. Fox / Beef Improvement Federation Meet Proc., San Antonio, Texas. . – 2001. – P. 80-98
7. **Agri-facts; Practical Information for Alberta's Agriculture Industry** [ Электронный ресурс ]... <https://open.alberta.ca/dataset/91a77dec-f0a4-49c2-8c54-f172fe568e2c/resource/721e982c-b90f-4605-9de0-a3b8bb312b1f/download/2006-420-11-1.pdf>. – Accessed 2018

#### REFERENCES:

1. **FAO, 2014. Livestock and Animal Production.** [Electronic resource]... [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal\\_production.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal_production.html) Accessed 2021.
2. **Raluca G. Mateescu Chapter 2 - Genetics and breeding of beef cattle** [Text] / M.G. Raluca // Animal Agriculture. – 2020. – P. 21-35.
3. **White R.R. Cow-calf reproductive, genetic, and nutritional management to improve the sustainability of whole beef production systems** [Electronic resource] / R.R. White // Journal of Animal Science. – 2015. – V. 93, Issue 6. – P.3197-3211, <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8800>.
4. **Ann Mottet, Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate** [Electronic resource] / A.Mottet // – Global Food Security. – 2017. – V.14. – P.1-8, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.01.001>.

5. **Tatarkina N.I. Teoreticheskoe obosnovanie povysheniia effektivnosti kormleniia mias-nogo i molochnogo skota v usloviakh Severnogo Zauralia** [Tekst] / N.I. Tatarkina // 06.02.02. – Troitck: Uralskaia gosudar-stvennaia akademiia veterinarnoi meditsiny, 2009. – 39 s.
6. Fox D.G. Determining feed intake and feed efficiency of individual cattle fed in groups [Text] / D.G. Fox / Beef Improvement Federation Meet Proc., San Antonio, Texas. . – 2001. – P. 80-98.
7. **Agri-facts; Practical Information for Alberta's Agriculture Industry** [Electronic resource]... <https://open.alberta.ca/dataset/91a77dec-f0a4-49c2-8c54-f172fe568e2c/resource/721e982c-b90f-4605-9de0-a3b8bb312b1f/download/2006-420-11-1.pdf>. – Accessed 2018.

#### Сведения об авторах:

*Тилепова Асель Кожобековна – докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, 0100011, г. Астана, пр. Жеңіс 62, телефон: 87013301431, tak@aqbas.kz.*

*Шауенов Саукымбек Кауысосвич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина, Республика Казахстан, 0100011, г. Астана, пр. Жеңіс 62, тел.: 8701 941 66 78, shauenovs@mail.ru.*

*Матакбаев Даурен Аманжолович – докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, 0100011, г. Астана, пр. Жеңіс 62, телефон: 8702 220 06 69, dmatakbay@gmail.com.*

*Бостанова Сауле Куанышбековна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология производства продуктов животноводства» НАО «Казахский агротехнический университет имени С.Сейфулина», Республика Казахстан, 0100011, г. Астана, пр. Жеңіс 62, телефон: 8777652 65 00, bostanova\_sk@mail.ru.*

*Tilepova Assel – doctoral student of the Department of "Technology of production of animal products" NAO "Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifulin", Republic of Kazakhstan, 0100011 Astana, 62 Zhenis Ave., phone: 87013301431, tak@aqbas.kz.*

*Shauenov Saukymbek – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of "Technology of Animal Products Production", S.Seifulin Kazakh Agrotechnical University, 62 Zhenis Ave., Astana, 0100011 Republic of Kazakhstan, tel.: 8701 941 66 78, shauenovs@mail.ru.*

*Matakbayev Dauren – doctoral student of the Department of "Technology of Animal Products Production" of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifulin, Republic of Kazakhstan, 0100011Astana, 62 Zhenis Ave., phone: 8702 220 06 69, dmatakbay@gmail.com.*

*Bostanova Saule – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "Technology of Animal Products Production" of the S.Seifulin Kazakh Agrotechnical University, Republic of Kazakhstan, 0100011, Astana, 62 Zhenis Ave., phone: 8777652 65 00, bostanova\_sk@mail.ru.*

*Тилепова Асель Кожобековна – С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті "КЕАҚ" мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы " кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 0100011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, телефон: 87013301431, tak@aqbas.kz.*

*Шауенов Саукымбек Кауысосвич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының профессоры, С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан Республикасы, 0100011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, тел.: 8701 941 66 78, shauenovs@mail.ru.*

*Матакбаев Даурен Аманжолович – "С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті "КЕАҚ " мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы " кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 0100011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, телефон: 8702 220 06 69, dmatakbay@gmail.com.*

*Бостанова Сауле Куанышбекқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, "С. Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті" КЕАҚ "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 0100011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, телефон: 8777652 65 00, bostanova\_sk@mail.ru.*

УДК 636.1:636.082.21

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_203

### СОЗДАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ КУШУМСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

Турабаев А. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан.

Шәмшідін Ә.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по науке НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан.

Селеуова Л.А. – доктор PhD, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова, г. Костанай, Республика Казахстан.

В научной статье представлены материалы зоотехнического и генеалогического анализа по племенным карточкам, журналам таврения жеребят и результатам бонитировочных ведомостей лошадей кушумской породы, проведенных в крестьянском хозяйстве «Алем» Западно-Казахстанской области. В племенном хозяйстве «Алем» выращены высокопродуктивные кобылы, от них получены ремонтные жеребята, где при правильном подборе отмечен выраженный эффект при разведении по семействам. Наиболее интересными в кушумской породе являются высокопродуктивные кобылы с инвентарными номерами 32-93; 26-95 и 27-97 из линии жеребца Заманторы 69-84, а также кобылы под номерами 70-92; 98-93 и 86-95 из линии жеребца Доскүрен 83-85. Потомствами от родоначальниц двух создаваемых заводских линий улучшены показатели продуктивности по желательным признакам. Средняя живая масса представительниц семейств из линии Заманторы 69-84 колеблется от 533,0 кг до 564,3 кг, в линии Доскүрен 83-85 от 524,4 кг до 552,3 кг. От этих представительниц получены лучшие сыновья, которые были оставлены в хозяйстве для дальнейшего совершенствования кушумских лошадей.

Ключевые слова: линия, семейство, лошади, продуктивность, отбор, генеалогия.

### КУШУМ ЖЫЛҚЫ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛУЫ ЖӘНЕ СИПАТТАМАСЫ

Турабаев А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер КеАҚ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті», Орал қ., Қазақстан Республикасы.

Шәмшідін Ә.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ғылым жөніндегі проректор КеАҚ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті», Орал қ., Қазақстан Республикасы.

Селеуова Л.А. – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ. Қазақстан Республикасы.

Ғылыми мақалада Батыс Қазақстан облысы «Әлем» шаруа қожалығында көшім тұқымы жылқыларымен жүргізген бонитировка мәліметтері және асылтұқымды құжаттар бойынша зоотехникалық және шежірелік талдау деректері келтірілген. «Әлем» асыл тұқымды шаруашылығында өнімділігі жоғары биелер өсірілді, олардан жөндеу құлындары алынды, онда дұрыс іріктеу кезінде отбасылар бойынша өсіру кезінде айқын әсер байқалды. Солардың ішінде Заманторы 69-84 аталық айғырдың ұрпақтарынан 32-93; 26-95 және 27-97 номердегі керемет биелер алынса, екінші тұқымдық айғыр Доскүрен 83-85 аталық ізден 70-92; 98-93 и 86-95 номерлі өнімді биелер болғаны анықталды. Шығарылатын Заманторы 69-84 зауыттық аталық ізге жататын аналық ұялардың өкілдерінің орташа тірілей салмақтары 533,0 кг-нан 564,3 кг-ға дейін құраса, екінші Доскүрен 83-85 аталық іздің аналық ұяларының өкілдерінің орташа тірілей салмақтары 524,4 кг-нан 552,3 кг-ға дейін құрады. Шаруашылықта көшім тұқымын жетілдіру мақсатында жақсы ұрпақтар өсірілуде.

Түйінді сөздер: аталық із, аналық ұя, жылқылар, өнімділік, іріктеу, шежіре.

### ESTABLISHMENT AND CHARACTERISATION OF FAMILIES OF THE KUSHUMIAN HORSE BREED

Turabayev A. – candidate of agricultural sciences, researcher, NJSC “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan”, Uralsk, Kazakhstan.

*Shamshidin A.S. – candidate of agricultural sciences, vice rector for science, NJSC “West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan”, Uralsk, Kazakhstan.*

*Seleuova L.A. – PhD, senior lecturer Department of Livestock Products Technology, Kostanay A. Baitursynov Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

*The scientific article presents the materials of zootechnical and genealogical analysis on breeding cards and the results of the grading records of horses of the Kushum breed, carried out in the “Alem” peasant farm of the West Kazakhstan region. In the breeding farm “Alem”, there have been bred highly productive mares and there have been obtained from them repair foals, where, with the right selection, a pronounced effect has been noted in breeding by family.*

*In the breeding farm “Alem” highly productive mares were raised, replacement foals were raised from them, where, with the right selection, a great effect was obtained when breeding by families. The most interesting in the Kushum breed are highly productive mares under inventory numbers 32-93; 26-95 and 27-97 from the line of the stallion Zamantory 69-84, as well as mares under inventory numbers 70-92; 98-93 and 86-95 from the line of the stallion Doskuren 83-85. The offspring from the ancestors of the two created factory lines have improved productivity indicators for desirable traits. The average live weight of representatives of families from 533,0 kg to 564,3 kg, and in the Doskuren 83-85 line, the average live weight ranges from 524,4 kg to 552,3 kg. From these representatives, the best sons were obtained, which were left on the farm for further improvement of the Kushum horses.*

*Key words: line, family, horses, productivity, selection, genealogy.*

**Введение.** В племенном коневодстве по совершенствованию породы большое практическое значение имеют линии, семейства, являющиеся составной частью формирования структуры породы. Наличие линий, семейств в табунах лошадей свидетельствуют о целенаправленном подборе и как правило, приводит к совершенствованию типов, породных групп, так как каждой линии или каждому семейству присущи какие либо особенности и ценности, которые селекционеры по своему усмотрению использует в селекции лошадей [1, с. 38].

Семейство – это фундамент для развития линий. Успешное использование производителей и развитие линий возможно только на основе хорошего маточного фона [2, с.170]. Очевидно, что для успеха племенной работы с породой, вопросы – каковы пути создания маточных семейств, какова их сочетаемость с линиями, как вести отбор кобыл по происхождению и какой должна быть оптимальная родословная кобылы – имеют немаловажное значение [3, с.238].

История развития зоотехнической науки тесно связано с работами по изучению генеалогической структуры породы. В большинстве случаев анализ структуры велся по мужским представителям, начиная от родоначальника породы, его продолжателей, заканчивая современными жеребцами-производителями [4, с.252]. Многими авторами подчеркивается большое значение семейств и работы с ними. Признается, что принципиальных различий между разведением по линиям и маточными семействами нет. Разница заключается в том, что от матки получают значительно меньшее количество потомства, чем от жеребца, в связи, с чем ее влияние на породу несравненно меньше. Однако если ценная матка дает одного или нескольких производителей, то ее влияние в породе значительно возрастает [5, с.408; 6, с.424].

При подборе с учетом генеалогической сочетаемости знание происхождения животных и анализ подбора прошлых лет позволяет предугадать результаты спаривания, рассчитывая заранее на эффективность той или иной генеалогической сочетаемости пар [7, с.90].

В племенном подборе всегда стремятся, чтобы производитель по своим качествам превосходил осеменяемых им маток. Однако среди массы маток возможны и большие варианты изменчивости в связи с различной сочетаемостью особей. Нельзя также забывать, что материнская наследственность сильнее влияет на потомство. В связи с чем работе с семействами необходимо уделять больше внимания [8, с.13].

Таким образом, семейство может стать источником образования ценных линий. Обычно при разведении по линиям объединяется несколько семейств, которые, расширяя объем линии, расчлняют её на различающиеся наследственные группы.

**Цель работы.** Провести анализ генеалогической структуры семейств кушумской породы лошадей в условиях крестьянского хозяйства «Алем», определить численность каждой родственной группы и ее ценность для последующих поколений, оценить возможность создания на основе имеющихся в хозяйстве семейств новых генеалогических и заводских линий.

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследований послужили статические данные, журналы таврения жеребят и результаты бонитировки племенного поголовья лошадей крестьянского хозяйства «Алем». Для обработки генеалогической структуры использован огромный объем архивных документов, включающих список лучших жеребцов-производителей и кобыл из

конного завода №67 Урдинского района Западно - Казахстанской области того времени, инвентарные описи поголовья совхозов Жанибекского района, входящие и исходящие письма и другие документы.

Схема генеалогических семейств и линий была составлена и обработана данными бонитировочных ведомств с 2002 года. По результатам обработки выделен ряд основных производителей, к которым восходят родословные современных жеребцов и определены родоначальники новых линий. В связи с распадом страны и сокращением численности лошадей, некоторая генеалогическая структура претерпела ряд изменений и произошла ее утеря. В хозяйстве с 2006 года генеалогическая структура поголовья хозяйства представлена двумя линиями, имеющими живых продолжателей и родственную группу. В данное время эта линейная структура является действующей группой в крестьянском хозяйстве «Алем».

**Результаты исследований.** Разведение по линиям способствует расчленению типа или породы на качественные различные высокопродуктивные группы с существованием отдельных групп, за счет этого создается и поддерживается сложная структура типа или породы, а это благоприятствует непрерывному улучшению разводимых типов или пород животных.

Для родственных спариваний, позволяющих в более короткое время консолидировать линию, отбираются только высокопродуктивные элитные матки с крепкой конституцией.

Для неродственных спариваний, практикуемых для расширения работы с линиями, используются типичные для данной группы элитные животные высокой продуктивности. Все остальные матки, а в последующем и их приплод постепенно выводятся из основной группы.

Таблица 1 – Промеры и живая масса кобыл разных семейств из линии Заманторы 69-84 (5 лет и старше)

Маточные семейства	n	Промеры, см				Живая масса, кг
		высота в холке	косая длина туловища	обхват груди	обхват пясти	
Семейство кобылы 32-93 из линии Заманторы 69-84						
Родоначальница	1	156,0	158,0	185,0	19,5	545,0
Дочери	2	156,5±0,35	158,5±0,35	185,5±0,35	19,5±0,35	548,0±1,41
Внучки	5	156,4±0,45	159,4±0,45	186,6±0,21	19,8±0,15	555,6±1,51
Правнучки	5	157,2±0,17	160,2±0,33	186,8±0,17	19,6±0,13	552,6±1,95
Семейство кобылы 26-95 из линии Заманторы 69-84						
Родоначальница	1	155,0	157,0	184,0	19,5	533,0
Дочери	3	156,6±0,27	158,3±0,27	185,3±0,27	19,8±0,13	538,7±1,44
Внучки	6	156,8±0,28	160,6±0,30	187,6±0,30	20,1±0,14	543,7±2,34
Семейство кобылы 24-97 из линии Заманторы 69-84.						
Родоначальница	1	156,0	159,0	188,0	20,0	556,0
Дочери	2	155,5±0,35	158,5±0,35	187,5±0,35	19,5±0,35	558,0±1,41
Внучки	4	156,8±0,21	159,0±0,35	188,5±0,43	20,3±0,21	564,3±1,88
Правнучки	2	157,5±0,35	160,5±0,35	187,5±0,35	20,0±0,70	560,0±1,41

По показателям таблицы 1 видно, что отбор продолжателей семейств проведен строго по параметрам продуктивности в каждом поколении. Семейство кобылы 32-93 считается прогрессивным типом до второго поколения и в последующем идет на снижение, но тем не менее средние показатели выше живой массы родоначальницы. Аналогичная ситуация наблюдается у семейства кобылы 24-97.

**Семейство кобылы 32-93 из линии Заманторы 69-84.** Родоначальница семейства кобыла 32-93, рыжей масти рождена в 1993 году (от жеребца Заманторы 69-84 и рыжей кобылы 24-86) имела достаточно высокий рост, удлиненное туловище, обхватистую грудную клетку и высокую живую массу 505,0 кг. В семейство входят две дочери: кобыла бурой масти 34-00 и кобыла 64-04, средние показатели которых указаны в таблице 1. От этих двух кобыл отобраны, унаследовавшие экстерьерные особенности три внучки родоначальницы бурой масти, эта кобылы 26-08; 84-10 и 112-12. От этих трех внучек выявлены высокопродуктивные правнучки родоначальницы под инвентарными номерами 34-15; 42-17 и 96-18, от которых начали получать высокопродуктивные приплоды в хозяйстве «Алем».

Схема 1 родословной семейства кобылы 32-93 из линии Заманторы 69-84 приведена следующим образом (рисунок 1):

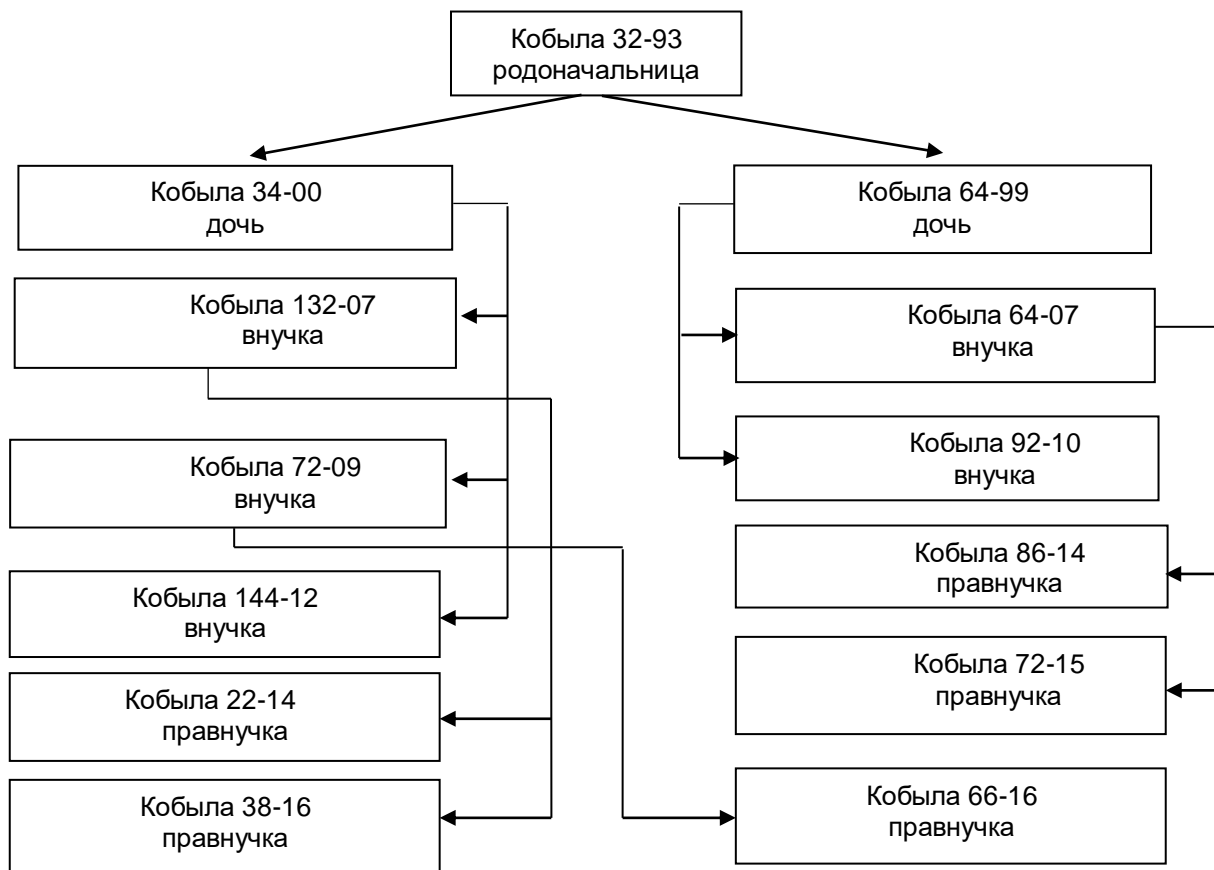


Рисунок 1 – Родословная потомств семейства кобылы 32-93 из линии Заманторы 69-84

Как показано на рисунке 1 дочери, внучки и правнучки рождены в среднем возрасте матерей от 7 до 9 лет, все кобылы все так и непостоянно дают приплоды с высокой живой массы ежегодно, только приходится отбирать потомства достойных по конституции, экстерьеру и живой массе, отвечающих требованиям не ниже продуктивности родоначальницы.

**Семейство родоначальницы 26-95 из линии Заманторы 69-84** (155-157-184-19,3 см и 533 кг, рождено в 1995 году (от родоначальника Заманторы 69-84 и кобылы 48-87) более крепкой конституцией, обхватистой грудной клеткой, корпус на вид более удлинённый, живая масса составляла 503 кг. Дочери рожденные от этой кобылы под номерами 112-03 рыжая кобыла и 88-05 бурая кобыла были отобраны в качестве продолжателя семейства, отец кобыл был из другого потомства. Родоначальница 26-95 считается кобылой прогрессивного типа, т.к. дочери и внучки показали по живой массе возрастающие показатели, причем отобраны восемь внучек, средняя живая масса которых составляла 513,2 кг.

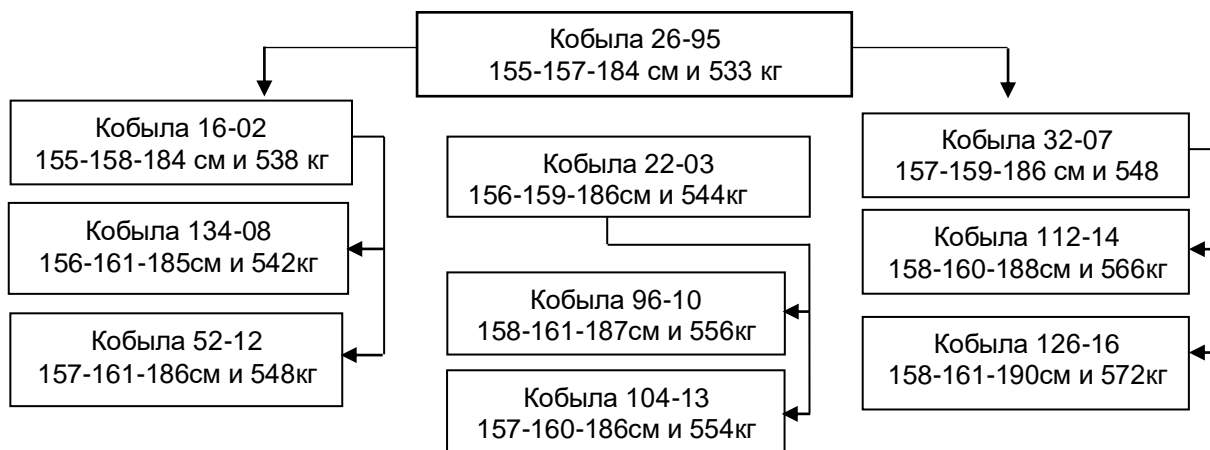


Рисунок 2 – Родословная семейства кобылы 26-95 из линии Заманторы 69-84

**Кобыла 24-97** из линии **Заманторы 69-84**, гнедой масти, родилась в 2000 году (156-159-188-20 см и 545 кг.), (отец жеребец Заманторы 69-84 и бурая кобыла 74-86), имела достаточно высокий рост, удлиненное туловище, широкую грудную клетку и большую живую массу. От нее в качестве продолжателя отобраны две дочери, четверо внучек, четыре правнучки и три праправнучки, живая масса которых от поколения в поколение находится на уровне от 525 до 535 кг. По масти все поколения были бурой масти.

От кобылы 48-09 родилась кобыла 48-15 рыжей масти, которая является правнучкой родоначальницы кобылы 24-97 в настоящее время находится в производстве. В 2020 году при бонитировке промеры и живая масса составляли: высота в холке – 158 см, косая длина туловища – 162 см, обхват груди 188 см, обхват груди 21,0 см и живая масса – 556 кг.

От кобылы 74-10 родилась кобыла 52-16 бурой масти (157 – 159 – 187 -19,5 см и 548 кг, которая тоже является правнучкой родоначальницы кобылы 24-97.

