

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Ахмед Махмуд Абделхамид Махмуд

**ДИАГНОСТИКА ПАРАЗИТАРНОЙ ИНВАЗИИ МОНИЕЗИОЗА
ОВЕЦ НА ФОНЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗА И ЕЕ ТЕРАПИЯ
АНТИГЕЛЬМИНТНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и
морфология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор

Воробьев Владимир Иванович

доктор биологических наук, доцент
Пудовкин Николай Александрович

Астрахань 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Обзор литературы	11
1.1 Общая характеристика гельминтозов овец.....	11
1.2 Лечебно-профилактические мероприятия для предотвращения гельминтозов у животных.....	12
1.3 Мониезиоз у жвачных животных.....	14
1.4 Терапия мониезиоза мелких жвачных животных.....	23
1.5 Биологическое значение микроэлементов для животных.....	27
1.6 Роль микроэлементов в борьбе с гельминтозами желудочно- кишечного тракта.....	33
2 Собственные исследования	38
2.1 Материалы и методы исследований.....	38
2.2 Результаты собственных исследований.....	45
2.2.1 Экологическая оценка миграции микроэлементов в системе «почва – растение – животное» в биогеохимических условиях Астраханской области.....	45
2.2.2 Распространенность мониезиоза в Астраханской области.....	53
2.2.3 Терапевтическая эффективность антигельминтных препаратов при мониезиозе овец	56
2.2.3.1 Влияние различных антигельминтных препаратов на количество яиц в фекалиях овец, больных мониезиозом.....	56
2.2.3.2 Терапевтическое влияние антигельминтных средств на гематологические показатели овец.....	63
2.2.3.3 Терапевтическое влияние различных антигельминтных средств против мониезиоза на биохимические показатели крови овец.....	68
2.2.3.4 Терапевтическое влияние антигельминтных препаратов против мониезиоза овец на окислительный стресс.....	72
2.2.3.5 Влияние различных антигельминтных средств против мониезиоза на гормональный фон организма овец.....	74
2.3 Экономическая эффективность противопаразитарных мероприятий.....	78
2.3.1 Влияние мониезиоза и гипомикроэлементоза на продуктивность и воспроизводство овец.....	78
2.3.2 Расчет экономической эффективности применения	

антигельминтных препаратов.....	79
3. Заключение.....	83
Практические предложения.....	85
Перспективы дальнейшей разработки темы.....	86
Список сокращений.....	87
Список литературы.....	89
Приложения.....	123

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Овцеводство в Российской Федерации – это специализированная отрасль животноводства с богатым генофондом, насчитывающая около 40 пород и породных групп. Она имеет большое экономическое значение (Киреичева М.П., 2012; Schröder E., 2014; Gorlov I.F. et al., 2016; Шутова О.А., 2017; Литвиненко Г.Н.; Погодаев В.А. и др., 2021). Астраханская область, расположенная на юге европейской части России, является регионом традиционного развития овцеводства. Рельеф местности представляет собой преимущественно полупустынную равнину с резко континентальным климатом (Ажмулаев Р.Р., 2006; Шишкин А.Г., 2015; Зволинский В.П., 2016; Бахитов А.Б. и др., 2016). Разведение мелких жвачных животных по сравнению с разведением крупного рогатого скота требует сравнительно небольших затрат, таких как начальные вложения, техническое обслуживание, корма (BaahJ. et al., 2012; SejianV., 2013; Caroprese M. et al., 2016; Marino R. et al., 2016; Lalljee S.V. et al., 2019). Основными продуктами овцеводства и козоводства являются молоко, баранина, шерсть. Однако молоко, полученное от овец, не может полностью удовлетворить потребности в этом продукте, но оно очень хорошего качества и подходит для употребления в пищу человеком (Pişiu E. et al., 2013).

Развитию овцеводства препятствуют многие факторы, такие как несовершенство системы кормления, производства, методов управления и т.д. Одна из наиболее распространенных причин, не позволяющих в полной мере реализовать все возможности этой отрасли, – паразитарная инфекция (Waller P.J., 2006; Ahmad M. et al., 2017; Якубовский М.В., 2019). Во всем мире паразитарные заболевания являются основным препятствием на пути роста и развития животных (Houdijk J.G. et al., 2012; Emiru B. et al., 2013; Short E.E. et

al., 2017; Sazmand A. et al., 2020; Галиева Ч.Р., Рудковская Я.В., 2020; Burke J.M. and Miller J.E., 2020).