При разведении по линиям, у селекционеров есть понятие «уходят в матки», когда жеребцы не оставляют за собой достойных продолжателей, маточные семейства могут уходить из популяции. В течение нескольких маточных гнезд можно проследить характер наследования хозяйственно-полезных качеств и главного качества живой массы.

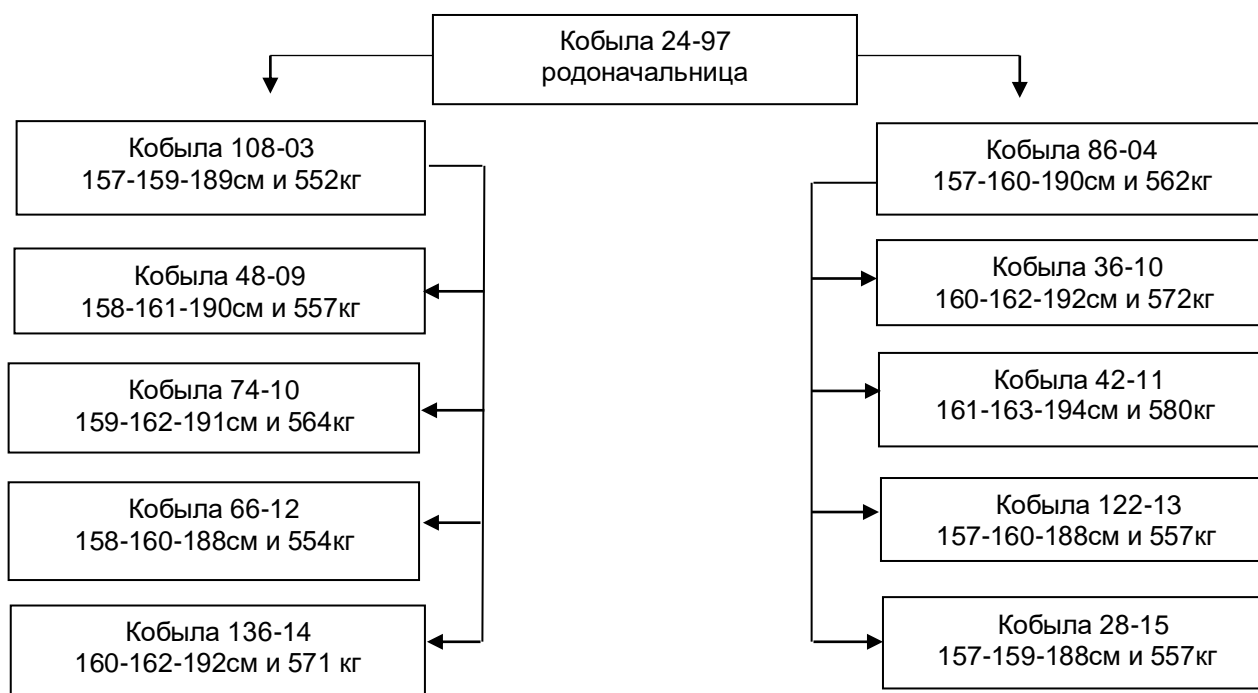


Рисунок 3 – Родословная потомств семейства кобылы 24-97 из линии Заманторы 69-84

При формировании групп жеребцов с кобылами другой линии дают положительные, средние и иногда отрицательные результаты, поэтому необходимо обращать внимание на индивидуальную сочетаемость определенных жеребцов и кобыл.

В таблице 2 приводятся данные кобыл из линии Доскурена 83-85 разных семейств.

Таблица 2 – Промеры и живая масса кобыл разных семейств из линии Доскурен 83-85 (5 лет и старше)

Маточные семейства	n	Промеры, см				Живая масса, кг
		высота в холке	Косая длина туловища	обхват пясти	обхват груди	
Семейство кобылы 70-92 из линии Доскурен 83-85						
Родоначальница	1	156,0	159,0	185,0	20,0	542,0
Дочери	2	156,5±0,38	158,5±0,36	185,5±0,391,1 1	19,8±0,32	548,3±1,56
Внучки	4	157,3±0,34	159,8±0,34	186,3±0,32	20,3±0,21	551,4±1,32
Правнучки	8	156,8±0,29	159,7±0,32	187,7±0,31	20,6±0,30	552,3±1,24



Семейство кобылы 98-93 из линии Доскурен 83-85						
Родоначальница	1	155,0	158,0	185,4	19,3	543,0
Дочери	3	156,3±0,22	159,2±0,24	185,7±0,28	19,7±0,19	544,4±0,98
Внучки	4	156,4±0,23	159,3±0,25	186,4±0,26	20,0±0,09	548,3±1,08
Правнучки	6	157,6±0,19	160,2±0,19	187,5±0,18	20,2±0,122	551,4±1,06
Семейство кобылы 86-95 из линии Доскурен 83-85						
Родоначальница	1	156,0	159,0	186,2	20,0	538,0
Дочери	2	157,3±0,26	159,7±0,27	187,5±0,25	20,2±0,18	542,8±1,32
Внучки	4	156,6±0,32	159,2±0,33	188,6±0,34	20,2±0,21	540,7±1,28
Правнучки	4	157,3±0,30	160,3±0,29	186,3±0,31	20,4±0,18	546,7±1,22

**Семейство кобылы 70-92** бурой масти, родоначальница родилась от жеребца Доскурен 83-85 и бурой кобылы 16-85, имеет крепкую конституцию, удлиненное туловище, широкую грудную клетку, круп среднего размера и раздвоенный. Кобыла отличалась высокой плодовитостью, высоким материнским инстинктом, рожденные от нее дочери обладали ярко выраженным материнским инстинктом, в косяках не наблюдались брошенные жеребята от впервые ожеребившихся кобыл.

В составе семейства имеются две дочери, четыре внучки, по восемь голов правнучек и праправнучек, средняя живая масса которых колебалась от 542 до 552 кг.

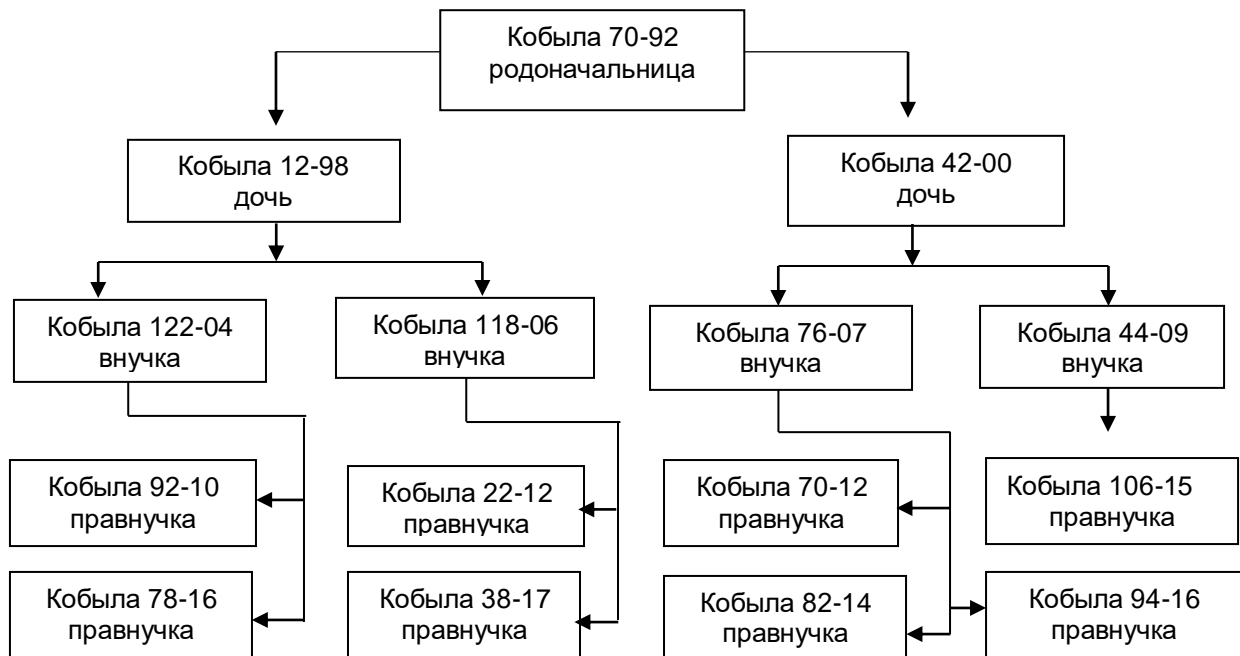


Рисунок 4 – Родословная потомства семейства кобылы 70-92 из линии Доскурен 83-85

Из родословной потомства семейства кобылы 70-92 видно, что при формировании в производящем составе имелось 11 кобыл. Отличаются они пышно развитой мускулатурой, округлым массивным туловищем, широкой, хорошо выполненной поясницей и крупом.

Как показано на рисунке четыре родоначальница имеет двух дочерей, четыре внучки, от двух внучек по две правнучки, от одной трех правнучек и от одной только одну правнучку. При этом можно обратить внимание что, характер наследования хозяйственно-полезных признаков и главного из них для этого семейства живая масса имела больше всего значения. Отсюда можно понять сочетание любых линий и нелинейных групп непостоянно дают положительные результаты, поэтому необходимо обращать внимание на индивидуальную сочетаемость жеребцов и кобыл и в разные годы.

Семейство кобылы 70-92 получило свое развитие через двух элитных дочерей: 12-98 и 42-00; Родоначальница семейства и ее потомки по промерам, живой массе достоверно превосходят требования стандарта. Из данных таблицы 2 видно, что промеры и живая масса женских потомков родоначальницы с каждым поколением возрастают. Целенаправленный отбор и подбор в условиях круглогодичного пастбищно-тебеневого содержания позволили повысить промеры и живую массу кобыл. Внучки и правнучки кобыл 70-92 превосходят родоначальницу по высоте в холке на 0,8 см,

косой длине туловища на 0,7 см, обхвату груди на 2,7 см, обхвату пясти на 0,6 см и живой массе на 12,9 кг.

**Семейство кобылы 98-93** гнедой масти, родоначальница рождена в 1993 году от жеребца Доскурен 83-85 и бурой кобылы 56-85, потомство которой имеет пышно развитую мускулатуру, округлое массивное туловище, широкую, хорошо выполненную поясницу, раздвоенный круп, чашевидное вымя с крупными сосками у кобыл.

Продолжателями родоначальницы являются три дочери, четыре внучки и шесть правнучек, от которых в данное время имеются потомки, отличающимися более крепкой конституцией, широкотелым и раздвоенным крупом. Они отличаются высокой молочностью, так как при организации сезонной кумысной фермы больше всего выделяются высокомолочные кобылы от этого семейства.

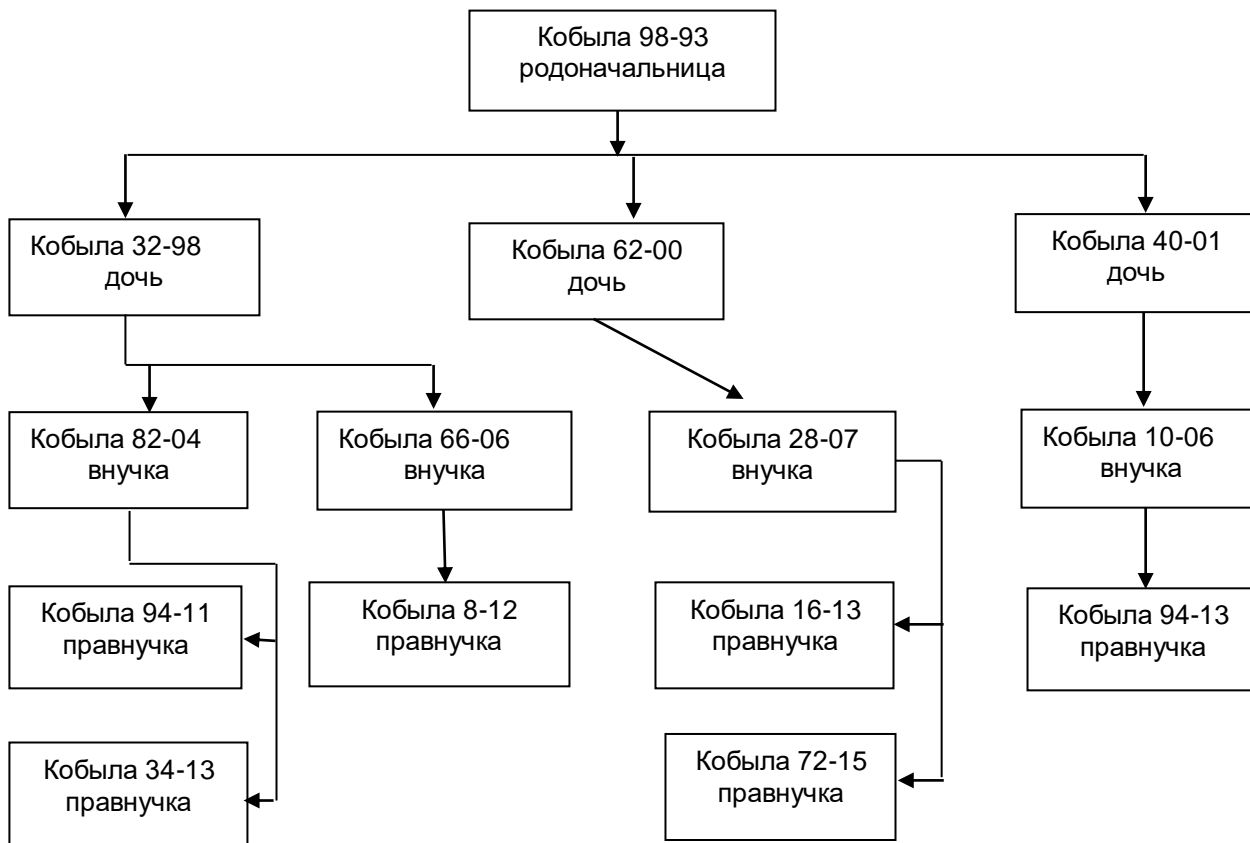


Рисунок 5 – Родословная потомств семейства кобылы 98-93 из линии Доскурен 83-85

Проведенные в ходе селекционно-племенной работы наблюдения показали, что от одного и того же жеребца приплод кобыл в разные годы был разным. В данном семействе кобылы 98-93 от дочери 32-98 рожденные жеребцы по живой массе уступали женским особям той же кобылы.

Таким образом, наследование хозяйственно-полезных признаков, в частности живой массы, в пределах маточного гнезда зависит от индивидуальной сочетаемости жеребцов и кобыл.

При отборе продолжателей поставлена цель отбора дочерей и внучек, правнучек родоначальницы по живой массе не ниже 543 кг, при этом жеребцы должны быть оценены по качеству потомства.

**Семейство кобылы 86-95**, рыжей масти, родоначальница 1995 года рождена от жеребца Доскурена 83-85 и рыжей кобылы 124-86. Данное семейство относится к прогрессивному типу развития, т.к. живая масса потомства превышает показатели родоначальницы на 15,3 кг. Кобылы этого семейства в основном обладают крепкой конституцией и правильным телосложением, хорошей приспособляемостью к жестким климатическим условиям Жанибекского района.

Большинство кобыл из семейства кобылы допускались в производящий состав с более ценными качествами как по типичности, хорошим экстерьером, происхождению и высокой приспособляемостью. Для поддержания в табуне Жанибекского заводского типа предъявляемых требований оставляют на ремонт только кобыл из группы с определенным происхождением.

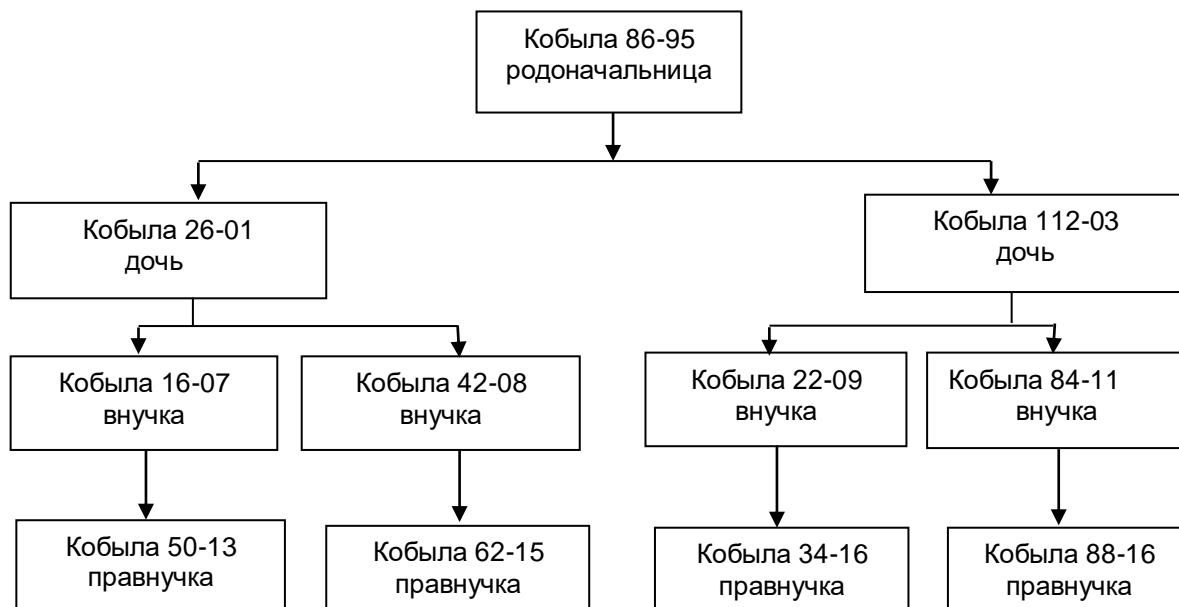


Рисунок 6 – Родословная потомств семейства кобылы 86-95 из линии Доскурен 83-85

Для сравнения кобыл с предыдущими предками можно изучить материалы книги Ю.Н. Барминцева, где сказано, что в некоторых хозяйствах, таких как колхоз имени Ленина Жанибекского района в течение ряда лет использовался верхово-казахский жеребец №0181, рожденный в Урдинском конном заводе от высококровного жеребца Урагана (Дарлинг – Уркис) и улучшенной казахской кобылы. Этот выдающийся по своим качествам жеребец имел промеры: высота в холке 160 см, косая длина туловища 162 см, обхват груди 188 см, обхват пясти 20,5 см.

Средние промеры кобыл на ферме (n = 150) в 1953 году характеризовались следующими цифрами: высота в холке 142,6 см, косая длина туловища 148,1, обхват груди 168,8 и обхват пясти 18,4 см. дочери жеребца №0181, полученные на этой ферме (n = 26), были значительно крупнее, их промеры соответственно равны: 147,9-155,8-177,3-19,2 см.

**Выводы.** Проведенный анализ генеалогической структуры семейств кушумской породы лошадей показал, что в настоящее время в условиях крестьянского хозяйства «Алем» имеются высокопродуктивные чистопородные кобылы с инвентарными номерами 32-93; 26-95 и 27-97 из линии жеребца Заманторы 69-84, а также кобылы под номерами 70-92; 98-93 и 86-95 из линии жеребца Доскурен 83-85. Потомством от родоначальниц двух создаваемых заводских линий улучшены показатели продуктивности и живой массы. Средняя живая масса представительниц семейств из линии Заманторы 69-84 колеблется от 533,0 кг до 564,3 кг, в линии Доскурен 83-85 у представительниц семейств от 524,4 кг до 552,3 кг. От этих представительниц получены лучшие сыновья и матки, которые оставлены в хозяйстве для последующей племенной работы и совершенствования кушумских лошадей при создании новых генеалогических и заводских линий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Нурушев, М.Ж., **Методология создания новых и совершенствования существующих типов казахских лошадей** [Текст] / М.Ж. Нурушев, Г.М. Мырзалы // Уалихановские чтения – 19: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Кокшетау. – 2015. – 38 с.
2. Головина, Т.Н. **Роль маточных семейств в микроэволюции русской тяжеловозной породы лошадей** [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Т.Н. Головина. – СПб., 2004, – 170 с.
3. Найманов, Д.К., **Табунное коневодство** [Текст]: учебное пособие / Д.К. Найманов, А.Т. Турабаев, Л.А. Селеуова. – Костанай: КГУ имени А.Байтурсынова, 2018, – 238 с.
4. Асанбаев, Т.Ш. **Коневодство практикум** [Текст]: учебное пособие / Т.Ш. Асанбаев. – Павлодар, Кереку, 2013. – 252 с.
5. Бакай, А.В. **Генетика** [Текст]: учебник для вузов / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. – М.: Колос, 2007. – 408 с.
6. Красота, В.Ф. **Разведение сельскохозяйственных животных** [Текст]: учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
7. Турабаев А.Т. **Использование наследственности в разведении лошадей** [Текст] / Турабаев А.Т., Рахманов С.С., Селеуова Л.А. // «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – 2018. – № 1. – 90 с.

8. Борисова А.В. Генеалогическая структура российской популяции лошадей литовской тяжелоупряжной породы [Text] / А.В. Борисова // Коневодство и конный спорт. – 2019. – № 2. – 13 с.

## REFERENCES:

1. Nurushev M.Zh. Metodologiya sozdaniya novyh i sovershenstvovaniya sushchestvuyushchih tipov kazahskih loshadej [Text] / M.Zh.Nurushev, G.M.Myrzaly Ualihanovskie chteniya – 19: Sbornik materialov mezhdunaodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kokshetau. – 2015. – S. 34-38.
2. Golovina, T.N. Rol matochnukh semeistv v mikroevolyictii russkoi tiajelovoznoi porodi loshadei [Text]: dis. ...kand.s.x.nauk: 06.02.04 /T.N. Golovina. – SPb., 2004, – 170 s.
3. Naimanov, D.K. Tabunnoe konevodstvo [Text]: uchevnoe posobie / D.K. Naimanov, A.T. Turabayev, L.A. Seleyova. – Kostanai: KGU imeni A.Baitursunova, 2018, – 238 s.
4. Asanbayev, T.Sh. Konevodstvo praktikum [Text]: uchevnoe posobie / T.Sh. Asanbayev. – Pavlodar, Kereku, 2013. – 252 s.
5. Bakai, A.V. Genetica [Text]: uchevnik dlia vuzov / A.V. Bakai, I.I. Kochish, G.G. Skripnichenko. – M.: Kolos, 2007. – 408 s.
6. Krasota, V.F. Razvedenie celckokhoziastvennich jivotnikh [Text] / uchebnik dlya vuzov. – 5-e izd., pererab. i dop./ V.F. Krasota, T.G. Djaparidze, N.M. Kostamakhin. – M.: KolosS, 2006. – 424 s.
7. Turabaev A.T. Ispolzovanie nasledstvennosti v razvedenii loshadej [Text] / A.T. Turabaev, S.S. Rahmanov, L.A. Seleuova // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya». – 2018. – № 1. – 90 s.
8. Borisova A.V. Analiz linejnoy struktury v russkoj tyazhelovoznoj porode [Text] / A.V. Borisova // Konevodstvo i konnyj sport. – 2019. – № 2. – 13 s.

## Сведения об авторах:

*Турабаев Амангельды – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник «Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана», Республика Казахстан, 090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 43/2, тел. 87014481100, e-mail: turab66@mail.ru.*

*Шәмшідін Әлжан Смайылұлы – кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по науке НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Республика Казахстан, 090009 г. Уральск, ул. Жангир хана, 43/2, тел. 87015165471, e-mail: 270180@mail.ru.*

*Селеуова Ляззат Амангельдиевна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова, Республика Казахстан 11000, г. Костанай, ул. А.Байтұрсынова 47, тел. 87076630444, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru.*

*Turabayev Amangeldi – candidate of agricultural sciences, researcher, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Kazakhstan, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 43/2, phone: 87014481100, e-mail: turab66@mail.ru.*

*Shamshidin Alzhan – candidate of agricultural sciences, vice rector for science, NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Kazakhstan, 090009, Uralsk, Zhangir Khan, 43/2, phone: 87015165471; e-mail: 270180@mail.ru.*

*Seleuova Lyazzat – PhD, senior lecturer Department of Livestock Products Technology, Kostanay A. Baitursynov Regional University, Republic of Kazakhstan, 11000, Kostanay, Kazakhstan, A.Baitursynov 47, phone: 87076630444, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru.*

*Турабаев Амангелды – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер КеАҚ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті», Қазақстан Республикасы, 090009, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 43/2, телефон: 87014481100, e-mail: turab66@mail.ru.*

*Шәмшідін Әлжан Смайылұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ғылым жөніндегі проректор КеАҚ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті», Қазақстан Республикасы, 090009, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 43/2, телефон: 87015165471, e-mail: 270180@mail.ru.*

*Селеуова Ляззат Амангельдиевна – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 11000, Қостанай қ., А.Байтұрсынов көшесі, 47, телефон: 87076630444, e-mail: lyazzat-seleuova@mail.ru.*

РНТИ 68.35.03

УДК 630\*232.3

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_212

### ОЦЕНКА КЛОНОВОГО ПОТОМСТВА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА

Чеботько Н.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, г. Щучинск.

Крекова Я.А. – доктор философии, PhD, заведующая отделом селекции, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, г. Щучинск.

Бейсенбай А.Б. – младший научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, г. Щучинск.

Шарилова А.К. – младший научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, г. Щучинск.

Исследования выполнены в архиве клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), расположенного на севере Казахского мелкосопочника в Акмолинской области. Цель исследований – на основании испытания деревьев в архиве клонов выделить ценные в хозяйственном отношении клоны и рекомендовать их для создания лесосеменных плантаций. В статье приведена оценка клонов *Pinus sylvestris* L. по селекционным категориям – быстрорастущие, среднерастущие и медленно растущие. Селекционные категории клонов устанавливались по результатам проведенных многолетних исследований в архиве клонов плюсовых деревьев. Кроме скорости роста деревьев в высоту, оценивалось их состояние. Выделены клоны, отличающиеся по высоте от среднеклоновой величины, для них был определен *t*-критерий Стьюдента, достоверность которых доказана на уровне значимости 0,01. Для установления возрастных изменений высоты и диаметра ствола была проведена индексная оценка клонов. Ранжирование клонов по высоте и диаметру ствола показало, что у 46,7% клонов совпали или оказались близкими ранги, как по высоте, так и по диаметру ствола. Выделены клоны сосны обыкновенной с достоверным преимуществом по высоте над среднеклоновой величиной и с высокой оценкой их состояния, которые рекомендованы для создания лесосеменных плантаций.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, клоновый архив, плюсовое дерево, селекционная ценность, индексная оценка, состояние.

### ҚАЗАҚТЫҢ ҰСАҚ ШОҚЫСЫНЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ КӘДІМГІ ҚАРАҒАЙДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҒЫ БАР АҒАШТАРЫНЫҢ КЛОНДЫҚҰРПАҒЫН БАҒАЛАУ

Чеботько Н.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, Щучье қаласы.

Крекова Я.А. – философия ғылымдарының докторы, PhD, селекция бөлімінің меңгерушісі, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, Щучье қаласы.

Бейсенбай А.Б. – кіші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, Щучье қаласы.

Шарилова А.К. – кіші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, Щучье қаласы.

Зерттеулер Ақмола облысындағы қазақ тауының солтүстігінде орналасқан кәдімгі қарағайдың артықшылығы бар ағаштарының клондық мұрағатында орындалды. Зерттеудің мақсаты – клон мұрағатындағы ағаштарды сынау негізінде экономикалық тұрғыдан құнды клондарды бөліп алып, оларды орман тұқымдары плантацияларын құру үшін ұсыну. Мақалада *Pinus sylvestris* L. клондарын селекциялық категориялар бойынша бағалау берілген – тез өсетін, орташа өсетін және баяу өсетін. Клондардың селекциялық санаттары артықшылығы бар ағаштар клондарының мұрағатында жүргізілген көп жылдық зерттеулердің нәтижелері бойынша белгіленді. Ағаштардың өсу қарқынынан басқа, олардың өсу жағдайы бағаланды. Биіктігі бойынша орташа мәннен ерекшеленетін клондар анықталды, олар үшін Стьюденттің *T*-критерийі анықталды, олардың нақтылығы 0,01 деңгейінде дәлелденді. Дің биіктігі мен диаметрінің жасқа байланысты өзгерістерін анықтау үшін клондарды индекстік бағалау жүргізілді. Дің биіктігі мен диаметрі бойынша саралануы клондардың 46,7% биіктігі және диаметрі бойынша сәйкес келгенін немесе жақын болғанын көрсетті. Орман тұқымдары плантацияларын құру үшін ұсынылатын орташа

жылдық мөлшерден жоғары биіктікте және олардың жай-күйі жоғары бағаланған кәдімгі қарағайдың клондары анықталды.

Түйінді сөздер: кәдімгі қарағай, клондық мұрағат, артықшылығы бар ағаш, селекциялық құндылық, морфологиялық белгі, индекстік бағалау, жай-күй.

#### ASSESSMENT OF THE CLONE PROGENY OF THE PLUS TREES OF THE SCOTS PINE IN THE NORTH OF THE KAZAKH MELKOSOPCHNIK

*Chebotko N.K. – candidate of agriculture, Leading researcher, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, Shchuchinsk.*

*Krekova Ya.A. – Doctor of Philosophy, PhD, Head of Breeding Department, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, Shchuchinsk.*

*Beisenbay A.B. – junior research fellow, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, Shchuchinsk.*

*Sharipova A.K. – junior research fellow, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, Shchuchinsk.*

*The research was carried out in the archive of clones of plus trees of Scots pine, located in the north of the Kazakh upland in the Akmola region. The purpose of the research is to identify economically valuable clones based on the testing of trees in the clone archive and recommend them for the creation of forest seed plantations. The article provides an assessment of clones of *Pinus sylvestris* L. by breeding categories – fast-growing, medium-growing and slow-growing. The breeding categories of clones were established based on the results of many years of research in the archive of clones of plus trees. In addition to the rapid growth of trees in height, their condition was assessed. Clones differing in height from the average slope value were identified, the Student's T-criterion was determined for them, the reliability of which was proved at the significance level of 0.01. To establish age-related changes in the height and diameter of the trunk, an index evaluation of clones was carried out. Ranking of clones by height and trunk diameter showed that 46,7% of clones had the same or similar ranks, both in height and trunk diameter. Clones of scots pine with a significant advantage in height over the average slope value and with a high assessment of their condition, which are recommended for the creation of seed plantations, have been identified.*

*Key words: Scots pine, clone archive, plus tree, breeding value, morphological trait, index assessment, condition.*

**Введение.** *Pinus sylvestris* L. по уникальности сочетаний хозяйственной ценности, продуктивности, распространенности и необыкновенно широкой экологической пластичности справедливо считается одной из наиболее ценных древесных пород не только на Евразийском материке, но и в мире. *Pinus sylvestris* L. – классический пример непрерывной географической изменчивости популяционных систем, где изменения генетической структуры, фенотипических признаков и свойств в отсутствие выраженного горного рельефа происходят плавно, следуя в широтном и, особенно, меридиальном направлениях за изменением фотопериода и других макроклиматических параметров [1, с. 174].

Ученые по-разному относятся к плюсовой селекции в лесном хозяйстве. Одни считают более перспективной массовую селекцию с позиции сохранения биологического разнообразия [2, с.31]. Другие не исключают и индивидуальный отбор в плюсовой селекции [3, с. 32]. По мнению Л.И. Милютин [4, с. 131] отбор отдельных ценных форм необходимо проводить по обилию плодоношения, смолопродуктивности, декоративности, но не по стволковой продуктивности, а продуктивность предлагает определять только на популяционном уровне. Свой вывод он подтверждает данными М.В. Рогозина, который при изучении наследуемости потомков плюсовых деревьев *Pinus sylvestris* L., отметил, что доля растений, превышающих контроль, в 9 регионах России составляет от 3 до 34%.

Наряду с имеющимися достижениями в лесной селекции, наблюдаются и определенные сложные проблемы. Ниже прогнозируемой оказалась эффективность созданных лесосеменных плантаций первого порядка из плюсовых деревьев [5, с.12]. Авторы считают, что основным недостатком при формировании ЛСП выступает низкий уровень генетического разнообразия ассортимента деревьев на этих объектах и предлагают вводить в ассортимент ЛСП, наиболее различающиеся между собой деревья по комплексу признаков, имеющих хозяйственное и адаптационное значение.

Основой плюсовой селекции принято считать отбор плюсовых деревьев, который проводят по фенотипу [6, 7]. Отбор по фенотипу лучших представителей популяций признан наиболее результативной стратегией селекционного совершенствования лесов на современном этапе [8, 9]. Однако, отбор плюсовых деревьев по фенотипу не всегда дает желательный положительный эффект. Плюсовые деревья, отобранные по фенотипическим признакам, и, созданные на их основе лесосеменные

плантации, должны пройти генетическую оценку по продуктивности, качеству ствола и другим селективируемым признакам в испытательных культурах.

В исследованиях тест-культур ели финской, проведенных М.В. Рогозиным установлена достаточно высокая наследуемость быстроты роста между высотой материнского дерева и высотой потомства. Однако, в силу выполаживания линии тренда высоты, потомство от высоких деревьев практически не отличалось от средних деревьев. Вследствие полученного такого результата, М.В. Рогозин отрицает необходимость отбора наиболее крупных плюсовых деревьев и предлагает отбор проводить просто крупных деревьев, высота которых на 10% и более превышает среднюю высоту деревьев в древостое [10, с. 87].

Усовершенствование существующей системы отбора плюсовых деревьев возможно посредством увеличения перечня оцениваемых признаков, используемых в качестве селекционных критериев и маркеров, и расширения арсенала и спектра методов их всестороннего анализа [11, 12].

Некоторые ученые рекомендуют для получения более улучшенного материала многоступенчатый отбор в двух, трех поколениях. Первоначально отбирают плюсовые деревья, затем лучшие потомства этих деревьев в испытательных культурах и наиболее быстрорастущие биотипы в семьях и т.д. Известны исследования *Pinus sylvestris* L. в архивах клонов и испытательных культурах плюсовых деревьев в Новосибирской области [13, с. 12], в Республике Карелия [14, 15].

Перспективность генетико-селекционных работ в повышении продуктивности насаждений связана с использованием селекционно улучшенного и сортового посадочного материала. Экономически высоко развитые страны используют селекционно улучшенный посадочный материал при создании обычных лесных культур не только быстрорастущих (тополь, ива и др.), но и основных лесобразующих пород (сосна обыкновенная, сосна Банкса) [16, с. 89]. Дальнейшее развитие лесного семеноводства на генетико-селекционной основе предполагает неуклонный рост качества семян, используемых при лесовосстановлении и лесоразведении. Обоснованность такого подхода и его актуальность подтверждают зарубежные публикации за последние 10-12 лет [17-19]. Скандинавские ученые [20, 21] отметили высокую эффективность ЛСП *Pinus sylvestris* L. на севере Финляндии и Швеции.

Достаточно обширный обзор исследований и достижений в лесной селекции за последние 20-30 лет в России приведен в статье [22]. Проанализированы проблемы создания и сохранения объектов лесного семеноводства по основным лесобразующим породам. Дана оценка состояния лесной селекции и предложены мероприятия по ее дальнейшему эффективному развитию.

Результаты, достигнутые в лесной селекции в России за последнее время, приведены А.П. Царевым с соавторами [23], которые сравнивают их с аналогичными достижениями зарубежных стран. Российскими учеными отмечен отрицательный результат, который обусловлен рядом причин: списание объектов из-за отсутствия своевременных уходов, естественного старения, потери документов, пожаров, отсутствие новых объектов, отсутствие понимания со стороны управляющих органов и др. В заключение учеными высказана мысль о необходимости разработки новой государственной долговременной программы генетико-селекционного улучшения лесных древесных пород, которая будет способствовать устойчивому развитию лесов и сохранению их ценного генофонда [23, с.49].

Актуальность представленного материала в статье заключается, прежде всего, в её научной значимости по изучению и использованию внутривидового разнообразия потомства плюсовых деревьев и практической реализации направления по созданию высокопродуктивных и высококачественных насаждений *Pinus sylvestris* L. за счёт использования семян с перспективных клонов.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили в клоновом архиве плюсовых деревьев *Pinus sylvestris* L., созданном весной 1984 года по тематике НИР на территории филиала Северного региона «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (далее РЛССЦ) в Акмолинской области Казахстана. Клоновый архив создан в оптимальных условиях для произрастания *Pinus sylvestris* L. (свежие вырубki производных березовых насаждений VI-VII классов возраста). За 1-2 года до посадки была проведена рубка деревьев и раскорчевка площадей с последующей обработкой почвы по системе черного пара. Архив клонов создан на площади 2,3 га, количество высаженных клонов 48, в каждом из которых растёт от 30 до 48 рамет. Границы делянок обозначены столбиками. Клоновый архив заложен посадкой вручную 4-х летними привитыми саженцами с закрытой корневой системой размещением 3×3 м [24].

Для оценки и выявления деревьев *Pinus sylvestris* L. различной селекционной ценности в клоновом архиве были изучены отчеты и полевые материалы за 37-летний период научных исследований на этих объектах. В клоновом архиве плюсовых деревьев обмеры проводились на постоянных модельных деревьях. Для определения генетических различий между клонами плюсовых деревьев и их дальнейшего отбора, проанализированы основные таксационные показатели, характеризующие продуктивность – общая высота, диаметр ствола на высоте 1,3 м, состояние деревьев.

Индексная оценка по высоте, диаметру ствола и темпам прироста в различном возрасте была осуществлена по В.М. Роне [25]. Т-критерий Стьюдента определяли по В.Ю. Урбаху [26].

Состояние деревьев *Pinus sylvestris* L. оценивалось по шкале категорий санитарного состояния деревьев, опубликованной в «Правилах рубок...» [27].

Фенетическая характеристика и описание признаков клонов *Pinus sylvestris* L. проводилась с использованием научной работы [28].

**Результаты исследования.** В 2021 году в возрасте 37 лет по всем 48 клонам плюсовых деревьев *Pinus sylvestris* L. были определены высота, диаметр ствола на высоте 1,3 м, санитарное состояние деревьев. Высота клонов в 37 лет колебалась от 15,39 м до 20,48 м, при среднеклоновой высоте 18,54 м.

Для клонов, превышающих среднеклоновую величину, был проведен расчет t-критерия Стьюдента. Т-критерий показал, что различия по высоте между клонами и среднеклоновой величиной составили от +1,07 до +1,94 м и они достоверны для 12 клонов на уровне значимости 0,01 –  $t_{ф}=3,587 > t_{0,01}=3,50$  (клоны 10, 13, 15, 16, 17, 22, 29, 30, 34, 36, 44, 53). Для клона 20 достоверность различий по высоте отмечена на 0,1 уровне значимости и 2 клонов – 38 и 39 – на 0,5 уровне значимости, разность высот между этими клонами и среднеклоновой величиной составила 0,72 и 0,90 м соответственно. Следовательно, при разности высот между клонами и среднеклоновой величиной 0,90 м и менее указывается наиболее низкий доверительный уровень или отсутствие превышения этих клонов над среднеклоновой величиной.

Для искусственных насаждений важна экологическая и возрастная стабильность в проявлении признаков [29]. Этот показатель имеет первостепенное значение при оценке и эффективном практическом использовании результатов селекции из-за длительности жизненного цикла древесных пород. Поэтому в дальнейших исследованиях для определения объективности оценки признаков в потомстве использовали индексную оценку по В.М. Роне [25].

В опыте участвовало клоновое потомство 48 плюсовых деревьев, с которыми была проведена индексная оценка. Проведенное ранжирование клонов позволило распределить их по суммарной величине на 3 группы по скорости роста:– быстрорастущие, средние и медленнорастущие. В таблице1 представлены быстрорастущие клоны, занявшие с 1 по 15 ранги по их суммарной оценке.

В эту группу клонов плюсовых деревьев вошли 5 сортов-клонов *Pinus sylvestris* L., на которые ранее были получены патенты на селекционное достижение по продуктивности – «Боровская-22», «Боровская-30», «Боровская-44», «Урумкайская-38» «Урумкайская-53» [30].

Таблица 1 – Индексная оценка по высоте клонов быстрого роста и оценка темпов приростов

Клоны	Высота в возрасте, лет					I <sub>1</sub>	Ранг I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	Ранг I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub>	Ранг I <sub>1</sub> +I <sub>2</sub>
	5	10	20	30	37						
10	2,36	4,56	9,00	14,95	20,36	0,924	7	1,175	3	2,099	2
13	1,87	4,10	7,95	14,28	20,20	-0,063	28	1,467	1	1,404	12
15	1,96	3,53	9,70	14,36	19,92	0,139	22	1,389	2	1,528	10
16	2,15	4,80	10,40	14,29	20,44	1,006	6	1,014	8	2,020	5
17	2,03	4,27	9,60	14,53	19,97	0,531	14	1,108	6	1,639	8
22	2,16	4,70	10,00	14,86	20,27	1,036	5	1,142	5	2,178	1
29	2,23	4,34	8,60	14,725	19,61	0,500	15	0,779	12	1,279	15
30	2,40	4,71	10,00	14,52	20,48	1,12	2	0,973	9	2,094	3
34	2,17	4,20	9,90	14,54	19,99	0,67	11	1,028	7	1,696	6
36	2,14	4,45	10,00	14,67	19,80	0,79	10	0,842	10	1,628	9
38	2,36	4,35	10,00	15,02	19,26	0,92	8	0,416	23	1,332	14
39	2,40	4,18	9,70	15,13	19,44	0,87	9	0,646	15	1,513	11
44	2,58	4,87	10,10	15,33	19,82	1,48	1	0,537	20	2,021	4
53	2,48	4,63	9,80	14,70	19,94	1,07	4	0,603	16	1,671	7
72	2,61	4,45	9,80	15,05	19,34	1,10	3	0,242	24	1,339	13
$\bar{X}$	2,10	4,04	8,80	14,29	18,54						
S	0,31	0,48	0,88	0,63	1,29						

По результатам ранжирования выявлены клоны, показывающие более стабильный рост в разные годы наблюдений, это клоны 10, 16, 22, 29, 30, 34, 36. У них ранговые перемещения наблюдаются в пределах 1-6 рангов. Нестабильный рост отмечен у 8 клонов из 15 быстрорастущих, у которых варьирование наблюдается в пределах 6-21 рангов.

К 30-летнему возрасту в клонах наблюдается стабильность по высоте. Установленные коэффициенты изменчивости по высоте в наших исследованиях оказались очень низкими (Cv=3,22-



6,71%) для клонов быстрого роста по сравнению с клонами медленного роста, у которых  $C_v=9,28-12,25\%$ . У клонов среднего роста коэффициенты изменчивости по высоте заняли промежуточное положение,  $C_v=4,41-10,25\%$ .

В группу среднего роста вошли клоны, занявшие с 16 по 30 ранги – клоны 1, 6, 18, 20, 25, 26, 35, 40, 42, 45, 47, 48, 49, 70, 74. Большинство клонов среднего роста (80,0%) отличаются нестабильным ростом, у которых ранговые перемещения отмечаются в пределах от 6 до 28 рангов. У 3 клонов (20,0%) наблюдаются незначительные ранговые перемещения, от 2 до 8 рангов – 42 (занимаемые ими ранги 16-14-16), 47 (29-21-23), 70 (21-17-19).

В группу медленного роста нами были выделены 18 клонов, занявшие с 31 по 48 ранги, из которых 50% характеризуются более близкими значениями ранговых перемещений, – клоны: 2 (ранги 34-33-32), 4 (41-42-43), 7 (38-43-41), 8 (42-46-45), 23 (46-48-48), 24 (35-39-38), 41 (39-38-40), 43 (44-44-44), 52 (40-47-46). У остальных клонов наблюдается нестабильный рост, повышение или понижение занимаемых ими рангов составляет в пределах 2-29 рангов.

Аналогично провели анализ среднего диаметра ствола. В таблицу 2 включены те клоны, которые по суммарной оценке заняли первые 15 рангов.

Ранжирование клонов по диаметру стволов показало, что в группу «быстрорастущие» вошли 7 клонов, имеющие высокие ранги как по высоте, так и по диаметру – 10, 16, 29, 34, 38, 39, 44.

Таблица 2 – Индексная оценка подиаметру клонов и оценка темпов приростов

Клоны	Диаметр в возрасте, лет				I <sub>1</sub>	Ранг I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	Ранг I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub>	Ранг I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub>
	10	20	30	37						
1	7,14	11,60	19,60	22,32	0,41	16	2,41	2	2,82	2
3	4,48	11,00	17,64	19,31	-1,07	45	2,12	3	1,05	13
10	8,76	15,52	20,65	21,43	1,56	2	0,36	15	1,92	5
16	7,26	14,07	19,29	21,18	0,70	10	1,15	5	1,86	7
18	6,57	12,08	19,58	21,97	0,31	19	2,46	1	2,77	3
20	7,72	13,90	19,41	20,55	0,71	9	0,61	12	1,31	12
29	7,94	14,31	20,36	21,15	1,05	6	0,86	7	1,91	6
34	8,18	14,70	19,90	20,60	1,05	7	0,28	19	1,33	11
38	7,73	14,61	19,86	20,74	2,98	1	0,34	18	3,31	1
39	8,07	13,93	20,63	22,43	1,07	5	1,61	4	2,68	4
40	7,05	14,10	19,60	21,12	0,72	8	0,80	8	1,52	9
44	8,52	14,20	19,70	21,20	0,52	15	0,48	13	1,00	15
47	7,52	14,01	19,50	21,16	0,67	12	1,07	6	1,74	8
49	8,70	11,30	17,70	21,30	0,34	18	0,69	11	1,03	14
74	8,00	13,90	17,60	21,58	0,68	11	0,71	10	1,39	10
$\bar{X}$	7,40	12,90	17,59	19,26						
S	0,99	1,33	1,83	1,75						

Согласно исследованиям, проведенным зарубежным ученым [31], при клоновом размножении нарушаются корреляционные связи, свойственные древостоям естественного происхождения. Но такие деревья представляют определенный интерес для селекции, т. к. они относятся к «нарушителям корреляций». К «нарушителям корреляции» можно отнести 8 клонов – 13, 15, 17, 22, 30, 36, 53, 72. Эти клоны сочетают высокую энергию роста по высоте и низкую по диаметру. Такая закономерность была прослежена в 15-летнем возрасте и сохранилась она и в 37 лет.

Некоторые клоны характеризуются выраженной стабильностью рангового положения по среднему диаметру ствола, темпам приростов и суммарной их величине, 7 клонов – 16 (занятые ранги 10-5-7), 20 (9-12-12), 29 (6-7-6), 39 (ранги 5-4-4), 40 (8-8-9), 44 (12-13-15), 74 (11-10-10). Значительные ранговые перемещения отмечались в 2 клонах – 3 (ранги 45-3-13) и 18 (ранги 19-1-3).

Коэффициенты изменчивости по диаметру стволов для клонов быстрого, среднего и медленного роста оказались близкими, в пределах от низких до средних показателей, с небольшой вариацией для клонов, занимающих с 1 по 15 ранги,  $C_v=9,11-15,75\%$ , с 16 по 30 ранги,  $C_v=8,30-16,95\%$  и для клонов, занимающих ранги с 39 по 48,  $C_v=9,28-12,25\%$ .

Для установления уровня стабильности рангового положения семей относительно друг друга в возрастном интервале вычислили ранговые коэффициенты корреляции Спирмена между средними значениями высот и диаметров растений по семьям плюсовых деревьев. Полученные значения коэффициентов корреляции между средними высотами семей в 5, 10, 20 лет недостоверны и

составляют 0,21-0,33. В дальнейшем значения корреляции между высотами деревьев увеличиваются и становятся достоверными, так в 17-летнем промежутке (от 20 до 37 лет) корреляция составила 0,72.

Диаметр ствола демонстрирует сходную динамику. Согласно полученным данным корреляция между диаметрами растений до 10-летнего возраста оказалась невысокой – 0,46, что свидетельствует об интенсивных сменах рангового положения семей относительно друг друга. Корреляция между среднесемейными значениями в возрасте 30 и 37 лет увеличилась и стала достоверной: 0,83.