Огромный ущерб животноводству в России и других странах наносят кишечные гельминтозы, особенно аноплцефалидозы. В некоторых регионах страны уровень зараженности животных этими паразитами достигает 60–100 % (Белова Е.Е., 2011; Ефремова Е.А. и др., 2014; Шамхалов В.М. и др., 2015). Паразитарные инвазии желудочно-кишечного тракта являются большой проблемой для фермерских хозяйств любого масштаба. Зараженность овец желудочно-кишечными паразитами ведет к большим экономическим потерям из-за снижения фертильности и трудоспособности животных, непроизвольной выбраковки, сокращения потребления пищи и снижения массы тела, увеличения затрат на лечение и смертности сильнозараженных животных (Hansen J. And Perry B., 1994; Якубовский М.В., 2000; Asif M. et al., 2008; Qamar M.F. et al., 2011; León J.S. et al., 2019).

Цестоды, а именно *Moniezia spp.*, являясь источником мониезиоза, – широко распространенные ленточные черви, поражающие кишечник жвачных животных, особенно овец. Заражение червями приводит к огромным экономическим потерям в разных странах мира (Лайпанов Б.К., 2001; Kuchai J.A. et al., 2013; Gharekhani J. et al., 2015; Турлова Ф.С. и др., 2015; Boyko O.O. et al., 2016; Счисленко С.А. и др., 2016; Курбанов Ш.Х. и Салимов Б., 2018; Шангараев Р.И. и др., 2018; Карсаков Н.Т. и др., 2019; Fol M. et al., 2020).

Факторы окружающей среды влияют на распространенность паразитов (Brito D.R. et al., 2009). Существует связь между дефицитом микроэлементов и паразитарными инфекциями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у домашнего скота. Животные с недостаточным запасом минеральных питательных веществ более подвержены паразитарным инфекциям ЖКТ, которые снижают их продуктивность. Для определения достаточного для животных количества

минералов следует провести соответствующие анализы на их содержание в почве, кормах и в организме самих животных.

Степень разработанности темы. Анализ литературных источников показал, что гельминтозы пищеварительного тракта представляют серьезную проблему для развития овцеводства. Желудочно-кишечные паразиты – одна из наиболее частых инфекций у жвачных животных. Клинические признаки зависят от паразитарной фауны и интенсивности инвазии. У овец они могут варьироваться от потери массы тела до таких заболеваний, как анемия и диарея, приводящих к летальному исходу (Gorski P. et al., 2004; Ozdal N. et al., 2010; Boyko O.O. et al., 2016; Ятусевич А.И. и др., 2017; Василевич Ф.И. и др., 2020).

Наряду с паразитическими инвазиями значительный ущерб животноводству наносит дефицит микроэлементов (Koski K.G. and Scott M.E., 2003). Они играют важную роль в развитии иммунитета и метаболической активности животных и человека (Воробьев Д.В. и др., 2012; Shukla A.K. et al., 2018).

Стратегии борьбы с инвазиями животных и способы предотвращения загрязнения окружающей среды яйцами гельминтов были разработаны на основе эпидемиологических знаний, динамики распространения гельминтозов у животных и в окружающей среде (Vieira L.S., 2003).

В настоящее время на рынке ветеринарных препаратов представлен ряд антигельминтных средств широкого спектра действия, производители которых заявляют об их высокой эффективности против паразитов домашних животных, в частности овец. Однако степень эффективности их действия против различных видов гельминтов требует доработки с учетом различных климатических условий и типа содержания животных.

Цель и задачи исследований. Цель работы – изучить влияние скрытой формы гипомикроэлементозов и мониезиозов (*Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*) на гематобиохимические и паразитологические показатели организма

овец в биогеохимических условиях Астраханской области; дать оценку терапевтической эффективности антигельминтных препаратов.

Для достижения заявленной цели нами были поставлены следующие задачи.

1. Провести экологическую оценку содержания микроэлементов в окружающей природной среде (в биогеохимических условиях Астраханской области) и определить их концентрацию в органах и тканях овец.

2. Определить степень распространенности мониезиоза овец в Астраханской области.

3. Установить влияние мониезий на некоторые гематологические, биохимические и гормональные параметры организма овец.

4. Изучить эффективность применения различных антигельминтных препаратов (Альбен форте (Альбендазол и Оксиклозанид), Празивер (Празиквантел и Ивермектин), Альвет (10% суспензия - Альбендазол) и определить их влияние на некоторые гематологические, биохимические и гормональные параметры организма овец.

Научная новизна. Изучено распространение мониезиоза овец в Астраханской области. Дополнены и расширены данные по миграции некоторых микроэлементов (Co, Se, I₂, Mn, Zn и Cu) в системе «почва – растение – животное» в биогеохимических условиях Астраханской области. Проведена мультимодальная терапевтическая коррекция мониезиоза овец антигельминтными препаратами и изучено их влияние на некоторые морфобиохимические показатели организма овец.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в том, что изучено распространение мониезиоза овец в Астраханской области. Определены некоторые особенности патогенеза при мониезиозе овец при комплексном лечении антигельминтными и микроэлементсодержащими препаратами.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследований обосновывают возможность мультимодального применения антигельминтных и микроэлементсодержащих препаратов для лечения и профилактики мониезиоза и гипомикроэлементозов животных.