У всех 48 клонов изучалось санитарное состояние деревьев. На рисунке 1 представлены только клоны, которые были выделены по скорости роста в высоту.

У представленных клонов санитарное состояние в среднем составляет от 1,18 (клон 29) до 2,38 (клон 16) баллов. В 13 клонах встречаются деревья без признаков ослабления (балл 1): крона у них густая, хвоя зеленая, усыхания и повреждений не отмечается. Представительство рамет в этих клонах различно – от 5,6 (клон 72) до 81,8% (клон 29).

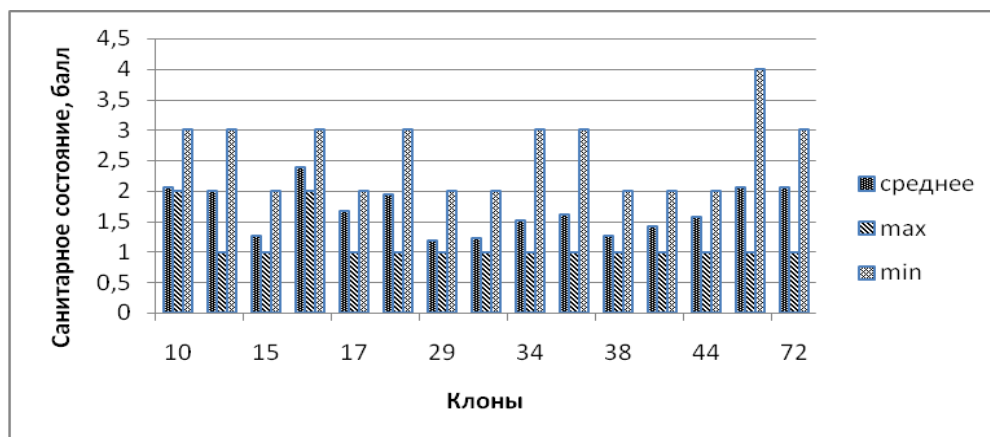


Рисунок 1 – Санитарное состояние клонов

В двух клонах 10 и 16 отсутствуют деревья с баллом 1, но в них встречается максимальное количество деревьев с баллом 2 (95,2 и 62,5% соответственно), имеющие признаки ослабленности – крона слабо ажурная, хвоя светло-зеленая или наблюдается усыхание отдельных ветвей. В этих же клонах 10 и 16 отмечен максимальный процент деревьев с баллом 3, санитарное состояние которых оценивается как сильно ослабленное.

#### Заключение.

Архив клонов *Pinus sylvestris* L. является важным объектом ПЛСБ в Казахстане. Проведенные научные исследования за 37 летний период позволили получить новые данные и внести корректировки в базу данных по архиву клонов. На основании комплексной генетико-селекционной оценки потомства клонов плюсовых деревьев рекомендовано проводить отбор перспективных клонов, на основе которых будут создаваться ЛСП второго порядка. Для создания ЛСП с целью сохранения биологического разнообразия и повышения устойчивости *Pinus sylvestris* L. рекомендуем включить 13 клонов из 15 быстрорастущих по ранговой оценке высоты, исключив из этого списка 2 клона – 10 и 16, характеризующиеся по шкале санитарного состояния, как сильно ослабленные. Дополнительно предлагаем ввести среднерастущие клоны, занявшие с 16 по 32 ранги по высоте по результатам индексной оценки, и характеризующиеся 1-2 баллами по шкале санитарного состояния – это клоны 1, 2, 6, 18, 20, 25, 26, 28, 35, 40, 42, 45, 47, 48, 49, 70, 74. Предлагаемые 30 клонов вполне смогут обеспечить перекрестное опыление на ЛСП, в результате которого мы сможем получить селекционно-ценные семена сосны обыкновенной.

**Информация о финансировании:** Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (ИРН BR10263776).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1 Санников, С.Н. Выявление системы плейстоценовых рефугиумов *Pinus sylvestris* L. в южной маргинальной зоне ареала [Текст] / С.Н. Санников, И.В. Петрова, Е.В. Егоров, Н.С. Санникова // Экология, 2014. - № 3. – С. 174-181.

2 Мамаев, С.А. Проблемы биологического разнообразия и его поддержания в лесных экосистемах [Текст] / С.А. Мамаев, А.К. Махнев. // Биологическое разнообразие лесных экосистем (Матер. совещ. в Москве, XI, 1995). – М., 1995. – С. 30-32.

- 3 **Петров, С.А. Методы лесной селекции, их генетическое обоснование и эффективность** [Текст] / С.А. Петров, И.Н. Патлай, В.И. Сахаров, А.М. Шутяев // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений. Матер. междунар. симпози. (25-30 сентября 1989 г., Воронеж). – М., 1989. – С. 29-36.
- 4 **Милютин, Л.И. Анализ современного состояния отечественной лесной селекции** [Текст] / Л.И. Милютин // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений, 2019. – Т. 22. – С. 130-132.
- 5 **Бессчетнов, В.П. Лесное семеноводство, проблемы и перспективы развития на селекционно-генетической основе** [Текст] / В.П. Бессчетнов, Н.Н.Бессчетнова, А.Н. Орнатский // Инновации и технологии в лесном хозяйстве. Материалы междунар. научно-практич. конф. (22-23 марта 2011, г. Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург, 2011. – С. 10-14.
- 6 **Лаур, Н.В. Из истории развития лесной селекции в Республике Карелия** [Текст] / Н.В. Лаур, А.П. Царёв. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2019. – С. 114-119.
- 7 **Федорков, А.Л. Фенотипический отбор в лесной селекции** [Текст] / А.Л. Федорков // Лесоведение. – 2019. - № 6. – С. 580-584.
- 8 **Vilcan, A. Variability of the traits of cones and seeds in different larch clones: I. The influence of the provenance** [Free access – 14. 04. 2012: <http://www.cabi.org/forests/forests/Ful/2012/20123003736.pdf>] / A. Vilcan, L. Holonec, I. Täut, R. E. Sestras // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture. – 2011 a. – Vol. 68, No. 1. – Pp. 474-480.
- 9 **Lindgren, D. Seed orchards and suPorting breeding** [Free access – 10/08/2015: [http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts_pdf/)] / D. Lindgren // Forest Tree Breeding. Conference 2 August 25-29, 2014, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. – Prague: Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2014. – Pp. 3.
- 10 **Рогозин, М.В. Программа селекции сосны и ели по прямым и коррелирующим признакам в Пермском крае** [Текст] / М.В. Рогозин // Лесохозяйственная информация, 2018. - № 2. – С. 85-95.
- 11 **Kurt, Y. Genetic comparison of pinus brutia Ten. populations from different elevations by RAPD markers** [Free access – 11. 04. 2012: <http://www.cabi.org/forests/forests/FullTextPDF/2011/20113388907.pdf>] / Y. Kurt, B. B. Bilgen, N. Kaya, K. Isik // Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca. – 2011. – Vol. 39, No. 2. – Pp. 299 – 304.
- 12 **Lučić, A. Interpopulation genetic variability of Scots pine (Pinus silvestris L.) in Serbia by application of biochemical markers** [Text] / A. Lučić, V. Isaev, L. Rakonjac, V. Lavadinović, V. Popović, T. Ćirković-Mitrović, L. Brašanac-Bosanac // Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry. Proceedings: “20 years of the faculty of forestry in Banja Luka”. 1th – 4th November 2012. – Banja Luka: University of Banja Luka, 2012. – Pp. 677-685.
- 13 **Тараканов, В.В. Состояние и перспективы развития генетико-селекционного комплекса хвойных пород в Сибири (на примере Новосибирской области)** [Текст] / В.В. Тараканов, Д.С. Дубовик, Р.В. Роговцев, К.Г. Зацепина, А.В. Бугаков, Т.В. Гончарова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лесная экология. Природопользование, 2019. № 3 (43). – С. 5-24.
- 14 **Царев, А.П. Испытательные культуры Pinus sylvestris в республике Карелия** [Текст] / А.П. Царев, Н.В. Лаур // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2020. - № 85. – С. 266–272.
- 15 **Раевский, Б.В. Селекционно-генетическая оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной в Карелии** [Текст] / Б.В. Раевский, К.К. Куклина, М.Л. Щурова // Труды Карельского научного центра Российской академии наук, 2020. - № 3. – С. 45-59.
- 16 **Giertych, M. Genetics of Scots Pine** [Text] / M. Giertych, C.P. Matyas // Developments in Plant Genetics and Breeding 3. – Amsterdam: Elsevier, 1991. – Pp. 87-101.
- 17 **Kumar, A. Analyses of Growth and Wood Parameters for Quality Seed Production in Clonal Seed Orchard of Dalbergia sissoo Roxb.** [Free access – 17.07.2015: [http://www.iufro.org/download/file/10659/5289/20901-antalya12-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/10659/5289/20901-antalya12-abstracts_pdf/)] / A Kumar, P.K. Pande, V. Kumar // Seed Orchards and Breeding Theory Conference: 21-25 May, 2012 – Antalya, Turkey. Proceedings. – Isparta-Turkey: Forestry Faculty of Suleyman Demirel University, 2012. – Pp. 10-11.
- 18 **Petrovich, D. Intra and inter-line variability of physical wood properties of Australian pine (Pinus nigra Arnold) in the seed orchard on jelova gora** [Text] / D. Petrovich, V. Isaev, B. Soskis // Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry. Proceedings: “20 years of the faculty of forestry in Banja Luka”: University of Banja Luka”. 1th – 4th November 2012. Banja Luka: University of Banja Luka, 2012. – Pp. 669-675.
- 19 **Almqvist, C. Effect of pruning and stand density on cone and pollen production in Pinus sylvestris seed orchards** [Free access – 10/08/2015: [http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts_pdf/)] / C. Almqvist // Forest Tree Breeding. Conference 2 August

25-29, 2014, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. – Prague: Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2014. – Pp. 6.

20 **Ahtikoski, A. Cost-Benefit Analysis of Using Orchard or Stand Seed in Scots Pine Sowing, the Case of Northern Finland** / A. Ahtikoski, P. Pulkkinen, *New Forests*, 2003. vol. 26, iss. 3, Pp. 247–262. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1024423719864>.

21 **Hayatgheibi, H. Application of Transfer Effect Models for Predicting Growth and Survival of Genetically Selected Scots Pine Seed Sources in Sweden** / H. Hayatgheibi, M. Berlin, M. Naapanen, K. Kärkkäinen, T. Persson // *Forests*, 2020. – vol. 11, iss.12, art. 1337. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11121337>.

22 **Тараканов, В.В. Лесная селекция в России: достижения, проблемы, приоритеты (обзор)** [Текст] / В.В. Тараканов, М.М. Паленова, О.В. Паркина, Р.В. Роговцев, Р.А. Третьякова // *Лесохозяйственная информация*, 2021. № 1. – С. 100-143.

23 **Царев, А.П. Современное состояние лесной селекции в Российской Федерации: тренд последних десятилетий** [Текст] / А.П. Царев, Н.В. Лаур, А.В. Царева, Р.П.Царева // *Известия ВУЗ. Лесной журнал: Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова*, 2021. – №6 (384). – С. 38-55.

24 Основные положения методики создания клоновых архивов плюсовых деревьев основных лесообразующих пород [Текст] / Методика. Государственный Комитет СССР по лесному хозяйству. – Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1982. – 7 с.

25 **Роне, В.М. Селекционная оценка потомства сосны и ели** [Текст] / В.М. Роне, Я.Э. Кавац, И.И. Бауманис // *Лесоведение*, 1976. – № 5. – С. 30-38.

26 **Урбах, В.Ю. Биометрические методы (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине)** [Текст] / В.Ю. Урбах – Москва: Наука, 1964. – 416 с.

27 Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда [Текст] / Постановление Правительства РК от 31.10.2015 № 870.

28 **Видякин, А.И. Методические основы выделения фенотипов лесных древесных растений (на примере сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L.)** [Текст] / А.И. Видякин // *Новые научные методики и информационные технологии*. – Вып. 65. – Сыктывкар, 2010. – 28 с.

29 **Роне, В.М. Генетический анализ лесных популяций** [Текст] / В.М. Роне – Москва: Наука, 1980. – 160 с.

30 **Научные разработки по лесной селекции, семеноводству, интродукции и биотехнологии Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации** [Текст] / Кириллов В.Ю., Чеботько Н.К./ Щучинск: изд-во Мир печати, ИП Устюгова, 2016. – 28 с.

31 **Sibby, W.I. The clonal option** [Text] / W.I. Sibby // *Norsk Institute for Skogforskning*. – 1983. – 32 p.

#### REFERENCES:

1 **Sannikov, S.N. Vyyavleniye sistemy pleystotsenovykh refugiumov *Pinus sylvestris* L. v yuzhnoy marginal'noy zone areala** [Tekst] / S.N. Sannikov, I.V. Petrova, Ye.V. Yegorov, N.S. Sannikova // *Ekologiya*, 2014. – № 3. – S. 174-181.

2 **Mamayev, S.A. Problemy biologicheskogo raznoobraziya i yego podderzhaniya v lesnykh ekosistemakh** [Text] / S.A. Mamayev, A.K. Makhnev. // *Biologicheskoye raznoobraziye lesnykh ekosistem (Mater. soveshch. v Moskve, XI, 1995)*. – М., 1995. – S. 30-32.

3 **Petrov, S.A. Metody lesnoy seleksii, ikh genicheskoye obosnovaniye i effektivnost'** [Text] / S.A. Petrov, I.N. Patlay, V.I. Sakharov, A.M. Shutyayev // *Lesnaya genetika, selektsiya i fiziologiya drevesnykh rasteniy. Mater.mezhdun. simpoz. (25-30 sentyabrya 1989 g., Voronezh)*. – М., 1989. – S. 29-36.

4 **Milyutin, L.I. Analiz sovremennogo sostoyaniya otechestvennoy lesnoy seleksii** [Text] / L.I. Milyutin // *Plodovodstvo, semenovodstvo, introduktsiya drevesnykh rasteniy*, 2019. – Т. 22. – S. 130-132.

5 **Besschetnov, V.P. Lesnoye semenovodstvo, problemy i perspektivy razvitiya na selektsionno-genicheskoy osnove** [Text] / V.P. Besschetnov, N.N. Besschetnova, A.N. Ornatskiy // *Innovatsii i tekhnologii v lesnomk hozyaystve. Materialy mezhd. nauchno-praktich. konf. (22-23 marta 2011, g. Sankt-Peterburg)*. – Sankt-Peterburg, 2011. – S. 10-14.

6 **Laur, N.V. Iz istorii razvitiya lesnoy seleksii v Respublike Kareliya** [Tekst] / N.V. N. Laur, A.P. Tsarov. – Petrozavodsk: PetrGU, 2019. – S. 114-119.

7 **Fedorkov, A.L. Fenotipicheskii otbor v lesnoy seleksii** [Text] / A.L. Fedorkov // *Lesovedeniye*. – 2019. – № 6. – S. 580-584.

8 **Vilcan, A. Variability of the traits of cones and seeds in different larch clones: I. The influence of the provenance** [Free access – 14. 04. 2012: <http://www.cabi.org/forests/science/Ful/2012/20123003736.pdf>] / A. Vilcan, L. Holonec, I. Täut, R. E. Sestras // *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*. – 2011 a. – Vol. 68, No. 1. – Pp. 474-480.

9 Lindgren, D. **Seed orchards and suPorting breeding** [Free access – 10/08/2015: [http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts_pdf/)] / D. Lindgren // Forest Tree Breeding. Conference 2 August 25-29, 2014, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. – Prague: Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2014. – Pp. 3.

10 Rogozin, M.V. **Programma selektsii sosny i yeli po pryamym i korreliuyushchim priznakam v Permskom kraye** [Tekst] / M.V. Rogozin // Lesokhozyaystvennaya informatsiya, 2018. - № 2. – S. 85-95.

11 Kurt, Y. **Genetic comparison of pinus brutia Ten. populations from different elevations by RAPD markers** [Free access – 11. 04. 2012: <http://www.cabi.org/forests/science/FullTextPDF/2011/20113388907.pdf>] / Y. Kurt, B. B. Bilgen, N. Kaya, K. Isik // Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca. – 2011. – Vol. 39, No. 2. – Pp. 299-304.

12 Lučić, A. **Interpopulation genetic variability of Scots pine (Pinus silvestris L.) in Serbia by application of biochemical markers** [Text] / A. Lučić, V. Isaev, L. Rakonjac, V. Lavadinović, V. Popović, T. Ćirković-Mitrović, L. Brašanac-Bosanac // Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry. Proceedings: “20 years of the faculty of forestry in Banja Luka”. 1th – 4th November 2012. – Banja Luka: University of Banja Luka, 2012. – Pp. 677-685.

13 Tarakanov, V.V. **Sostoyaniye i perspektivy razvitiya genetiko-selektsionnogo kompleksa khvoynykh porod v Sibiri (na primere Novosibirskoy oblasti)** [Text] / V.V. Tarakanov, D.S. Dubovik, R.V. Rogovtsev, K.G. Zatssepina, A.V. Bugakov, T.V. Goncharova // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Lesnaya ekologiya. Prirodopol'zovaniye, 2019. № 3 (43). – S. 5-24.

14 Tsarev, A.P. **Ispytatel'nyye kul'tury Pinussylvestris v respublike Kareliya** [Text] / A.P. Tsarev, N.V. Laur // Tr. Kuban. gos. agrar. un-ta. – 2020. - № 85. – S. 266–272.

15 Rayevskiy, B.V. **Selektsionno-geneticheskaya otsenka plyusovykh derev'yev sosny obyknovennoy v Karelii** [Tekst] / B.V. Rayevskiy, K.K. Kuklina, M.L. Shchurova // Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk, 2020. – № 3. – S. 45-59.

16 Giertych, M. **Genetics of Scots Pine** [Tekst] / Giertych M., Matyas C. // Developments in Plant Genetics and Breeding 3. Amsterdam: Elsevier, 1991. – P. 87-101.

17 Kumar, A. **Analyses of Growth and Wood Parameters for Quality Seed Production in Clonal Seed Orchard of Dalbergia sissoo Roxb.** [Free access – 17.07.2015: [http://www.iufro.org/download/file/10659/5289/20901-antalya12-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/10659/5289/20901-antalya12-abstracts_pdf/)] / A Kumar, P.K. Pande, V. Kumar // Seed Orchards and Breeding Theory Conference: 21-25 May, 2012 – Antalya, Turkey. Proceeding. – Isparta-Turkey: Forestry Faculty of Suleyman Demirel University, 2012. – Pp. 10-11.

18 Petrovich, D. **Intra and inter-line variability of physical wood properties of Australian pine (Pinus nigra Arnold) in the seed orchard on jelova gora** [Tekst] / D. Petrovich, V. Isaev, b. Soskis // Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry. Proceedings: “20 years of the faculty of forestry in Banja Luka”: University of Banja Luka, 2012. – Pp. 669-675.

19 Almqvist, C. **Effect of pruning and stand density on cone and pollen production in Pinus sylvestris seed orchards** [Free access – 10/08/2015: [http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts\\_pdf/](http://www.iufro.org/download/file/16708/5477/20402-20207-20211-prague14-abstracts_pdf/)] / C. Almqvist // Forest Tree Breeding. Conference 2 August 25-29, 2014, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. – Prague: Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2014. – Pp. 6.

20 Ahtikoski, A. **Cost-Benefit Analysis of Using Orchard or Stand Seed in Scots Pine Sowing, the Case of Northern Finland** / A. Ahtikoski, P. Pulkkinen, New Forests, 2003. vol. 26, iss. 3, Pp. 247-262. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1024423719864>.

21 Hayatgheibi, H. **Application of Transfer Effect Models for Predicting Growth and Survival of Genetically Selected Scots Pine Seed Sources in Sweden** / H. Hayatgheibi, M. Berlin, M. Haapanen, K. Kärkkäinen, T. Persson // Forests, 2020. – vol. 11, iss.12, art. 1337. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11121337>.

22 Tarakanov, V.V. **Lesnaya selektsiya v Rossii: dostizheniya, problemy, priorityety (obzor)** [Text] / V.V. Tarakanov, M.M. Palenova, O.V. Parkina, R.V. Rogovtsev, R.A. Tret'yakova // Lesokhozyaystvennaya informatsiya, 2021. № 1. – S. 100-143.

23 Tsarev, A.P. **Sovremennoye sostoyaniye lesnoy selektsii v Rossiyskoy Federatsii: trend poslednikh desyatiletii** [Tekst] / A.P. Tsarev, N.V. Laur, A.V. Tsareva, R.P. Tsareva // Izvestiya VUZ. Lesnoy zhurnal: Severnyy (Arkticheskiy) federal'nyy universitet im. M.V. Lomonosova, 2021. – № 6 (384). – S. 38-55.

24 Osnovnyye polozheniya metodiki sozdaniya klonovykh arkhivov plyusovykh derev'yev osnovnykh lesobrazuyushchikh porod [Tekst] / Metodika. Gosudarstvennyy Komitet SSSR po lesnomu khozyaystvu. – Voronezh: TSNILGiS, 1982. – 7 s.

25 Rone, V.M. **Selektsionnaya otsenka potomstva sosny i yeli** [Tekst] / V.M. Rone, YA.E Kavats, I.I. Baumanis // Lesovedeniye, 1976. - № 5. – S. 30-38.

26 Urbakh, V.YU. **Biometricheskiye metody (statisticheskaya obrabotka opytnykh dannykh v biologii, sel'skom khozyaystve i meditsine)** [Tekst] / V.YU. Urbakh. – Moskva: Nauka, 1964. – 416 s.

27 Pravila rubok lesa na uchastkakh gosudarstvennogo lesnogo fonda [Tekst] /Postanovleniye Pravitel'stva RK ot 31.10.2015. – № 870.

28 Vidyakin, A.I. Metodicheskiye osnovy vydeleniya fenov lesnykh drevesnykh rasteniy (na primere sosny obyknovennoy Pinus sylvestris L.) [Tekst] / A.I. Vidyakin // Novyye nauchnyye metodiki i informatsionnyye tekhnologii. – Вып. 65. – Сыктывкар, 2010. – 28 с.

29 Rone, V.M. Geneticheskiy analiz lesnykh populyatsiy [Tekst] / V.M. Rone – М.: Nauka, 1980. – 160 с.

30 Nauchnyye razrabotki po lesnoy seleksii, semenovodstvu, introduktsii i biotekhnologii Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva i agrolesomelioratsii [Tekst] / Kirillov V.YU., Chebot'ko N.K./ Shchuchinsk: izd-vo Mir pechati, IP Ustyugova, 2016. – 28 с.

31 Sibby, W.I. The clonal option [Tekst] / W.I. Sibby / Norsk Institute for Skogsforskning, 1983. – 32 p.

#### Сведения об авторах:

*Чеботько Надежда Константиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, 021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58, тел. 87759492158, e-mail: chebotkon@mail.ru.*

*Крекова Яна Алексеевна – доктор философии, PhD, заведующая отделом селекции, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, 021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58, тел. 87029191930, e-mail: yana24.ru@mail.ru.*

*Бейсенбай Айдар Бейсенбайұлы – магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник, Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, 021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58, тел. 87089120041, e-mail: beisenbaiaidarbeisembai@gmail.com.*

*Шарипова Айсулу Кенжебековна – магистр естественных наук, младший научный сотрудник, Казахский НИИ хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана, 021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58, тел. 87020356669, e-mail: aisulu\_star@mail.ru.*

*Чеботько Надежда Константиновна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, 021704, Щучье қ., Киров көшесі, тел. 87759492158, e-mail: chebotkon@mail.ru.*

*Крекова Яна Алексеевна – философия ғылымдарының докторы, PhD, селекция бөлімінің меңгерушісі, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, 021704, Щучье қ., Киров көшесі, тел. 87029191930, e-mail: yana24.ru@mail.ru.*

*Бейсенбай Айдар Бейсенбайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, 021704, Щучье қ., Киров көшесі, тел. 87089120041, e-mail: beisenbaiaidarbeisembai@gmail.com.*

*Шарипова Айсулу Кенжебековна – ғылым магистрі, кіші ғылыми қызметкер, Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты, 021704, Щучье қ., Киров көшесі, тел. 87020356669, e-mail: aisulu\_star@mail.ru.*

*Chebotko Nadezhda Konstantinovna – candidate of agriculture, Leading researcher, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, 021704, Shchuchinsk, st. Kirova, 58, tel. 87759492158, e-mail: chebotkon@mail.ru.*

*Krekova Yana Alekseevna – Doctor of Philosophy, PhD, Head of Breeding Department, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, 021704, Shchuchinsk. st. Kirova, 58, tel. 87029191930, e-mail: yana24.ru@mail.ru.*

*Beisenbay Aidar Beisenbayyili – master of Agricultural Sciences, junior research fellow, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, 021704, Shchuchinsk. st. Kirova, 58, tel. 87089120041, e-mail: beisenbaiaidarbeisembai@gmail.com.*

*Sharipova Aisulu Kenzhebekovna – master of Science, junior research fellow, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan, 021704, Shchuchinsk. st. Kirova, 58, tel. 87020356669, e-mail: aisulu\_star@mail.ru.*

УДК 63.630.5

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_222

**АНАЛИЗ ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ г. АСТАНА**

*Шарафеева Х. И. – младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации».*

*Токтасынов Ж. Н. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.*

*Китайбекова С.О. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.*

*Обезинская Э. В. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.*

*Цели и технология создания зеленой зоны вокруг города Астаны отличаются от создания традиционных сплошных лесных культур, здесь в основном применяется 2-х приёмный кулисный способ. Поэтому требуется проведение специальных исследований по разработке новых нормативов учета приживаемости и сохранности древесных и кустарниковых пород, в зависимости от категорий лесопригодности. Установленные показатели приживаемости и сохранности растений, после их посадки, являются важнейшими характеристиками результатов проведенных лесокультурных работ, поэтому рассматриваемая тема является вполне актуальной. В основу исследований положен метод учетных отрезков, которые закладывались рандомизированным способом, с целью охвата участков с разными условиями местопроизрастания. Для определения приживаемости лесных насаждений проводился учет растений на учетных отрезках статико-динамическим методом, в разрезе древесных и кустарниковых пород, с определением их жизненного состояния: живые, больные (поврежденные) и погибшие. Для оценки успешности высокопродуктивных, долговечных и устойчивых насаждений, созданных в условиях сухой ковыльно-типчаковой степи, необходимо разработать новые нормативы приживаемости и сохранности, соответствующие кулисной технологии. Такие нормативы позволят объективно оценить общие результаты 2-х приёмных практических работ.*

*Ключевые слова: зеленая зона; лесопригодность почв; древесные породы; приживаемость; инвентаризация; сохранность растений; экологическая ситуация.*

**ANALYSIS OF SURVIVAL OF FOREST PLANTS IN THE GREEN ZONE OF ASTANA CITY**

*Sharafeeva K. I. – junior researcher LLP A.N.Bokeihan "Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry".*

*Toktassynov Zh. N. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Forest Resources and Forestry Department, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University.*

*Kitaibekova S. O. – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Forest Resources and Forestry Department, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University.*

*Obezinskaya E.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Forest Resources and Forestry Department, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University.*

*The goals and technology of creating a green zone around Astana city differ from the creation of traditional continuous forest crops; here the 2-stage rocker method is mainly applied. Therefore, special studies are required to develop new standards for considering the survival rate and safety of tree and shrub species, depending on the categories of forest suitability. The established indicators of survival and safety of plants, after planting, are the most important characteristics of the results of the silvicultural work carried out, so the topic under consideration is quite relevant. To assess the success of highly productive, durable and stable plantations created in the dry feather-grass-fescue steppe, it is necessary to develop new standards for survival and preservation, corresponding to the rocker technology. Such standards will allow an objective assessment of the overall results of 2 admission practical works.*

*Key words: green zone; forest suitability of soils; tree species; survival rate; inventory; safety of plants; forest crops.*

### АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАСЫЛ АЙМАҒЫНДА ОРМАН АЛҚА АҒАШТАРЫНЫҢ ЖЕРСІНУІ МЕН САҚТАЛУЫН ТАЛДАУ

*Шарафеева Х.И. – кіші ғылыми қызметкер, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорациясы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС.*

*Токтасынов Ж.Н. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының доценті.*

*Китайбекова С. О. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы.*

*Обезинская Э. В. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы.*

Астана қаласы айналасында жасыл аймақ құрудың мақсаты мен технологиясы дәстүрлі жаппай орман екпелерін құрудан ерекшеленеді, бұл жерде негізінен екі кезекті кулисты тәсіл қолданылады. Сондықтан, ағаш және бұта тұқымдастарының топырақ жарамдылығы санаттары бойынша жерсінуді мен сақталуының жаңа есептеу нормативтерін өңдеу үшін арнайы зерттеулер жүргізу керек. Өсімдіктерді отырғызғаннан кейін, олардың жерсінуді мен сақталуы көрсеткіштерін анақтау, жүргізілген орман егу жұмыстары нәтижесінің аса маңызды сипаттамасы болып табылады, сол себептен, қарастырып жатқан тақырып өзектілігі айқын деп айтуға болады.

Құрғақ жазық дала жағдайында құрылған тұрақты, ұзақ мерзімді және жоғары өнімді алқа ағаштардың қарқынды өсуін бағалау үшін, кулистік тәсілге сай, жерсінуді мен сақталуының жаңа есептеу нормативтерін өңдеу қажеттілігі туындап отыр. Мұндай нормативтер екі кезекті тәжірибелік жұмыстарының жалпы нәтижелерін нақты бағалау мүмкіндіктерін тұғызады.

Түйінді сөздер: жасыл аймақ; топырақ жарамдылығы; ағаш тұқымдастары; жерсінуді; тексеру; өсімдіктер сақталуы; екпе ормандар.

**Введение.** В конце прошлого, в начале нового столетия небольшой городок Целиноград, потом Акмолинск, затем Астана, расположенный в центральной части территории республики в зоне сухих степей, в связи с переносом столицы начал бурно развиваться. Быстрыми темпами построены промышленные, административные, жилищно-коммунальные, социально-культурные и другие важные объекты. Такими же темпами росло численность населения города, в настоящее время достигло 1,3 млн. чел. [1, с.1]. в основном люди приезжали с других регионов республики в поисках работы и жилья.

Регион расположения столицы отличается суровой зимой, сильными ветрами, нередко вызывающие снежные и пыльные бури. В связи с негативными природными явлениями, ростом промышленных объектов и увеличением количества транспортных средств возникла острая необходимость стабилизации экологической обстановки в городе и его пригородах. В конце 90-х годов прошлого века, в рамках реализации Постановления Правительства Республики Казахстан [2, с.7], начались крупномасштабные работы по созданию зеленого пояса вокруг города Астана. Согласно, лесорастительного районирования, территория зеленого пояса расположена в степной зоне, подзоне типчаково-ковыльных степей Северо-Казахстанской лесорастительной провинции, подрайоне сосновых, березовых и осиновых лесов (рис.1).

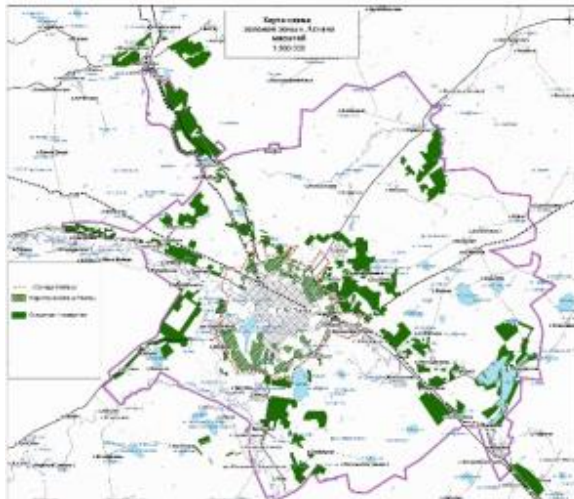


Рисунок 1. – Схематическая карта зеленого пояса г. Астаны



За относительно короткий промежуток времени создано более 80 тысяч гектаров зеленых насаждений, значительная часть которых уже введены в эксплуатацию. Проведены лесохозяйственные и биотехнические мероприятия по обогащению флоры и фауны региона, с учетом эстетической направленности осуществлены работы по благоустройству зеленой зоны, включая строительство дорожно-тропиночной сети, велодорожек, мест активного отдыха и других объектов социально-культурного назначения. Естественно, все это формирует новый привлекательный ландшафт, смягчает микроклимат региона, благотворно влияет на здоровье и настроение горожан и гостей столицы.

В настоящее время, работы по созданию зеленого пояса активно продолжают, его границы расширяются по всем направлениям от столицы. Многолетний опыт практической работы показывает, что в целях достижения лучших результатов и рачительного использования выделенных материальных, трудовых и финансовых средств, необходимо создавать более устойчивые лесные насаждения. Решение этих задач должно базироваться на результатах исследований отечественных [3, с.11-18; 4, с.6-10], и зарубежных ученых [5, с.42-47; 6, с. 81-86; 7, с. 37-42], на использовании передовой техники и технологии, на совершенствовании нормативной базы.

Лесные насаждения пригородной зоны г. Астана имеют большое ландшафтно-экологическое значение, оздоравливают воздушный бассейн, смягчают климат, улучшают санитарное состояние окружающей среды и повышают рекреационный потенциал региона [8, с.224]. Значительные по объему работы по созданию защитных лесных насаждений, из разных древесных и кустарниковых растений, в достаточно суровых лесорастительных условиях, вызывает не только социально-экологический, но и значительный научный интерес. Столь масштабным работам предшествовали проекты по созданию зеленого пояса вокруг столицы, разработанные проектно-исследовательским институтом РГП «Казгиролесхоз» [9, с.17-30], на основе детального изучения почвенных и других природно-климатических условий. При этом особое внимание уделялось подбору ассортимента древесных и кустарниковых пород, преимущественно отбирались виды более солеустойчивые, засухоустойчивые и морозостойкие. Принятые решения опирались на рекомендации Е.С.Мигуновой, проводившей исследования в России в аналогичных условиях [10, с.143] и отечественных ученых [11, с. 294].

Ряд ученых, проводившие исследования в этом регионе отмечают, что создание искусственных лесных насаждений в зеленой зоне г.Нур-Султан, в условиях сухой ковыльно-типчаковой степи обеспечивает не только формирование новых типов ландшафтов, но и увеличивает биологическое разнообразие за счет введения древесных интродуцентов [3, с.11-18]. Кроме того, исследователями было установлено, что почвенные условия расположения зеленой зоны, являются тяжелыми для произрастания древесной и кустарниковой растительности [4, с.6-10].

Ученые Непала, проводившие исследования приживаемости молодых насаждений в Парбатском районе отмечают, что основными причинами гибели сеянцев являются сорняки, засуха, болезни и выпас скота, по их данным после первого года жизни выжило 58,6% сеянцев [12, с. 21-26]. Выживание, рост и содержание углерода в лесной плантации, созданной после сплошной вырубki, изучались в Дуранго (Мексика), отмечается, что плантации хорошо адаптируются и развиваются, расчетная приживаемость составила 75,2% [13, с. 1-18].

Steven C. Grossnickle (2012) установил, что для выживания сеянцев важное значение имеют их качественные показатели, они могут ускорить скорость, с которой преодолевают посадочный стресс, тем самым обеспечивая успешную приживаемость сеянцев [14, с. 711-738].

В условиях Центрального Казахстана группа ученых провела исследования приживаемости сеянцев ели сибирской и сосны обыкновенной с применением микоризованных субстратов. Результаты показали, что в экспериментальных вариантах основные ростовые биометрические показатели оказались выше, чем в контрольных [15, с. 52-58].

Создание лесных насаждений в жестких лесорастительных условиях сложная задача, несмотря на это практикуется во многих странах мира. В частности, в Китае в условиях с чрезвычайно сухим климатом применена новая технология посадки деревьев для повышения засухоустойчивости, при которой посадочные ямы выстилаются биоразлагаемым пластиком для уменьшения дренажа и испарения. Эта технология способствовала росту корней в верхнем слое почвы, сохраняя влажность почвы выше, чем окружающая почва, очевидной в течение первых 4 месяцев после посадки. Показатели приживаемости деревьев, посаженных по новому методу, увеличились в среднем на 41,4%, по сравнению со значениями для традиционной технологии посадки. Это говорит о том, что новый метод посадки более подходит, чем традиционный метод для почвенной среды и климата исследуемого района, и может оказаться подходящим для аналогичных районов в других частях мира, где выживаемость и темпы роста низки [16, с. 1374-1382].

Определяющим фактором выживаемости лесных посадок в засушливых районах Монголии, как показали исследования, явились наличие и доступность влаги в атмосферном воздухе и в почве, особенно в первые годы жизни, что предопределяло их сохранность в дальнейшем росте [17, с.13-21].

Исследования, проведенные нами, направлены на выявление древесных и кустарниковых пород с более высокой приживаемостью, в пределах категорий лесопригодности почв. Полученные

результаты окажут содействие в создании устойчивых лесных насаждений, будут иметь важное значение для улучшения экологической обстановки в г. Астана и пригородных территорий столицы.

**Материалы и методика исследований.** На основе актов ежегодной инвентаризации за 2003-2010 и материалов полевых исследований за 2019-2021 годы проанализированы данные по приживаемости и сохранности древесных и кустарниковых пород зеленого пояса г. Астана.

В основу исследований положен метод учетных отрезков [18, с.30], которые закладывались рандомизированным способом, с целью охвата участков с разными условиями местопроизрастания. Для определения приживаемости лесных насаждений проводился учет растений на учетных отрезках статико-динамическим методом, в разрезе древесных и кустарниковых пород, с определением их жизненного состояния: живые, больные (поврежденные) и погибшие. Сохранность лесных насаждений определяли отношением суммарного числа здоровых и сомнительных растений к фактическому числу посадочных мест, выраженному в процентах. Подбор участков и закладка учетных отрезков проводились с разделением посадок по годам, лесничествам, схемам смешения, категориям лесопригодности почв.

Нами установлено, что в лесокультурной практике доминируют 3 вида древесных и кустарниковых пород: вяз приземистый (*Ulmuspumila*), клен ясенелистный (*Acemetegundo*) и лох узколистный (*Elaeagnusorientalis*).

**Результаты исследований.**

Для определения успешности работ по созданию защитных лесных насаждений были детально проанализированы акты инвентаризации лесопосадок за первое десятилетие их создания. Полученные результаты сохранности древесных растений в зависимости от категорий лесопригодности почв приведен в таблице 1.

Таблица 1. – Показатели сохранности древесных и кустарниковых пород зеленой зоны г. Астана с разделением по категориям лесопригодности почв.

Год посадки лесных насаждений	Группы лесопригодности почв: ограничено-лесопригодные- II; условно-лесопригодные- III.					
	Вяз		Клен		Лох	
	II	III	II	III	II	III
2003	79,82	69,14	73,56	32,00	76,66	67,73
2004	75,59	70,09	67,66	70,80	68,44	75,60
2005	74,52	75,00	65,86	71,80	65,32	59,50
2006	61,70	64,00	60,10	66,54	63,38	76,52
2007	73,90	67,02	60,48	71,56	65,90	66,24
2008	72,06	72,86	71,66	68,47	76,17	61,45
2009	73,12	76,83	75,04	73,76	65,50	74,73
2010	80,80	44,20	74,57	74,20	70,86	71,26
Средняя сохранность, %	73,94	67,39	68,62	66,14	69,03	69,13

Для лучшего зрительного восприятия динамики изменения сохранности исследуемых древесных пород за рассматриваемый период, приведенных в табл.1, иллюстрированы в нижеследующих рисунках 2, 3 и 4.

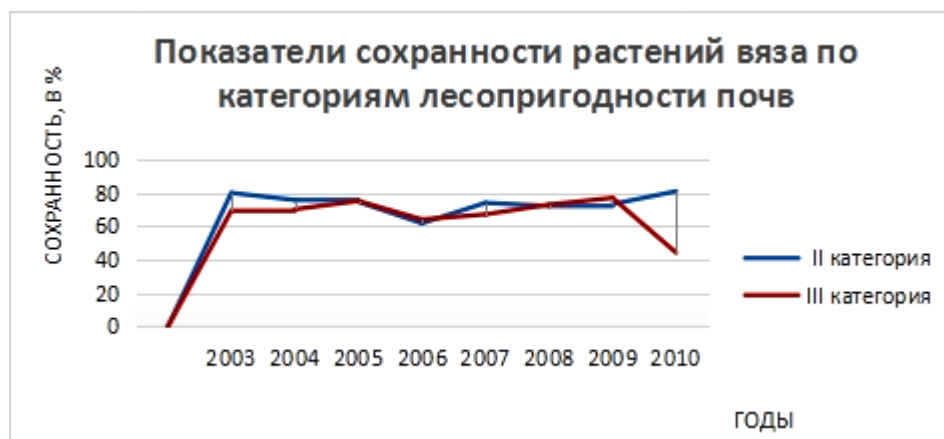


Рис.2. – Сохранность вяза приземистого

Из диаграммы видно, что сохранность растений вяза приземистого довольно длительный период варьировал в пределах 70 - 80%, лишь в 2010 году наблюдается некоторое его снижение в условно-пригодных почвах. Средняя сохранность лесопосадок за рассматриваемый период имеет показатели несколько выше нормативного (60%), установленного для зеленой пояса [19, с. 7], составляет ограничено-лесопригодных и условно-лесопригодных почвах, соответственно: 73,97% и 67,39%.



Рис.3. – Сохранность клёна ясенелистного

Изменения показателей сохранности клена ясенелистного имеют несколько другую картину. Если, на условно-лесопригодных почвах в первый год наблюдения этот показатель был наименьшим, то в последующие годы он стабилизировался, варьировал в пределах 66 - 71% и в конце периода достиг своего наивысшего значения - 74,2%.

На относительно-лесопригодных почвах динамика значений сохранности клёна имеют некоторые особенности. Здесь в начале периода данный показатель имел довольно высокое значение (73,56%), затем наблюдаем тенденцию его снижения и лишь в конце периода достигает своего максимума (74,57%) и показатели обеих почвенных категорий практически сравнялись.

Рисунок динамики сохранности лоха узколистного на двух почвенных категориях имеет переплетённый характер, в целом показатели варьировали в пределах 60-80%, в конце периода они практически оказались одинаковыми, также сравнялись их среднепериодические показатели –69,03% и 69,13%.



Рис.4. – Сохранность лоха узколистного

В 2019 году были продолжены работы по исследованию приживаемости в молодых посадках, рассматриваемых древесных пород, полученные фактические результаты на учетных отрезках представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Показатели фактической приживаемости древесных и кустарниковых пород зеленой зоны г. Астана в зависимости от категорий лесопригодности почв, в %.

№№ п/п	Порода	Группы лесопригодности почв	
		ограниченно- лесопригодные- II	условно-лесопригодные- III.
1	Вяз приземистый	56,63	44,71
2	Клен ясенелистный	51,09	-
3	Лох узколистный	56,75	48,02

Наглядно показатели таблицы 2 иллюстрированы в нижеследующей диаграмме (рис.5), из которой видно, что приживаемость древесных и кустарниковых пород зеленой зоны варьируют в зависимости от категорий лесопригодности почв и оказались ниже нормативного, установленного для этого региона.

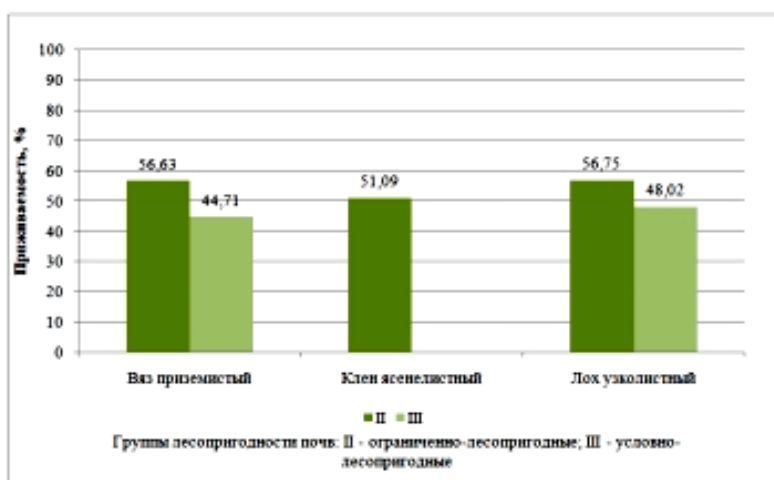


Рис.5. – Фактическая приживаемость лесных посадок

#### Обсуждение результатов исследований и выводы:

Полученные результаты по сохранности ранее созданных лесных культур (2003-2010 гг.) вяза приземистого, клёна ясенелистного и лоха узколистного показывают, что искомые показатели оказались выше нормативного, установленного для условий Акмолинской области. Оцениваются как нормальные лесные культуры, полностью соответствующие условиям местопроизрастания и запроектированной технологии работ.

В последующие годы продолжены исследования по приживаемости этих же древесных пород, полученные показатели в обеих категориях лесопригодности почв оказались ниже нормативных, но оценены как удовлетворительные, т.е. требующие проведения дополнения. Причинами такого положения может быть и изменение климата, постепенно повышающее засушливость воздуха и почвы, а также качество посадочного материала и неполное соблюдение запроектированной технологии. В настоящее время проводятся исследовательские работы по выявлению степени влияния этих и возможно других причин.