Результаты исследований внедрены в производство в государственном бюджетном учреждении Астраханской области «Приволжская ветеринарная станция» и государственном бюджетном учреждении Астраханской области «Енотаевская ветеринарная станция».

Полученные данные включены в учебный процесс в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

Методология и методы исследований. Методологическим подходом к решению поставленных задач явилось системное изучение объектов исследования, анализ и обобщение полученных результатов. Предмет исследования – ответная реакция организма овец, больных мониезиозом, на лечение антигельминтными препаратами в условиях биогеохимической провинции Астраханской области. Объект исследования – овцы породы советский меринос разных возрастов.

В работе использованы экологические, фармакологические, биохимические, паразитологические, морфологические, физико-химические методы.

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Биогеохимическая оценка объектов окружающей среды Астраханской области и содержания микроэлементов (Co, Se, I₂, Mn, Zn и Cu) в органах и тканях овец.

2. Распространенность мониезиоза у овец в Астраханской области составляет 26,46 % от общего числа обследованных животных (1500 гол.), наиболее часто встречался среди животных в возрасте до 2 лет, в основном у самок (41,52 %). Самую высокую заболеваемость отмечали весной (37,02 %).

3. Мониезиоз овец вызывает развитие оксидативного стресса в виде пониженного уровня антиоксидантных ферментов и более высокого уровня липидов и свободных радикалов, а также сдвиг некоторых гематологических, биохимических и гормональных параметров организма.

4. Терапевтическая эффективность различных антигельминтных препаратов: «Альбен форте» (альбендазол и оксиклозанид), «Празивер» (празиквантел и ивермектин), «Альвет» (10%-я суспензия – альбендазол) и их влияние на некоторые гематологические, биохимические и гормональные параметры организма овец.

Апробация результатов исследований. Материалы диссертации доложены, обсуждены и одобрены на Конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2020 год (Саратов, 2021 г.); Национальной научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы развития овцеводства и козоводства» (Оренбург, 2021 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной науки в условиях глобальной цифровизации производства» (Екатеринбург, 2021 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 работ, из них 2 – в журналах, входящих в базы Web of Science, Scopus, 4 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 126 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, собственных исследований и заключения. Список литературы включает в себя 259 источников, из них 148 – иностранных. Работа иллюстрирована 14 таблицами и 14 рисунками.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общая характеристика гельминтозов овец

Животноводство, в том числе овцеводство, играет ключевую роль в обеспечении устойчивости сельских сообществ во всем мире. В некоторых регионах выращивание овец имеет большую социально-экономическую значимость, так как альтернативные виды экономической деятельности ограничены. Одним из существенных препятствий для развития животноводства являются паразитарные заболевания. Это связано с тем, что для большинства овец применяется пастбищная система содержания. Поэтому животные постоянно подвергаются воздействию различных паразитарных форм (Юлдашов Н.Э. и др., 2010; Fox N.J. et al., 2012; Kulišić Z. et al., 2013; Дударчук А.Н., Щемелева Н.Ю., 2018; Perih M.D. et al., 2021; Дударчук А.Н., 2021).

Уровень паразитарной инвазии напрямую связан с продуктивностью и репродуктивностью овец, в зависимости от условий содержания. Во всем мире производственная система, как правило, экстенсивная или полунинтенсивная, с отарами, содержащимися на пастбищах с бедными по плодородию почвами, спонтанных или общественных пастбищах (Dgav, 2013).

Паразитарные заболевания напрямую связаны с прибылью хозяйств, поскольку вызывают значительное снижение экономического баланса. Экономические потери связаны с негативным воздействием на показатели продуктивности (задержка роста, снижение прироста живой массы или потеря массы, снижение репродуктивных показателей, таких как фертильность). В целом, у большинства инвазированных животных показатели продуктивности ниже. Высокий уровень инвазии приводит к увеличению потребности в энергии и белке, что снижает доступность питательных веществ для организма. Они также могут выступать в качестве промежуточных звеньев в передаче других

инфекционных агентов, выступая в качестве резервуара заболеваний (Lacharme-Lora L. et al., 2009).

Овцы, пасущиеся на пастбище, часто подвергаются воздействию множества паразитов. Знание видов паразитов, присутствующих в районах, где овцеводство имеет большое значение для местной экономики, важно для планирования стратегий контроля и лечения. Для успешного развития животноводства, особенно в условиях выпаса, решающее значение имеет борьба с паразитами. Наличие зараженных овец увеличивает затраты на терапию и/или профилактику, а также способствует устойчивости к антипаразитарной терапии (Martínez-Valladares M. et al., 2015).