Обобщая вышесказанное следует отметить, что при проведении инвентаризации приживаемость и сохранность зеленых насаждений учитывались традиционным способом, применяемой при создании сплошных лесных культур. Так как, рассматриваемые лесные насаждения создавались кулисным способом, следует учитывать особенность этой технологии, выявить насколько она влияет на рост и развитие растений. Следовательно, появляется необходимость разработки новой нормативной базы, которая будет более объективно отражать реальную картину фактической сохранности и приживаемости лесных культур

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1 Установлено, что древесные и кустарниковые породы одной возрастной группы в разных категориях почв показывают различную приживаемость и сохранность;

2. Показатели сохранности составили: по ограниченно- лесопригодным почвам в культурах: вяза приземистого – 73,94%; клена ясенелистного – 68,62% и лоха узколистного – 69,03%; по условно-лесопригодным почвам: вяза приземистого – 67,39%; клена ясенелистного – 66,14% и лоха узколистного – 69,13%;

3. Для оценки успешности высокопродуктивных, долговечных и устойчивых насаждений, созданных в условиях сухой ковыльно-типчаковой степи, необходимо разработать новые нормативы приживаемости и сохранности, соответствующие кулисной технологии;

*Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (№BR10263776).*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **Население города Астаны на 2022 год** [Электронный ресурс]: - AZNations 2018–2022. - Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // <https://stat.gov.kz>- С.1.
2. **Постановление Правительства Республики Казахстан от 10 октября 1997 года № 1435** [Текст]: - Об утверждении Основных положений и принципов зонирования земель Республики Казахстан" (САПП Республики Казахстан). 1997 г. – N 46. – ст. 425, Алматы. – 1997 –С.7.
3. **Рахимжанов, А. Н. Анализ сохранности лесных культур в типчаково-ковыльной степи Северного Казахстана** [Текст] / А.Н. Рахимжанов, С.В. Залесов, Л.В. Зарубина // Леса России и хозяйство в них. 2019. – № 1(68). – С. 11-18.
4. **Азбаев, Б.О. Создание лесных культур в зеленой зоне г. Нур-Султан на почвах различной лесопригодности** [Текст] / Б.О. Азбаев, Н.А. Луганский, Ж.О. Суюндиков, Е.С. Залесова, Е.П.Платонов // Международный научно-исследовательский журнал, DOI 10.23670/IRJ.2019.89.11.035. – 2019. – № 11-2(89). – С. 6-10.
5. **Залесов, С.В. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности** [Текст] / С.В. Залесов, О.В. Толкач, И.А. Фрейберг, Н.Ф. Черноусова // Екатеринбург, Россия. – 2017. – Т.21, № 9. – С. 42-47.
6. **Корчагов, С.А. Приживаемость и рост смешанных культур ели и лиственницы** [Текст] / С.А. Корчагов, С.В. Грибов, Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников // г. Вологда, Россия. – Лесотехнический журнал 1/2017. – С.81-86
7. **Саксонов, С.С. Влияние засух на приживаемость лесных культур. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии** [Текст]: -Самара, Россия. – 2020. – Е.29, №4. – С. 37-42.
8. **Бессчетнов, П.П. Садово-парковое строительство Казахстана** [Текст] / П.П. Бессчетнов, Г.В. Голощанов // Издательство «Кайнар», Алма-Ата. – 1988 – С.224.
9. **Рабочие проекты по созданию ландшафтно-рекреационных лесных насаждений в пределах пригородной зоны г. Астаны** [Текст]: – Алматы, Казгипролесхоз. – 1998-2021гг. – С. 17-30
10. **Мигунова, Е.С. Лесонасаждения на засоленных почвах** [Текст] / Е.С.Мигунова//Москва. – 1978. – С.143.
11. **Байзаков, С.Б. Лесные культуры в Казахстане** [Текст] /С.Б. Байзаков, А.Н. Медведев, С.И.Искаков// Книга вторая. Изд. «Агроуниверситет». – Алматы. – 2007. – С.294.
12. **Paudel, G. Survival status of young plantations in Parbat district, Nepal** [Text] / G. Paudel, R. Acharya Banko Janakari// Special Issue. – No. 4. – P. 21-26.
13. **Jesús Alejandro Soto-Cervantes, Artemio Carrillo-Parra, Rodrigo Rodríguez-Laguna, José Javier Corral-Rivas, Marín Pompa-García, Pedro Antonio Dominguez-Calleros. Survival, growth and carbon content in a forest plantation established after a clear-cutting in Durango, Mexico** [Text] /Jesús Alejandro Soto-Cervantes, Artemio Carrillo-Parra, Rodrigo Rodríguez-Laguna, José Javier Corral-Rivas, Marín Pompa-García, Pedro Antonio Dominguez-Calleros// PeerJ, – 2020 – P. 1-18 p.
14. **Steven, C. Why seedlings survive: influence of plant attributes** [Text] / C.Steven// Grossnickle, New Forests. – volume 43, 2012 – P.711-738.
15. **Сарсекова, Д.Н. Основные ростовые биометрические показатели *Pinus sibirica* и *Pinus sylvestris* при предпосадочном воздействии микоризообразующих субстратов на корневую систему** [Текст] / Д.Н.Сарсекова, Б.Осерхан, Д.Ю.Сирман// Многопрофильный научный журнал КГУ им. А.Байтурсынова. 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2019. – № 3. – С. 52-58.
16. **Cao, S. A new tree-planting technique to improve tree survival and growth on steep and arid land in the Loess Plateau of China** [Text] / S.Cao, L. Chen, Z.Liu, G. Wangd// Journal of Arid Environments. – 2008. – Vol. 72. – P.1374-1382.
17. **Sukhbaatar, G.Assessment of early survival and growth of planted Scots pine (*Pinus sylvestris*) seedlings under extreme continental climate conditions of northern Mongolia** [Text] / G.Sukhbaatar, B. Ganbaatar, T. Jamsran, B.Purevragchaa, B. Nachin, A. Gradel// J. For. Res. – No. 31(1), 2020. – P. 13-26.

18. **Правила проведения инвентаризации лесных культур, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса об оставленных под естественное зарастивание в государственном лесном фонде** [Текст]: -Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 октября 2012 года № 17-02/532. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 ноября 2012 года № 8095. Астана, 2012. – С.30.

19. **Правила проведения инвентаризации лесных культур, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и оставленных под естественное зарастивание в государственном лесном фонде** [Текст]: - Приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 19 октября 2012 года № 17-02/532. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 ноября 2012 года № 8095.Астана, 2012. – С.7.

## REFERENCES:

1. **The population of the city of Astana for 2022** [Electronic resource]: -AZNations 2018–2022, Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, <https://stat.gov.kz>. – P.1

2. **Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated October 10, 1997 No. 1435** [Text]: -On approval of the Basic Provisions and Principles of Land Zoning of the Republic of Kazakhstan" (SAPP of the Republic of Kazakhstan), Almaty, 1997 –P. 7.

3. **Rakhimzhanov, A.N. Analysis of the preservation of forest plantations in the fescue-feather grass steppe of Northern Kazakhstan** [Text] /A.N. Rakhimzhanov, S.V. Zalesov, L.V.Zarubina// Forests of Russia and the economy in them. – 2019. – No. 1 (68). – P. 11-18.

4. **Azbaev, B.O. Creation of forest plantations in the green zone of Nur-Sultan on soils of various forest suitability** [Text] / B.O.Azbaev, N.A. Lugansky, Zh.O. Suyundikov, E.S.Zalesova, E.P.Platonov//International Research Journal – 2019. – No. 11-2 (89), DOI 10.23670/IRJ.2019.89.11.035 P. 6-10.

5. **Zalesov, S.V. Experience in creating forest plantations on solonchaks of good forest suitability** [Text] /S.V.Zalesov S.V., O.V.Tolkach, I.A.Freiberg, N.F.Chernousova// Yekaterinburg, Russia.- 2017. – V.21. No. 9. – P. 42-47.

6. **Korchagov, S.A. Survival and growth of mixed crops of spruce and larch** [Text] / S.A.Korchagov, S.V.Gribov, E.B.Karbasnikova, A.A.Karbasnikov// Vologda, Russia. – Forestry journal 1/2017 – P. 81-86.

7. **Saksonov, S.S. Influence of droughts on survival rate of forest crops. Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology** [Text] /Saksonov S.S.// Samara, Russia. 2020. – E.29. – №4 – P. 37-42.

8. **Besschetnov, P.P. Landscape construction in Kazakhstan** [Text] /P.P.Besschetnov, G.V. Goloshchapov// Publishing house "Kainar". – Alma-Ata. – 1988 – P.224.

9. **Working projects for the creation of landscape and recreational forest plantations within the suburban area of Astana** [Text]: -Almaty, Kazgiproleskhoz. 1998 – 2021. – P.17-30

10. **Migunova, E.S. Afforestation on saline soils** [Text] / E.S.Migunova //Moscow, 1978. – P. 143.

11. **Baizakov, S.B. Forest plantations in Kazakhstan** [Text] /S.B.Baizakov, A.N.Medvedev, S.I.Iskakov //Book Two. Ed. "Agrouniversitet", Almaty, 2007. – P. 294.

12. **Paudel, G. Survival status of young plantations in Parbat district, Nepal** [Text] /G.Paudel, G. R. Acharya Bando Janakari// Special Issue. – No. 4. – P. 21-26.

13. **Jesús Alejandro Soto-Cervantes, Survival, growth and carbon content in a forest plantation established after a clear-cutting in Durango, Mexico** [Text] /Jesús Alejandro Soto-Cervantes, Artemio Carrillo-Parra, Rodrigo Rodríguez-Laguna, José Javier Corral-Rivas, Marín Pompa-García, Pedro Antonio Dominguez-Calleros// PeerJ, DOI 10.7717/peerj. 9506, 2020 – P.1-18.

14. **Steven, C. Why seedlings survive: influence of plant attributes** [Text] /C. Steven// Grossnickle. New Forests – 2012, Volume 43 - P. 711-738.

15. **Sarsekova, D.N. The main growth biometric indicators of piceaobovata and pinussylvestris during pre-planting exposure of mycorrhiza-forming substrates to the root system** [Text] /D.N. Sarsekova, B. Oserkhan, D. Ya.Sirman// Baitursynov. 3i: intellect, idea, innovation - intelligence, idea, innovation. – 2019. – Issue. 3.– p. 52-58.

16. **Cao, S. A new tree-planting technique to improve tree survival and growth on steep and arid land in the Loess Plateau of China** [Text] /S. Cao, L.Chen, Z. Liu, G. Wangd// Journal of Arid Environments. – 2008. – Vol. 72. – P. 1374-1382.

17. **Sukhbaatar, G. Assessment of early survival and growth of planted Scots pine (Pinussylvestris) seedlings under extreme continental climate conditions of northern Mongolia** [Text] /G.Sukhbaatar, B. Ganbaatar, T.Jamsran, B. Purevragchaa, B. Nachin, A.Gradel// J. For. Res. – 2020. – No. 31(1). – P. 13-26.

18. **Rules for conducting an inventory of forest crops, nurseries, areas with measures taken to promote the natural regeneration of forests left for natural overgrowing in the state forest fund** [Text]: - Order acting. Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated October 19, 2012 No. 17-02/532. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on November 23, 2012 No. 8095. Astana, 2012. – P.30.

19. **Rules for conducting an inventory of forest crops, nurseries, areas with measures taken to promote natural reforestation and left for natural overgrowing in the state forest fund** [Text]: -Order acting. Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated October 19, 2012 No. 17-02/532. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on November 23, 2012 No. 8095. Astana, 2012. – P.7.

#### Сведения об авторах:

*Шарафеева Хадия Исмагиловна – младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации». г.Щучинск, ул.Кирова, 58, тел. 87779722422, sharafeewa.h.75@mail.ru.*

*Токтасынов Жайлау Нурмухамедович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. г.Астана, 010011, пр. Женис, 62а, тел. 87017881617, tzhailau@mail.ru.*

*Китайбекова Сара Оразбековна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. г.Астана, 010011, пр. Женис, 62а, тел.87014579319, saraorazbek@mail.ru.*

*Обезинская Эвелина Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук., старший преподаватель кафедры Лесные ресурсы и лесное хозяйство Казахского агротехнического университета им.С. Сейфуллина. г.Астана, 010011, пр. Женис, 62а,. тел. 87105744165, evelina.51@mail.ru.*

*Sharafeeva Khadiya Ismagilovna – junior researcher of LLP “Kazakh Scientific Research Institute Forestry and Agromelioration”, Shchuchinsk, 58, Kirova Str., tel. 87779722422, sharafeewa.h.75@mail.ru.*

*Toktassynov Zhailau Nurmukhamedovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Forest Resources and Forestry Department, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, 010011, Zhenis Av. , 62a, tel. 87017881617, tzhailau@mail.ru.*

*Kitaibekova Sara Orazbekovna – Master of Agricultural Sciences, Senior lecturer of Forest Resources and Forestry Department, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, 010011, Zhenis Av. , 62a, tel.87014579319, saraorazbek@mail.ru.*

*Obezinskaya Evelina Vasilievna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of Forest Resources and Forestry Department, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, 010011, Zhenis Av. , 62a, tel. 87105744165, evelina.51@mail.ru.*

*Шарафеева Хадия Исмагиловна – «Қазақ орман және агроорман шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-тің кіші ғылыми қызметкері. Щучинск, Киров к., 58, тел. 87779722422, sharafeewa.h.75@mail.ru.*

*Токтасынов Жайлау Нұрмухамедұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының доценті, Астана қ., 010011, Жеңіс даңғылы, 62а, тел. 87017881617, tzhailau@mail.ru.*

*Қитайбекова Сара Оразбекқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Орман ресурстары және орман шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы, Астана қ., 010011, Жеңіс даңғылы, 62а, тел.87014579319, saraorazbek@mail.ru.*

*Обезинская Эвелина Васильевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, Астана қ., 010011, Жеңіс даңғылы, 62а, тел. 87105744165, evelina.51@mail.ru.*

УДК 373.2

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_231

### РАННЯЯ ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ПРОФЕССИЕЙ ВЕТЕРИНАРА

*Каратаева Н.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного и социального образования, Шадринский государственный педагогический университет, Российская Федерация.*

*В статье рассматривается проблема ранней профориентации детей дошкольного возраста, которая понимается автором как создание психолого-педагогических условий для будущего профессионального самоопределения и развития личности ребенка, раскрытия и реализации ее потенциала. В статье описан опыт ранней профориентации детей старшего дошкольного возраста на основе раздела «Мир профессий» парциальной образовательной программы дошкольного образования «Мы живем в Зауралье» (авторы Каратаева Н.А., Крежевских О.В.). Данная программа адресована педагогам дошкольного образования, проектирующим содержание ранней профориентации и региональный компонент образовательной программы дошкольного образования на территории Курганской области.*

*Автором представлена попытка рассмотрения содержания и методов ранней профориентации на примере ознакомления дошкольников с профессией ветеринара. В статье приводится конспект образовательной ситуации, содержание которой быть использовано педагогами и родителями в процессе ранней профориентации детей в условия детского сада и семьи. Описание развивающей предметно-пространственной среды ранней профориентации поможет педагогам создать в детском саду условия для ознакомления с миром профессий.*

*По мнению автора, ранняя профориентация в условиях детского сада расширяет и углубляет представления ребенка о мире профессий, в процессе «обучение через игру» знакомит его с различными профессиональными ролями.*

*Ключевые слова: дошкольное образование, ранняя профориентация, формирование представлений о мире профессий, профессиональное самоопределение, ветеринар, представления, парциальная образовательная программа дошкольного образования.*

### ВЕТЕРИНАР МАМАНДЫҒЫМЕН ТАНЫСУ ПРОЦЕСІНДЕ МЕКТЕП ЖАСЫНА ДЕЙІНГІ ЕРЕСЕК ЖАСТАҒЫ БАЛАЛАРДЫ ЕРТЕ КӘСІПТІК БАҒДАРЛАУ

*Каратаева Н.А. – п.ғ.к., Ресей Федерациясы Шадринск мемлекеттік педагогикалық университетінің мектепке дейінгі және әлеуметтік тәрбие кафедрасының доценті.*

*Мақалада мектеп жасына дейінгі балаларды ерте жастан кәсіпке бағдарлау мәселесі қарастырылады. Автор бұны баланың жеке басын дамыту, оның әлеуетін ашу, іске асыру үшін психологиялық-педагогикалық жағдайлар жасау және олардың болашақ кәсібін анықтау үшін қажет деп түсінеді. Мақалада "Біз Орал бойында тұрамыз" мектепке дейінгі ересек жастағы балаларға арналған ішінара білім беру бағдарламасының "Кәсіптер әлемі" бөлімі негізінде мектеп жасына дейінгі балаларды ерте кәсіптік бағдарлау тәжірибесі сипатталған (авторлары Каратаева Н.А., Крежевских О.В.). Бұл бағдарлама Қорған облысының аумағында мектепке дейінгі білім беру бағдарламасының аймақтық компонентін жобалайтын және ерте кәсіптік бағдарлауды қолданатын мектепке дейінгі білім беру ұйымдарының мұғалімдеріне арналған. Автор Мектеп жасына дейінгі балаларды ветеринар мамандығымен таныстыра отырып, ерте кәсіптік бағдарлаудың мазмұны мен әдістерін қарастыруға тырысады. Мақалада балаларды балабақша және отбасы жағдайында ерте кәсіптік бағдарлау процесінде мұғалімдер мен ата-аналар қолданатын білім беру мүмкіндіктерінің қысқаша мазмұны ұсынылған. Дамып келе жатқан пәндік-кеңістіктік ортада ерте кәсіптік бағдар беру әдістері мұғалімдерге балабақшада мамандықтар әлемімен танысу үшін жағдай жасауға көмектеседі.*

*Автордың пікірінше, балабақша жағдайында ерте кәсіптік бағдар беру баланың кәсіптер әлемі туралы түсініктерін кеңейтеді және тереңдетеді, "ойын арқылы оқыту" процесінде оны ертүрлі кәсіби рөлдермен таныстырады.*

*Түйінді сөздер: мектепке дейінгі тәрбие, ерте кәсіптік бағдар беру, мамандықтар әлемі туралы түсініктерді қалыптастыру, кәсіби өзін-өзі анықтау, ветеринарлық дәрігер, идеялар, мектепке дейінгі тәрбиенің ішінара білім беру бағдарламасы.*



**EARLY CAREER GUIDANCE FOR OLDER PRESCHOOL CHILDREN IN THE PROCESS OF FAMILIARIZATION WITH THE PROFESSION OF A VETERINARIAN**

*Karataeva N.A. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Preschool and Social Education, Shadrinsky State Pedagogical University, Russian Federation*

*The article deals with the problem of early career guidance of preschool children, which is understood by the author as the creation of psychological and pedagogical conditions for the future professional self-determination and development of the child's personality, the disclosure and realization of its potential. In the article, the experience of early career guidance for older preschool children based on the section "World of professions" of the partial educational program of preschool education "We live in the Trans-Urals" (authors Karataeva N.A., Krezhevskikh O.V.), This program is addressed to teachers of preschool education, designing the content of early career guidance and the regional component of the educational program of preschool education on the territory of Kurgan areas.*

*The author presents an attempt to consider the content and methods of early career guidance by the example of familiarizing preschoolers with the profession of a veterinarian. The article provides an outline of the educational situation, the content of which can be used by teachers and parents in the process of early career guidance of children in kindergarten and family conditions. Description of the developing subject-spatial environment of early career guidance will help teachers to create conditions in kindergarten for familiarization with the world of professions.*

*Key words: preschool education, early career guidance, formation of ideas about the world of professions, professional self-determination, veterinarian, ideas, partial educational program of preschool education.*

**Введение.** В настоящее время ориентация в мире профессий и в труде взрослых детей дошкольного возраста рассматривается как неотъемлемое условие их всестороннего и полноценного развития. Таким образом, одной из важнейших составляющих процесса социализации ребенка является его профессиональное самоопределение — процесс сознательного и самостоятельного выбора своего профессионального пути [1]. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования ориентирует педагогов дошкольного образования на «формирование позитивных установок к различным видам труда» у детей в рамках образовательной области «Социально-коммуникативное развитие» [2].

Важной профессиональной задачей педагогов дошкольного образования является создание условий для расширения представлений детей о мире профессий, что положительно скажется на будущем профессиональном самоопределении личности.

Известными отечественными педагогами и учеными (А.С. Макаренко, А.А. Люблинской, В.Г. Нечаевой, Т.А. Марковой, Д.В. Сергеевой и др.) заложены основы теории трудового воспитания дошкольников, главные положения которой заключаются в понимании того, что труд является основой самореализации личности, а трудолюбие необходимо воспитывать с самых ранних лет жизни. В дошкольном возрасте возможно овладение общетрудовыми действиями, умением планировать работу, заранее представить результат своих действий, действовать в соответствии с поставленной задачей и др.

Современные научные исследования в области дошкольной (Т.И. Бабаева, М.В. Крулехт, С.А. Козлова, В.И. Логинова, Л.А. Мишарина и др.) свидетельствуют о возможности и необходимости формирования у дошкольников представлений о труде взрослых, мотивах труда людей, мире профессий, воспитании уважительного отношения к человеку труда.

*Цель исследования* – определить педагогические условия ранней профориентации детей старшего дошкольного возраста на примере реализации парциальной образовательной программы дошкольного образования «Мы живем в Зауралье».

В качестве *методов исследования* были использованы анализ и обобщение результатов научных психолого-педагогических исследований, педагогическое наблюдение за игровой деятельностью дошкольников.

**Основная часть.** Анализ современных исследований [3], образовательной практики и личные наблюдения автора за игровой деятельностью детей показывают, что современные дошкольники стали реже отображать в своих играх труд взрослых и мир профессий, конкретные трудовые действия. Сегодня дошкольники практически не имеют возможности наблюдать за трудом взрослых и посылно включаться в его содержание, как это было в традиционном обществе. В детских играх сегодня чаще отображается досуг семьи, дети играют в «День рождения», «Кафе», «Гости» и др. Современные дошкольники имеют весьма ограниченные представления о труде своих родителей, так на вопрос «Где работают твои родители?» часто можно услышать примерно такие ответы: «На работе», «За компьютером». Возможной причиной ограниченности представлений детей о труде

взрослых является и то, что профессиональный труд родителей, других взрослых пространственно отдален от детей, часто опосредуются техническими системами, электронными устройствами и не доступен для непосредственного восприятия детьми.

Данные факты свидетельствуют о том, что на ранних этапах своего развития личность особо нуждается в педагогической поддержке со стороны взрослых в формировании представлений о мире профессий, трудовых действиях и процессах, материалах и оборудовании, поддержке ребенка при включении в посильную трудовую деятельность. Образовательная среда детского сада должна содержать в своей основе все необходимые ресурсы для ранней профориентации дошкольников и позволять формироваться ребенку как субъекту детских видов деятельности, а на последующих ступенях онтогенеза становиться субъектом профессионального самоопределения.

Дошкольный возраст является наиболее благоприятным периодом для воспитания у дошкольников уважительного отношения к труду взрослых и человеку труда, трудолюбия, формирования познавательного интереса к миру профессий. Ранняя профориентация в период дошкольного детства состоит в проектировании такой образовательной среды, которая позволила бы сформировать представления ребенка о мире профессий, осуществить на основе игры погружение в смыслы профессиональной деятельности, способствовать развитию субъектных свойств личности: самостоятельности, ответственности, способности выбирать и действовать по собственному убеждению.

Важными педагогическими условиями ранней профориентации детей на этапе дошкольного образования выступает сотрудничество с родителями, использование потенциала социального партнерства с предприятиями и организациями, обогащение развивающей предметно-пространственной среды и расширение представлений и игрового опыта малыша.

Представим опыт ранней профориентации детей старшего дошкольного возраста на основе раздела «Мир профессий» парциальной образовательной программы дошкольного образования «Мы живем в Зауралье» (авторы Каратаева Н.А., Крежевских О.В.) [4 с.12; 5 с.34-38.]. Данная программа адресована педагогам дошкольного образования, проектирующим содержание ранней профориентации и региональный компонент образовательной программы дошкольного образования на территории Курганской области.

Зауралье имеет интересную историю и перспективное будущее, которое зависит от того, насколько педагогам сегодня удастся воспитать у дошкольников познавательное и бережное отношение к родной природе, вызвать интерес к истории и самобытной культуре края, миру профессий, воспитать ценностное отношение к труду и людям труда.

Реализация раздела «Мир профессий» программы «Мы живем в Зауралье» предполагает решение педагогами следующих задач:

- развитие у дошкольников познавательного интереса к труду взрослых и миру профессий;
- воспитание ценностного отношения к труду на основе живого общения детей с представителями разных профессий, трудовыми династиями, ветеранами труда;
- погружение дошкольников в мир сюжетно-ролевых игр, имитирующих профессиональный мир и др.;
- создание условий для будущего профессионального самоопределения детей с учетом возрастных возможностей через понимание ценности труда для жизни человека;
- воспитание трудолюбия, потребности в трудовой деятельности, направленной на созидательный, самообслуживающий и хозяйственно-бытовой труд.

Содержательная часть раздела «Мир профессий» включает следующие тематические блоки: «Труд животновода», «Как трудится доярка», «Ветеринар», «Агроном», «Ландшафтный дизайнер», «Эколог», «Профессия ученого» и др. Содержание образования, представленное в разделе программы «Мир профессий», включает обучающий и воспитывающий компоненты.

Приведем в качестве примера содержание тематического блока «Профессия ветеринара» раздела «Мир профессий» программы «Мы живем в Зауралье».

*Обучающий компонент.* Ветеринар – доктор, который заботится о здоровье животных, он проводит осмотры животных в ветеринарной клинике или в домашних условиях, лечит заболевших животных. Лечить животных очень сложно, так животные не могут сказать человеку о том, что у них болит. Животные, когда их лечат или проводят обследование, могут кусаться, царапаться, клеваться. Ветеринар лечит разных животных: попугаев, кошек, собак, коров, лошадей и даже слонов и крокодилов. Поэтому ветеринару нужно работать с животными осторожно и ответственно.

*Воспитывающий компонент.* Профессия ветеринара пользуется заслуженным уважением у людей. Владельцы животных очень благодарны ветеринарам за спасение своих питомцев. Чтобы ветеринар мог помочь животному даже в самой сложной ситуации ему нужно очень много читать и учиться. Заботясь о здоровье животных, ветеринары заботятся о людях, так многие инфекции животных могут быть заразными для людей.

«Развивающая предметно-пространственная среда в период дошкольного детства имеет особенное значение, так как не одна из сторон психики не носит заверщенного характера, а действия

ребенка начинаются не с постановки цели, а с найденной игрушки или предмета, что затем обуславливает содержание деятельности, игровые действия, распределение ролей и соответствующий идеальный результат» [6, с.18]. Например, для формирования познавательного интереса дошкольников к профессии ветеринара в старшей группе детского сада могут быть использованы:

– произведения детской художественной литературы: В. Бианки «Лесная газета», И. Ильх «Ветеринар», Г. Турчина «Папа-ветеринар», М. Улитина-Никольская «Будущий ветеринар», К. Чуковский «Айболит» и др.;

– игрушки, изображающие домашних животных (корова, овцы, козы, лошадь, кролики, куры, индюки, собаки, кошки и др.);

– атрибуты для сюжетно-ролевых игр «Ветеринарная клиника», «Приют для животных»: весы, сантиметровая лента, термометры для животных, сумка-переноска, фартук, нарукавники и др.

– пазлы «Ветеринарная клиника»;

– компьютерная презентация «Ветеринар. Профессия для тех, кто любит животных» и др.

Для формирования познавательного отношения к профессии ветеринара, воспитания доброго, чуткого отношения к животным; воспитания уважительного отношения к людям труда используются:

– чтение произведений детской художественной литературы: В. Бианки «Лесная газета», И. Ильх «Ветеринар», Г. Турчина «Папа-ветеринар», М. Улитина-Никольская «Будущий ветеринар», К. Чуковский «Айболит» и др.;

– организация продуктивных видов деятельности, например, лепка домашних животных (корова, овцы, козы, лошадь, кролики, куры, индюки, собаки, кошки и др.);

– создание условий для сюжетно-ролевых игр «Ветеринарная клиника», «Приют для животных»;

– игры в пазлы «Ветеринарная клиника»;

– возможности компьютерной презентация «Ветеринар. Профессия для тех, кто любит животных»;

– изготовление коллажа «Братья наши меньшие»;

– создание книжки-малышек «Домашние питомцы»; «Ветеринар» и др.;

– акции в поддержку бездомных животных городского приюта «Надежда»;

– встреча с ветеринарным врачом.

Для создания условий для ранней профориентации дошкольников авторы программы рекомендуют использовать образовательные ситуации. Т.И. Бабаева определяет образовательную ситуацию как форму совместной деятельности педагога и детей, которая специально организуется педагогом с целью решения определенных задач развития и воспитания. Ситуация порождает результат (продукт) в ходе взаимодействия педагога и ребенка» [7, с. 6].

Приведем пример применения образовательной ситуации «Профессия ветеринар».

*Программное содержание:*

1. Расширять и углублять представления детей об особенностях труда ветеринара.

2. Способствовать накоплению игрового опыта детей, совершенствовать игровые действия в соответствии с сюжетом игры, развивать самостоятельность и творчество.

3. Воспитывать у дошкольников эмоциональную отзывчивость, любовь к животным, уважительное отношение к профессии ветеринарного врача.

*Оборудование и материалы:* компьютерная презентация «Ветеринар. Профессия для тех, кто любит животных», атрибуты для сюжетно-ролевой игры «Ветеринарная клиника», «Приют для животных»: весы, сантиметровая лента, термометры для животных, фонендоскоп, аппарат УЗИ, бутылочки, сумка-переноска, фартук, нарукавники, игрушки, изображающие домашних животных (корова, овцы, козы, лошадь, кролики, собаки, кошки, и др.

*Предварительная работа:* чтение произведений детской художественной литературы: В. Бианки «Лесная газета», И. Ильх «Ветеринар», М. Улитина-Никольская «Будущий ветеринар», К. Чуковский «Айболит» и др.;

*Ход образовательной ситуации.*

Ребята, я вам прочитаю стихотворение, послушайте внимательно и угадайте, с какой профессией сегодня мы познакомимся? Это стихотворение написала Галина Турчина.

Очень трудное словечко,  
Папа мой – ве...те...ри...нар,  
Лечит грустную овечку,  
Говорит, что это ДАР  
Понимать язык животных,  
Лошадь, кролика, козу,  
Помогать друзьям охотно  
Даже в страшную грозу...

Кто догадался, о какой профессии это стихотворение? (*Ответы детей*) Да, правильно о профессии ветеринара. А называется стихотворение «Папа-ветеринар». Вы слышали о такой профессии? Может кто-то был в ветеринарной клинике? В вашей семье болели домашние питомцы? Кого родители приглашали, чтобы их вылечить? (*Далее следуют рассказы детей из опыта*). Педагог обобщает высказывания детей и предлагает свой познавательный рассказ о профессии ветеринара, который сопровождается компьютерной презентацией «Ветеринар. Профессия для тех, кто любит животных».

Ветеринар – доктор, который проявляет заботу о здоровье животных, он проводит осмотры животных в ветеринарной клинике или в домашних условиях, лечит заболевших животных. Ребята, как вы думаете, сложно ли лечить животных? (*Ответы детей*). Лечить животных очень сложно. Верно, животные не могут сказать человеку о том, что их беспокоит. Животные, когда их лечат или проводят обследование, могут испугаться и покусаться или поцарапать. Ветеринар лечит разных животных: кошек, собак, коров, лошадей, птиц и даже слонов и крокодилов. Поэтому ветеринару нужно работать с животными внимательно и осторожно. Когда животных приводят на прием к ветеринару, он их внимательно осматривает, взвешивает, измеряет температуру.

Профессия ветеринара пользуется большим уважением у людей. Хозяева животных очень благодарны ветеринарам за спасение своих питомцев. Чтобы ветеринар мог помочь животному ему нужно очень много читать и учиться. Заботясь о здоровье животных, ветеринары заботятся о людях, так многие инфекции животных могут быть заразными для людей.

Ребята, а вы любите животных? А кто-то в будущем хотел бы быть ветеринаром? *Образовательная ситуация завершается сюжетно-ролевой игрой.*

Хотите поиграть в игру «Ветеринарная клиника». Кто хочет быть ветеринаром? Врачу помогает лаборант, он делает анализы животным. Кто будет работать в ветеринарной аптеке? Еще нужен шофер, который будет привозить животных в клинику. Остальные ребята со своими питомцами будут приходить на прием ветеринару. *Ребенок в роли ветеринара начинает вести прием, осматривать пациентов. Педагог старается включить детей в игровое взаимодействие. Деликатно предлагает новые события и игровые действия.*

Ранняя профориентация предполагает не только формирование представлений о мире профессий и организацию сюжетно-ролевых игр соответствующей тематики, но и создание условий для включения детей в пробную профессиональную деятельность, которая организуется в специальных центрах ранней профориентации, на базе мастерских и лабораторий предприятий. За счет поддержки социальных партнеров становятся возможными ранние «профессиональные пробы», где дети в специально организованной для них среде, с соблюдением правил техники безопасности по-настоящему включаются в профессиональную деятельность, например, могут быть ученым, артистом, библиотекарем, художником и т.д. Работа по ранней профориентации дошкольников должна осуществляться по средству совместной деятельности между педагогом, родителями и ребенком через систематическую, игровую, познавательную, продуктивную деятельности [8, с.89].

**Выводы.** Ранняя профориентация в условиях дошкольного образовательного учреждения позволяет расширить и углубить представления дошкольника о мире профессий, осуществить в ходе игровой деятельности «примеривание» на себя различных профессиональных ролей, формировать субъектные свойства личности и в перспективе становиться полноценным субъектом профессионального самоопределения. В силу возрастных особенностей не представляется возможным считать ребенка-дошкольника в полной мере субъектом профессионального самоопределения, но в этот период осуществляется комплексная пропедевтическая работа, направленная на становление субъектных свойств личности, в том числе, в процессе ранней профориентации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Крунич Н.А. Ранняя профориентация детей дошкольного возраста [Текст] / Н.А. Крунич // сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста». – ООО Мозаика-Синтез. – 2020. – С.261.
2. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования: приказ Минобрнауки России от 17 октября 2013 г. № 1155. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/499057887?ysclid=I983nkdch1590947079>.
3. Пряжников Н.С. Профессиональное самоопределение ребенка – когда начинать и что делать? Available at: <https://live.skillbox.ru/webinars/psychology/professionalnoe-samoopredelenie-rebenka-kogda-nachinat-i-cto-delat021121/>
4. Каратаева Н.А. Мы живем в Зауралье: региональная образовательная программа дошкольного образования [Текст] / Н.А. Каратаева, О.В. Крежевских // Шадр. гос. пед. ун-т. – Шадринск, 2017. – 203 с.

5. Каратаева, Н. А. Конструктор региональной образовательной программы дошкольного образования [Текст] / Н. А. Каратаева, О. В. Крежевских // Непрерывное образование: XXI век. – 2018. – Вып. 4 (24). – 97-106.
6. Каратаева Н. А., Крежевских О. В., Барабаш В. Г. Стандартизация и вариативность дошкольного образования [Текст]: учеб.-метод. пособие / Н. А. Каратаева. – Москва: Сфера, 2017 – 128 с.
7. Бабаева Т. И., Римашевская Л. С. Как развивать взаимоотношения и сотрудничество дошкольников в детском саду. Игровые ситуации, игры, этюды [Текст]: учеб.-метод. Пособие Т. И. Бабаева. – СПб. : ООО «издательство «Детство-пресс», 2012. – 224 с.
8. Корнилова М.Н., Николаева А.В. Изучение проблемы ранней профориентации детей старшего дошкольного возраста // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 4-1. – С. 87-90; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2070> (дата обращения: 10.10.2022).

## REFERENCES:

1. Krunich N.A. Rannaya proforientaciya detej doshkol'nogo vozrasta [Текст] / N.A. Krunich // sbornik materialov Ezhegodnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Vospitanie i obuchenie detej mladshogo vozrasta». – ООО Mozaika-Sintez. – 2020. – S.261.
2. Ob utverzhenii Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta doshkol'nogo obrazovaniya: prikaz Minobrnauki Rossii ot 17 oktyabrya 2013 g. № 1155. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/499057887?ysclid=l983nkdc1590947079>.
3. Pryazhnikov N.S. Professional'noe samoopredelenie rebenka – kogda nachinat' i chto delat'? Available at: <https://live.skillbox.ru/webinars/psychology/professionalnoe-samoopredelenie-rebenka-kogda-nachinat-i-cto-delat021121/>
4. Karataeva N.A. My zhivem v Zaural'e: regional'naya obrazovatel'naya programma doshkol'nogo obrazovaniya [Текст] / N.A. Karataeva, O.V. Krezhevskih // SHadr. gos. ped. un-t. – SHadrinsk, 2017. – 203 s.
5. Karataeva, N. A. Konstruktor regional'noj obrazovatel'noj programmy doshkol'nogo obrazovaniya [Текст] / N. A. Karataeva, O. V. Krezhevskih // Nепrерывное образование: XXI век. – 2018. – Вып. 4 (24). – 97-106.
6. Karataeva N. A., Krezhevskih O. V., Barabash V. G. Standartizaciya i variativnost' doshkol'nogo obrazovaniya [Текст]: ucheb.-metod. Posobie / N. A. Karataeva. – Moskva: Sfera, 2017 – 128 s.
7. Babaeva T. I., Rimashevskaya L. S. Kak razvivat' vzaimootnosheniya i sotrudnichestvo doshkol'nikov v detskom sadu. Igrovyje situacii, igry, etyudy [Текст]: ucheb.-metod. Posobie T. I. Babaeva. – SPb. : ООО «izdatel'stvo «Detstvo-press», 2012. – 224 s.
8. Kornilova M.N., Nikolaeva A.V. Izuchenie problemy rannej proforientacii detej starshego doshkol'nogo vozrasta // Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki. – 2019. – № 4-1. – S. 87-90; URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2070> (data obrashcheniya: 10.10.2022).

## Сведения об авторе:

*Каратаева Наталья Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного и социального образования, Шадринского государственного педагогического университета, Российская Федерация, 641870, Курганская область, г. Шадринск, ул. Карла Либкнехта, д.3, тел. 8 (35253) 6-35-02, факс 8 (35253) 6-35-02, e-mail: natalya\_karataeva73@mail.ru.*

*Қаратаева Наталья Александровна – педагогика ғылымдарының кандидаты, «Мектепке дейінгі және әлеуметтік тәрбие» кафедрасының доценті, Шадринск мемлекеттік педагогикалық университеті, Ресей Федерациясы, 641870, Қорған облысы, Шадринск қ., көш. Карл Либкнехт, 3, тел. 8 (35253) 6-35-02, факс 8 (35253) 6-35-02, e-mail: natalya\_karataeva73@mail.ru.*

*Karataeva Natalya Alexandrovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Preschool and Social Education, Shadrinsk State Pedagogical University, Russian Federation, 641870, Kurgan Region, Shadrinsk, st. Karl Liebcknecht, 3, tel. 8 (35253) 6-35-02, fax 8 (35253) 6-35-02, e-mail: natalya\_karataeva73@mail.ru.*

UDK 14.35.07

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_4\_237

**PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMATION ANALYTICAL AND PREDICTIVE READINESS FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS**

*Salamatova A.B. – master of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Preschool and Primary Education, A. Baitursynov Kostanay Regional University.*

*We consider analytical and prognostic readiness to be the most important condition of readiness for the professional activity of future teachers.*

*In our research, we proceed from the understanding of readiness as a complex psychological education that combines thought processes, knowledge and skills with actions that ensure success in pedagogical work. Therefore, we define analytical and prognostic readiness as an opportunity to carry out actions aimed at investigating possible trends, transformations and prospects for the development of subjects and objects of pedagogical activity.*

*Readiness is a unity of the following components: knowledge – the content of analytical and prognostic activity, activity – the procedural side of analytical and prognostic activity, thinking – the qualities of thinking that determine the structure of the ability to predict. Analytical and prognostic readiness is studied in various sciences: psychology, pedagogy, politics, sociology and economics, as it is a complex integrative quality of personality.*

*This article presents pedagogical conditions for improving the effectiveness of the process of forming analytical and predictive readiness of future primary school teachers.*

*The effectiveness of the formation of analytical and prognostic readiness of future primary school teachers is ensured through the implementation of a set of pedagogical conditions: the study of the professional characteristics of future primary school teachers; the participation of students in research projects; the introduction of elements of analytical and prognostic training into the educational process of a pedagogical university.*

*Key words: readiness, analytical and prognostic readiness, pedagogical conditions, primary school teachers.*

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛИТИКО-ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

*Саламатова А.Б. – магистр педагогических наук, старший преподаватель кафедры дошкольного и начального образования, НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова».*

*Важнейшим условием готовности к профессиональной деятельности будущих учителей мы рассматриваем аналитико-прогностическую готовность.*

*В своем исследовании мы исходим из понимания готовности как сложного психологического образования, объединяющего мыслительные процессы, знания и навыки с действиями, обеспечивающими успех в педагогической работе. Поэтому аналитико-прогностическую готовность мы определяем, как возможность осуществлять действия, направленные на исследование возможных тенденций, преобразований и перспектив развития субъектов и объектов педагогической деятельности.*

*Готовность представляет собой единство следующих компонентов: знаниевого – содержание аналитико-прогностической деятельности, деятельностного – процессуальная сторона аналитико-прогностической деятельности, мыслительного – качества мышления, определяющих структуру способности к прогнозированию. Аналитико-прогностическая готовность изучается в различных науках: психологии, педагогике, политике, социологии и экономике, так как является сложным интегративным качеством личности.*

*В данной статье представлены педагогические условия повышения эффективности процесса формирования аналитико-прогностической готовности будущих учителей начальных классов.*

*Эффективность формирования аналитико-прогностической готовности будущих учителей начальных классов обеспечивается за счет реализации комплекса педагогических условий: изучение профессиональных особенностей будущих учителей начальных классов; участие студентов в научно-исследовательских проектах; внедрение в образовательный процесс педагогического вуза элементов аналитико-прогностического тренинга.*

*Ключевые слова: готовность, аналитико-прогностическая готовность, педагогические условия, учителя начальных классов.*

### ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ АНАЛИТИКАЛЫҚ-БОЛЖАМДЫҚ ДАЙЫНДЫҚ БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНДЕ

*Саламатова А.Б. – педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Мектепке дейінгі және бастауыш білім беру» кафедрасының аға оқытушысы.*

*Болашақ мұғалімдердің кәсіби қызметіне дайындықтың маңызды шарты-біз аналитикалық және болжамдық дайындықты қарастырамыз.*

*Зерттеу барысында біз дайындықты ойлау процестерін, білім мен дағдыларды педагогикалық жұмыста табысқа жетуді қамтамасыз ететін әрекеттермен біріктіретін күрделі психологиялық білім ретінде түсінуден бастаймыз. Сондықтан аналитикалық-болжамдық дайындықты біз педагогикалық қызметтің субъектілері мен объектілерінің ықтимал тенденцияларын, қайта құрулары мен даму перспективаларын зерттеуге бағытталған әрекеттерді жүзеге асыру мүмкіндігі ретінде анықтаймыз.*

*Дайындық келесі компоненттердің бірлігін білдіреді: білім – аналитикалық-болжамды іс-әрекеттің мазмұны, белсенділік-аналитикалық – болжамды іс-әрекеттің процессуалдық жағы, ойлау-болжау қабілетінің құрылымын анықтайтын ойлау қасиеттері. Аналитикалық және болжамдық дайындық әртүрлі ғылымдарда зерттеледі: психология, педагогика, саясат, Әлеуметтану және экономика, өйткені бұл тұлғаның күрделі интегративті сапасы.*

*Бұл мақалада болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің аналитикалық және болжамды дайындығын қалыптастыру процесінің тиімділігін арттырудың педагогикалық шарттары келтірілген.*

*Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің аналитикалық-болжамдық дайындығын қалыптастырудың тиімділігі педагогикалық жағдайлар кешенін іске асыру арқылы қамтамасыз етіледі: болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби ерекшеліктерін зерттеу; студенттердің ғылыми-зерттеу жобаларына қатысуы; педагогикалық университеттің білім беру процесіне аналитикалық-болжамды тренинг элементтерін енгізу.*

*Түйінді сөздер: дайындық, аналитикалық-болжамдық дайындық, педагогикалық жағдайлар, бастауыш сынып мұғалімдері.*

**Introduction.** Currently, pedagogical science addresses the problem of personality development in the system of continuous pedagogical education, as one of the main conditions for training a teacher. We consider analytical and prognostic readiness to be the most important condition for the preparedness for professional activity of future teachers. I. V. Bestuzhev-Lada, I. V. Buldakova, A. M. Gendin, B. S. Gershunsky, V. I. Zagvyazinsky, E. F. Zeer, A. F. Prisyazhnaya, L. A. Regush, V. A. Slastenin, etc. The works of T. V. Dymova, I. T. Pukova, N. N. Osipova, A. Marques, M. V. Mironova, A. M. Khubieva and others.

**The relevance** of the problem of the formation of analytical and prognostic support for the expectation of the main future classes involves the definition of a society with the highest efficiency of vocational training of higher primary

classes, the need to search for and develop an effective formation of a certain future educational process of a pedagogical university.

**The purpose** of the study is to determine the pedagogical conditions and justify their coverage for the formation of the analytical and prognostic readiness of future primary classes.

The methodological basis of the study showed: the theory of personal and psychological readiness (D.N. Uznadze, V.A. Yadov and others); identifying the severity of personality to certain types of professional activity (B.G. Ananiev, V.P. Bepalko); systemic approach (A.N. Averyanov, I.V. Blauberg); axiological approach (Kagan, N.N. Nikitina, N.S. Rozov, etc.); activity approach (S.L. Rubinshtein).

**Research methods** are the study and theoretical analysis of scientific psychological and pedagogical literature, analysis and generalization of the usefulness of pedagogical experience.

The main part. Conducting an analysis of pedagogical sources, as well as based on the existing experience of the work of pedagogical universities, we came to the conclusion that pedagogical conditions satisfy the needs, being factors in achieving the success of the formation of analytical and prognostic readiness to achieve primary school. Therefore, it is necessary to determine the pedagogical conditions and justify their perception in order to form the desired quality.

In philosophical literature, the condition means "the attitude of the subject to surrounding phenomena, without which it cannot exist. The object itself acts as something conditioned, and the condition is external, relative to the object, the diversity of the external world "[1, p. 707]. Pedagogical conditions are aimed at

revealing causal relationships and ensure the development of the studied phenomenon or process. It should be noted that a combination of conditions often leads to the desired result.

In our study, agreeing with E.V. Yakovlev and N.O. Yakovleva, we define the pedagogical condition as "a set of measures of the pedagogical process aimed at increasing its effectiveness" [2, p. 158]. The analysis of scientific literature led to the conclusion that pedagogical conditions are not static, but procedural and active. Most often, they are specially created, that is, artificial in relation to the studied phenomenon, and involve the provision of positive external ones to it. The analysis of research in the field of education made it possible to formulate the following **pedagogical conditions** for increasing the efficiency of the process of forming the analytical and predictive readiness of future primary school teachers:

- study of professional features of future primary school teachers;
- participation of future primary school teachers in research projects;
- introduction of elements of analytical and prognostic training into the educational process of the pedagogical university.

The first condition – the study of the professional characteristics of future primary school teachers - in our opinion, will contribute to the effective functioning of the model and to a greater extent influence its information-receptive and educational-professional components. When choosing this condition, the author's teaching experience in the discipline "Introduction to the pedagogical specialty" was taken into account.

The educational subject "Introduction to the pedagogical specialty" precedes the study of the special course "Fundamentals of forecasting in primary education." It is mastered by students in the field of training 6V01301 "Pedagogy and the methodology of primary education" in the second semester of the first year. Discipline refers to the variable part of the humanitarian and social cycle, respectively, logically connected with other humanitarian, natural and special sciences. The special course is practical-oriented and is more suitable for the development of analysts than other disciplines.

We will describe some of the methods used in special course classes to form the analytical and predictive readiness of future primary school teachers.

**The method of problematic questions** assumes that the prognostic function is inherent in each question initially. Already when the question is formulated, a certain result is foreseen, the question itself initially contains part of the answer [4, p. 131]. It is always possible to predict finding a solution to any problem using a question system, therefore, in the classes on the special course "Fundamentals of Forecasting in Primary Education," students primarily learn to ask problematic questions. The question itself in a certain way programs both the person asking the question and the answer to it, therefore, the method of problematic questions is indispensable in the formation of analytical and predictive abilities.

**The method of problem situations** is relevant for the formation of analytical and predictive readiness of future primary school teachers, since the purpose of this method is to identify the main problems in the material using their analytical skills and find ways to solve them using predictive abilities. The activity of the teacher consists in the formulation of a cognitive task, instructions for finding a solution using various approaches and points of view. Students actively master the methods of analyzing educational material, learn how to correctly formulate a problem and predict a way out of the current situation, identify various contradictions and ways to resolve them. The consequence of the application of this method is the formation of independence, analytical and prognostic skills, the development of search and creative activity.

**The game modeling method** contributes to the formation of the analytical and predictive readiness of students through "immersion" in a specific situation, which is modeled based on educational goals and tasks. Students predict various options for solving problems, critically assess the results of their own activities when solving them. The successful solution to the problem depends both on each student individually and on the group as a whole.

**The brainstorming method** is aimed at generating new ideas, stimulating the creative thinking of future primary school teachers, which in turn is an integral structural component of predictive abilities. It is advisable to use this method in seminar sessions for collective search for solutions to the task posed by the teacher.

The goal tree method allows you to build a hierarchy of goals, analyze the available resources to solve the problem and the ability to expand them. This method involves a general formulation of the problem, clarification of the general goal that needs to be achieved. To solve the problem in the future, students begin to develop the next level of goals, which are also subsequently branched into the tasks of specific events. Thus, the future teacher masters goal formation and goal setting, which are the basis for the development of prognostic skills.

The "**synquein**" method consists in compiling by students an unfinished poem that synthesizes the information received in the lesson in a laconic form. Sinkwein consists of five lines: 1) the wording of the topic and subject (one noun); 2) features of the subject (two adjectives or participles); 3) actions of the subject (three verbs); 4) the author's attitude to the subject (four-word phrase); 5) a synonym that generalizes or exposes the meaning of a topic or subject (one word). Synquein activates critical thinking at



the stage of reflection, it is a tool for synthesizing and generalizing the information studied, therefore, at its core, this method is a tool for the development of analytical and prognostic skills.

We believe that the presented methods of organizing classes in the special course "Fundamentals of forecasting in primary education" both separately and in complex will ensure the study of the professional qualities of the student and will contribute to the formation of analytical and predictive readiness of future teachers of primary schools.

In the course of work on the first condition, we developed a modular technology for conducting a seminar session on the special course "Fundamentals of forecasting in primary education," which contributes to the formation of analytical and predictive readiness of future primary school teachers. This technology involves four stages of the seminar;

**Stage 1** – formation of the student's theoretical knowledge base, development of the value and motivation components of analytical and prognostic readiness;

**Stage 2** – reproductive level of knowledge reproduction by students, development of the cognitive component of analytical and prognostic readiness;

**Stage 3** – reproduction of knowledge on the model in a pedagogical situation specially organized by the teacher, development of cognitive and operational components of analytical and prognostic readiness;

**Stage 4** – creative application of the obtained theoretical knowledge, the end of the lesson, the reflexive assessment stage, the development of the value and operational components of the readiness.

The implementation of the pedagogical condition, the study of the professional characteristics of future primary school teachers will make it possible to form and develop the analytical and prognostic abilities of future primary school teachers.

The second condition is the participation of students in research projects. The implementation of this condition will contribute to the development of students' research thinking, a stable system of knowledge, abilities for scientific search and the ability to generate new non-standard ideas. All of the above qualities are necessary for students of a pedagogical university to form their analytical and prognostic readiness.

The inclusion of research activities in the educational process of a pedagogical university through the participation of future teachers in research projects contributes to the mastery of methods for independently solving research and professional problems, critical understanding of the results of their own research activities, the development of work skills in creative teams, and the development of forecasting skills. All this will ultimately contribute to the formation and development of analytical and predictive readiness.

The scientific activities of future teachers can be considered as predictive and search activities of a scientific nature aimed at solving problems with an unknown result. This activity requires students to develop such personal qualities as introspection, self-control, self-criticism, the ability to anticipate and adequately assess the results of research activities. In our opinion, organizing the participation of future teachers in research projects of various levels is impossible without the development of analytical and prognostic readiness in them, since research activities imply mastering analytical and prognostic skills.

The project is most often understood as a set of tasks and activities aimed at achieving the planned goal, which has a unique and unique character. The research project involves solving problems in a non-standard way, finding a new way out of this situation, creating a new product of activity.

The main requirements for the research project are:

- the creative nature of the research problem and its significance to the student;
- practical and theoretical significance of the final results;
- independent performance of the project by the student, the possibility to carry it out in the course of educational and extracurricular work;
- possibility of a group form of work of future teachers on the project;
- certain structural structure of the project (problem, purpose, tasks, relevance, research methods, main part and summing up);
- presentation of the project in the form of protection of thesis, scientific article, speech at the conference, etc.

Issues of organizing the participation of future primary school teachers in research projects, as well as in competitions and conferences of various levels are considered in a number of dissertation studies. Let's analyze some of them.

The work of M.V. Bulgakova [4, p. 68] presents a characteristic of the student's readiness for research activities, which includes: awareness of scientific research, a conscious focus on scientific search, active research work and reflexivity, the ability to use the obtained scientific information in a further professional career. In our opinion, the organization of the participation of future teachers in research projects should be phased.

The introductory stage includes acquaintance with the content and features of research activities, the formation of positive motivation for it, the development of the ability to work with information sources. Forms and methods of work: selection of educational information and its generalization, observation of conducting small scientific research on current topics.

At an effective stage, future teachers perform small research projects of various orientations using theoretical and empirical methods. At this time, students begin to participate in various scientific competitions and conferences, publish their research under the supervision of a supervisor.

At the final stage, students under the guidance of teachers continue to develop research skills and skills in the preparation of a research project, which can be both individual and group. The results of research activities are defended in scientific societies of universities and at scientific conferences. Studies that have received the highest expert marks are sent to competitions of various levels.

The presented technology of organizing the participation of future teachers in research projects will allow them to gradually realize the importance of this work for mastering future professional activities. The phased entry of students into research work will form a positive motivation for it and make it an integral part of their educational activities.

**Research activities** develop in students the ability to introspect, analyze problems that arise during research, and therefore form their analytical and predictive readiness. The participation of future teachers in various research projects creates the prerequisites for the development of their research and creative qualities, which, in turn, contributes to the formation of the motivational, value and cognitive components of analytical and prognostic readiness [5, p. 19].

Thus, the implementation of the second condition will allow future primary school teachers to master the methods of scientific knowledge and the ability to creatively apply them in their daily activities. The participation of students in research projects will contribute to the development of their critical thinking, creative potential, introspection, ability to predict, as well as a value attitude towards all of the above personality qualities. All of this is included in the analytical and prognostic readiness.

The third condition - the introduction of elements of analytical and prognostic training into the educational process of a pedagogical university - is designed to contribute to the formation of students' need for analytical activities, self-organization and self-regulation, interpretation of their own behavior and critical assessment of their activities, the ability to anticipate the behavior of a communication partner, the ability to program and model joint activities. The introduction of such technologies makes it possible to translate the learning process of future teachers into the plane of self-awareness and self-study, which will allow them to comprehend not only knowledge, skills and experience as the results of training, but also the means of achieving them.

Agreeing with I.V. Dubrovina, by training we mean the method of active training, in which the conditions are purposefully created for the acquisition of the necessary experience by students, as well as the development of new skills and skills. First of all, the training is aimed at creating the phenomenon of "group training," which will make it possible to maximize the personal potential of each participant.

Several studies are devoted to the problem of introducing trainings into the educational process. According to G. E. Smirnova, training contributes to the creation of psychological and pedagogical conditions for students to realize the meaning of their professional activities, the need for personal and professional self-development. S.A. Gladyshev believes that training is a specially created favorable environment in which participants realize what personal qualities and professional skills are necessary for effective professional activity. A study by Yu.P. Zinchenko [6, p. 21] states that purposefully organized activities contribute to the development of a conscious, holistic, stable image of relations with themselves and others among students, awareness of value orientations and actions of communication partners.

The inclusion of training sessions in the educational process will allow:

- gain positive experience of communication and support from other students and faculty of the university;
- improve the atmosphere in the team, counteract the alienation of individual team members;
- see yourself from the outside, find out the opinion of others, critically evaluate the results of their own activities;
- better understand your capabilities and limitations by playing the role of another person, identifying with him;
- create an atmosphere of "working tension" in group work, which helps to identify and clarify the psychological problems of each student;
- develop the desire for self-study, self-disclosure and self-knowledge.

All of the above will undoubtedly contribute to the formation of analytical and predictive readiness of future primary school teachers.

Thus, the introduction of elements of analytical and prognostic training in the educational process will allow students to develop independence, the ability to predict their capabilities, the ability to find their own style of pedagogical activity, build an individual route of self-education, and clearly present the goals and results of their professional training. Elements of analytical and prognostic training intensify creative processes in students, activate individual strategies of behavior and mechanisms of self-regulation in the conditions of professional activity.

**Conclusions.** Summing up the results of our study, we can state that the pedagogical conditions we have highlighted have a significant impact and increase the effectiveness of the process of forming the analytical and predictive readiness of future primary school teachers.

Results: we have identified pedagogical conditions and substantiated their importance for the formation of analytical and predictive readiness of future primary school teachers:

- study of professional features of future primary school teachers;
- participation of future primary school teachers in research projects;
- introduction of elements of analytical and prognostic training into the educational process of the pedagogical university.

#### REFERENCES:

1. **Philosophical Dictionary [Electronic resource]** / Explanatory dictionaries: an educational resource. – Access mode: <http://www.edudic.ru/fil/1296/>
2. **Yakovlev, E.V. Pedagogical research: content and presentation of results** [Text]: monograph / E.V. Yakovlev, N.O. Yakovleva. – Chelyabinsk: RBU, 2016. – 316 p.
3. **Ippolitova, N.V. Analysis of the concept of "pedagogical conditions": essence, classification** [Text] / N.V. Ippolitova, N.S. Sterkhova // General and Professional Education. – 2012. – No. 1. pp. 8-14
4. **Bulgakova M.V. Pedagogical assistance to the formation of university students' readiness for research activities: dis. .... Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.08** [Text] / M.V. Bulgakova–Chelyabinsk, 2005. – 205 p.
5. **Sayfullina N.A. Formation of prognostic competence of students of pedagogical magistracy: abstract. dis. ... Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.01** [Text] / N. A. Sayfullina–Kazan, 2020. – 23 p.
6. **Zinchenko Yu.P. Psychological and pedagogical foundations of forecasting future professional education** [Text] / Yu.P. Zinchenko // Education and science. – 2020. – Vol. 22. – No. 3. – pp. 11-35. – DOI 10.17853/1994-5639-2020-3-11-35.

#### Information about the author:

*Саламатова Алмагуль Бахитовна – магистр педагогических наук, старший преподаватель кафедры дошкольного и начального образования, НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова», 110000 г. Костанай, ул. Тәуелсіздік, 118, e-mail: salamatova.almagul@mail.ru, тел. 87773758359.*

*Salamatova Almagul Bakhitovna – master of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Preschool and Primary Education, A. Baitursynov 110000 Kostanay Regional University, e-mail: salamatova.almagul@mail.ru, phone: 87773758359.*

*Саламатова Алмагуль Бахитқызы – педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Мектепке дейінгі және бастауыш білім» кафедрасының аға оқытушысы, 110000 Қостанай қ., Тәуелсіздік к., 118, e-mail: salamatova.almagul@mail.ru, тел. 87773758359.*

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

### ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

АБИЛОВА З.Б. МИКНИЕНЕ ЗОЯ РЫЩАНОВА Р.М. СУЛЕЙМАНОВА К.У.	ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КАСТРАЦИИ ЖЕРЕБЦОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ	3
АККОЗОВА А.С. САРСЕМБАЕВА Н.Б. РОМАШЕВ К.М.	«ЦЕОБАЛЫҚ» ПРЕБИОТИГІНІҢ ЖАЙЫН БАЛЫҚТАРЫ ЕТІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	13
АКМАМБАЕВА Б.Е. СЕИТКАМЗИНА Д.М. ЖАМАНОВА А.М.	ПАРАЗИТОФАУНА ЛОШАДЕЙ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО РАЙОНА И СРЕДСТВА ЛЕЧЕНИЯ	20
БАЙҒАЗАНОВ А.Н. АБДУЛЛИНА Э.С. ҚЫСТАУБАЕВА А.Е. УСМАНОВ М.Ф.	ЭТИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЪЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА	27
BAIKADAMOVA G. RAKHIMZHANOVA D. YESZHANOVA G. SEITKAMZINA D.	LABORATORY STUDIES OF CANINE DISTEMPER	34
ДЕРХО М.А. ЯНИЧ Т.В.	ВЛИЯНИЕ КОРТИЗОЛА НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ	41
YELEUSSIZOVA A.T. ANSABAYEVA L.S. BAYANTASSOVA S.M. BAKISHEV T.G.	APPRAISAL OF THE ROLE OF VETERINARY AND SANITARY CONTROL IN CHRONIC INFECTIONS	48
КУЛАКОВА Л.С. ЖАБЫКПАЕВА А.Г. АБИЛОВА З.Б. САПА В.А.	ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ КЛЕЩЕЙ OTODESTES CYNOTIS	56
НУРЖУМАНОВА Ж.М. МОЛДАБЕКОВА Э.Е.	УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ПАРАЗИТОЗОВ ПЕРЕПЕЛОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	64
ӨРҚАРА Ш.Д. САНДЫБАЕВ Н.Т. СТРОЧКОВ В.М. БЕЛОУСОВ В.Ю.	РАЗРАБОТКА ПЦР ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСА ГРИППА ЛОШАДЕЙ	70
СЕЙДАХМЕТОВ Б.С. АБИЛОВ А.И. ДУНИН М.И. ШЕМЕТЮК С.А.	МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И УРОВЕНЬ ГОРМОНОВ У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	79

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АЙТЖАНОВА И.Н. НАЙМАНОВ Д.К. МУКАШЕВА Г.	AL-KARAL АЗЫҚ ҚОСПАСЫНАЗЫҚТАНДЫРУ РАЦИОНЫНА ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕ АБЕРДИН-АНГУСС ТҰҚЫМДЫ БҰҚАШЫҚТАРДЫҢ ӨСІМІНЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ	87
БАЙДАЛИНА С.Е. БАЙДАЛИН М.Е. АНСАБАЕВА А.С. ХУСАИНОВ А.Т.	ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ТРАВСТОЕ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ МНОГОЛЕТНИХ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВосМЕСЕЙ	92

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

БАЙМУКАНОВА О.Н. АКШАЛОВ К.А. АУЕСХАНОВ Д.А. КУЖИНОВ М.Б.	ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	102
БАЯЗИТОВА З.Е. КУРМАНБАЕВА А.С. ТЕМІРБЕКОВА Н.Г. МАХМУТОВА А.Д.	КАРТОП ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ЭФФЛЮЕНТТІ ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	110
БЕКСЕИТОВ Т.К. АБЕЛЬДИНОВ Р.Б. СЕЙТЕУОВ Т.К. КАЙНИДЕНОВ Н.Н.	ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА У МОЛОДНЯКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД	121
ВАСИЛЬЕВ А.А.	УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ	128
ДУКЕНОВ Ж.С. РАХИМЖАНОВ А.Н. АХМЕТОВ Р.С. ДОСМАНБЕТОВ Д.А.	ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ ТОҒАЙЛЫ ОРМАНДАРЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ	134
ЖҰМАБЕК Б. БАЙМУКАНОВА О.Н. ӘУЕСХАНОВ Д.Ә. АҚШАЛОВ Қ.А.	ТОПЫРАҚ ӨНДЕУ ЖҮЙЕСІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ	142
КРАВЧЕНКО Р.И. АМАНТАЕВ М.А. ЗОЛОТУХИН Е.А. ТӨЛЕМІС Т.С. ТАБУЛДЕНОВ А.Н.	ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОТАЦИОННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ С ОСТРЫМ УГЛОМ АТАКИ К НАПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ	149
ОҢЛАСЫНОВ Ж.Ә. ШАГАРОВА Л.В.	ГИС-ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАКТАРАЛЬСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД	158
ӨСЕРХАН Б. ҚҰРМАНҒОЖИНОВ А.Ж. ОСПАНҒАЛИЕВ А.С. ШӨРІП Т.А.	СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА PINUS SYLVESTRIS L., LONICERA EDULIS L. ЖӘНЕ RUBUS IDAEUS L. ТҮРЛЕРІНІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ӨСУІНЕ ӨРТҮРЛІ БИОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ӨСЕРІ	164
СЕРЕКПАЕВ Н.А. НОГАЕВ А.А. АНСАБАЕВА А.А. АХЫЛБЕКОВА Б.А.	ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАГОННОГО ВЫПАСА СКОТА ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСТБИЩ	170
СУРАГАНОВ М.Н. МЕМЕСОВ С.К. АЙТБАЕВ Т.Е. СУРАГАНОВА А.М.	ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	180
SURAGANOVA A.M. MEMESHOV S.K. АЙТБАҒАЕВ Т.Ұ. SURAGANOV M.N.	BIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES AGAINST POTATO PESTS IN THE CONDITIONS OF AKMOLA REGION	186
ТИЛЕПОВА А.К. ШАУЕНОВ С.К. МАТАКБАЕВ Д.А. БОСТАНОВА С.К.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ VYTELLE (GROWSAFE) ДЛЯ ОЦЕНКИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ	193

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ТУРАБАЕВ А. ШӘМШІДІН Ә.С. СЕЛЕУОВА Л.А.	СОЗДАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕЙСТВ КУШУМСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ	203
ЧЕБОТЬКО Н.К. КРЕКОВА Я.А. БЕЙСЕНБАЙ А.Б. ШАРИПОВА А.К.	ОЦЕНКА КЛОНОВОГО ПОТОМСТВА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА	212
ШАРАФЕЕВА Х.И. ТОКТАСЫНОВ Ж.Н. КИТАЙБЕКОВА С.О. ОБЕЗИНСКАЯ Э. В.	АНАЛИЗ ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ г. АСТАНА	222

## ПЕДАГОГИКА ҒЫЛЫМДАРЫ – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

КАРАТАЕВА Н.А.	РАННЯЯ ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С ПРОФЕССИЕЙ ВЕТЕРИНАРА	231
SALAMATOVA A.B.	PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMATIONANALYTICAL AND PREDICTIVE READINESSFUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS	237

Утверждены гл. редактором  
12.10. 2022 г.

### **Правила для авторов многопрофильного научного журнала «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**

Статьи и другие материалы, направляемые для публикации в журнале «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация», через личный кабинет на сайте, должны соответствовать условиям и быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми редакционным советом.

Word-файлы работы подаются в редакцию (через систему подачи статей в режиме онлайн). Авторы должны представить две версии рукописи. Одна из них не должна содержать информацию об авторах (ФИО, место работы, сведения об авторах), названием файла служит тема статьи, так как анонимизированный текст необходим для двойного слепого рецензирования (Например: 1. Иванов\_3i\_ветеринарные; 2. Результаты клинических, гематологических и иммунологических коров в разные периоды лактации). Автор (ы) также должен предоставить сопроводительное письмо (шаблон сопроводительного письма также прилагается в системе).

Редакция просит авторов ознакомиться с правилами (редакционная политика журнала, содержащая общую информацию о журнале, порядок рецензирования статей, правила для авторов, публикационная этика) и соблюдать их при подготовке статей, которые направляются в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

Редакционная коллегия осуществляет **проверку статей на % оригинальности** по лицензированной системе проверки на антиплагиат **Strikeplagiarism.com** и отклонения **статей, не соответствующих оформлению**, без объяснения причин.

#### **Условия для размещения статьи в журнале:**

- **аннотация и название статьи на трех языках** (казахский, русский и английский), **первая – на языке статьи**, в аннотации должны быть отражены следующие моменты: актуальность, суть научного исследования, описание научной и практической значимости работы, краткое описание методов и методологии исследования, основные результаты и выводы исследовательской работы, ценность проведенного исследования (внесенный вклад данной работы в соответствующую область знаний), а также практическое значение итогов работы;

- в содержании статьи должны быть **обзоры научных трудов зарубежных исследователей** по аналогичной проблеме, ссылки на труды авторов в индексируемых журналах, не менее 20% источников из базы данных WebofScience или Scopus за последние 15 лет;

- в списке литературы должно быть не менее 30% источников не старше 5 лет);

- основной текст статьи должен содержать **введение** (в котором отражены актуальность, постановка цели, определены задачи, показаны методы исследования), **основная часть** (с включением результатов/обсуждения), **и заключение/выводы**;

- объем статьи **от 6 до 12 стр.**;

- **оплата производится ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПРИНЯТИЯ статьи для публикации;**

-электронная версия сканированных копий квитанций принимаются **только по электронному адресу:** e-mail: **3i\_ksu@mail.ru**.

Соавторство предполагает **не более 4 авторов**.

Прием статей в номер заканчивается 10 числа (включительно) предыдущего месяца выхода журнала (в № 1 до 10 февраля **включительно**; в № 2 – до 10 мая; в № 3 – до 10 августа; в № 4 – до 10 ноября). После указанного срока все поступившие **статьи отправляются в очередь на рассмотрение**.

#### **Порядок расположения структурных элементов статьи:**

- статья должна содержать МРНТИ <https://grnti.ru/>- **первая строка, слева**;

- **каждая статья, принятая к публикации, автоматически получает DOI**;

- заголовок статьи (**прописными буквами, полужирным шрифтом**), ФИО автора (фамилия полностью и инициалы) (**не более 4-х авторов**), его ученая степень, звание, место работы (должность, название предприятия, организации, учреждения) и набранная **курсивом аннотация и ключевые слова (5-7 слов) располагаются перед текстом статьи на 3-х языках**. Если в названии организации **явно не указан город**, то через запятую после названия организации указывается город, для зарубежных организаций - город и страна (Дальневосточный институт переподготовки кадров ФСКН, Хабаровск, РФ). Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью. **Объем аннотации – 150-180 слов** (курсивом, обычным шрифтом);

- таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, не сканированными;

- в статье нумеруются лишь те формулы, на которые по тексту есть ссылки;

- все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

- текст в формате doc (Microsoft Word). Формат листа А4 (297x 210 мм). Все поля – 2 см. Страницы в электронной версии не нумеруются. Шрифт: **Arial**. Размер символа – **10 pt**. Текст должен быть отформатирован по ширине без переносов, отступ в начале абзаца – **1 см**. Межстрочный интервал – **одинарный**. Заголовок статьи форматируется по центру. **В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация**;

- список использованных при подготовке статьи информационных источников располагается в конце статьи. Перечисление источников дается строго в порядке ссылок на них в статье. Номер ссылки в тексте статьи оформляется в квадратных скобках, **например – [1, с.13]**. Список литературы оформляется в соответствии с **ГОСТ 7.1 – 2003** «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- литература на языке статьи (кроме англ.) и **в латинской транслитерации**;

- **если статья на англ. языке**, то только источники на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации в REFERENCES;

- **если статья на каз.яз.**, то список дается на каз.яз и в латинской транслитерации;

- сведения об авторе (ах) **на русском, казахском и английском языках**: фамилия, имя, отчество (**полностью**), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), **контактные телефоны (мобильные), e-mail**, полный почтовый адрес (индекс, край или область, район или город, улица, дом, квартира).

**Только после положительного решения о принятии статьи** к публикации осуществляется оплата авторского вознаграждения и авторы получают **электронный вариант журнала на почту первого автора**.

Авторы оплачивают авторский взнос самостоятельно или за счет грантов, аффилированных организаций и т.п.

#### **Стоимость одной полной и неполной страницы:**

1. Иностранцы авторы (без соавторов из РК) – бесплатно
2. Авторы с индексом Хирша более 10 – бесплатно
3. Для сотрудников КРУ им. А. Байтурсынова – 2000 (две тысячи) тенге
4. Для сторонних авторов – 4000 (четыре тысячи) тенге для физических лиц;  
– 5000 (пять тысяч) без НДС для юридических лиц
5. Для секций, не вошедших в Перечень, рекомендованный КОКСОН, публикация – бесплатная.

#### **Наши реквизиты:**

- Получатель: Некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова»
- Почтовый адрес: 110000, Республика Казахстан, Костанайская обл., г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47, корпус 1  
тел/факс 8 (7142) 51-11-45

#### **Банковские реквизиты:**

БИН: 200740006481  
АО "Банк ЦентрКредит"  
БИК: КСЖВКЗКХ  
ИИК: KZ398562203108711441  
КБЕ: 16

#### **Контакты**

- 110000, г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47, корпус 1, каб. 213  
КРУ им.А.Байтурсынова, Управление науки и коммерциализации  
E-mail: 3i\_ksu@mail.ru

Оплата статей также осуществляется через приложение Kaspi.kz.

Вы должны выбрать платежи, затем выбрать категорию образования и ввести название университета.

Далее в строке ФАКУЛЬТЕТ необходимо заполнить «оплата за статью в журнале «3i»; в строке КУРС указать номер журнала, в котором будет опубликована статья (например, «4 /2022»); в строке ИМЯ СТУДЕНТА указать имя автора (авторов); в строке ID СТУДЕНТА должен быть указан ID плательщика (имя держателя карты, через которую производится оплата); в строке ИМЯ ПЛАТЕЛЬЩИКА должно быть указано имя держателя карты, через которую производится платеж.

<p><b>Журнал А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ғылым және коммерцияландыру басқармасында теріліп, беттелді</b> Компьютерлік беттеу: Худякова С. <b>Мекен-жайымыз:</b> <b>110000, Қостанай қ.,</b> <b>Байтұрсынов 47, 213 каб.</b> <b>Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96</b> <b>E-mail: 3i_ksu@mail.ru</b> Желтоқсан 2022 ж. басуға берілді. Пішімі 60*84/18. Таралымы 300 Желтоқсан 2022 ж. Тапсырыс № 093  А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінде басылған Қостанай қ., Тәуелсіздік 118</p>	<p><b>Журнал набран и сверстан в управлении науки и коммерциализации Костанайского регионального университета им. А.Байтұрсынова</b> Компьютерная верстка: Худякова С. <b>Наш адрес:</b> <b>110000, г. Костанай,</b> <b>Байтұрсынова 47, каб.213</b> <b>Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96</b> <b>E-mail: 3i_ksu@mail.ru</b> Подписано в печать декабрь 2022 г. Формат 60*84/18. Тираж 300 экз. Декабрь 2022. Заказ № 093  Отпечатано в Костанайском региональном университете им.А.Байтұрсынова г. Костанай, ул. Тауелсіздік 118</p>
--	--