Некоторые желудочно-кишечные паразиты овец имеют большое значение для общественного здравоохранения, их инкриминируют как зоонозы, передаваемые людям либо при прямом контакте с животными или опосредованно через употребление зараженной пищи или воды (El-Shazly A.M. et al., 2004; Ralph A. et al., 2006; Schweiger F. and Kuhn M., 2008). Мясо является источником белка в рационе человека. Поэтому потребителей беспокоит, прежде всего, проблема о его качестве. Однако исследований, касающихся связи желудочно-кишечных паразитов и качества мяса, немного (Arsenos G. et al., 2007).

1.2 Лечебно-профилактические мероприятия для предотвращения гельминтозов у животных

Чтобы вести борьбу с паразитами желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у мелких жвачных, особенно содержащихся небольшими отарами, необходимо определить типы гельминтов и конкретные факторы риска, связанными с гельминтозом в конкретной местности (Ayana T. and Ifa W., 2015; Ятусевич А.И. и др., 2017). Нарушение жизненного цикла паразитов ЖКТ – основная цель борьбы с паразитарной инвазией. Использование антигельминтных средств и

правильный уход за животными и пастбищами помогает прервать жизненный цикл паразитов ЖКТ. Сочетание этих методов обычно дает наилучшие результаты (Rahmann G. and Seip H., 2006). Однако развитие лекарственной устойчивости почти ко всем классам паразитарных гельминтов из-за регулярного использования антигельминтных средств в последние десятилетия стало мировой проблемой. Развитие устойчивости к антигельминтным средствам и попадание остатков лекарств в пищевую цепочку побуждают ученых исследовать альтернативные источники контроля паразитарной инвазии и улучшения здоровья населения (Falzon L.S. et al., 2014; Тухфатова Р.Ф., Пименов Н.В., 2018; Алиев А.Ю., 2021). Антипаразитарные агенты, экстрагированные из растений, также используются при лечении людей и животных, но по сравнению с коммерческими антигельминтными средствами их научная оценка ограничена (Cala A.C. et al., 2014).

Неадекватное использование антигельминтных соединений и их низкая эффективность, а также низкобелковое кормление приводят к развитию резистентности (Smith M.C. and Sherman D.M., 2009). Лечение мелких жвачных антигельминтными средствами должно проводиться регулярно и системно, что может оказать значительное влияние на распространенность и численность паразитических видов. Принимая во внимание важность паразитарной инвазии и развития лекарственной устойчивости, необходимо провести контрольное испытание для проверки эффективности антигельминтных соединений.

Чтобы изучить устойчивость гельминтов к противопаразитарным препаратам, их следует ежегодно чередовать или использовать в виде комбинаций (Dobson R.J. et al., 2012).

Схема управления выпасом связана с экологией личинок гельминтов, видами растений на пастбищах, эпидемиологией паразитов ЖКТ, климатологическим статусом, графиком использования антигельминтных средств и преобладающими местными условиями (Hamad K.K., 2014).

Текущие финансовые и сельскохозяйственные потери, вызванные паразитами, оказывают существенное влияние на рентабельность сельского хозяйства, вызывая необходимость реализации программ борьбы с этими инфекциями (Rahmann G. And Seip H., 2007). Для этого необходимы глубокие знания, касающиеся разнообразия паразитов, их паразитарных нагрузок и распространенности.

1.3 Мониезиоз у жвачных животных

Мониезиоз – это гельминтоз домашних и многих диких жвачных животных, вызываемый цестодами рода *Moniezia* семейства Anoplocephalidae, паразитирующими в тонком кишечнике. Мониезиоз является одной из наиболее распространенных заболеваний, вызываемых ленточными червями, у жвачных животных. Наиболее распространенный вид – *Moniezia expansa*, который чаще паразитирует в организме мелкого рогатого скота по сравнению с другими жвачными животными (Soulsby E.J., 1982; Kumar S., 2015; Ефремов А.Ю., 2016; Кабардиев С.Ш. и др., 2019; Kelly R.F. et al., 2021). Мониезиоз отрицательно сказывается на продуктивности животных, поэтому представляет собой серьезную проблему для овцеводческих хозяйств.

Тело (стробила) цестоды состоит из сколекса (головки), шейки и члеников (проглоттид) в количестве от нескольких штук до тысячи у одного паразита. Эти черви принадлежат к семейству Anoplocephalidae и отряду Cyclophyllidea. Отличительными признаками червей рода *Moniezia* является наличие у них четко выраженных переднего, заднего зрелого сегментов. Другой характерной особенностью является то, что каждая проглоттида имеет повторяющиеся половые части (Alkhaled M.J. et al., 2019).

Мониезиозы – это биогельминтозы, т.е. гельминтозы, возбудители которых развиваются только в организме жвачных животных (окончательный хозяин), а также в организме орибатидных клещей (промежуточный хозяин).

Яйца гельминтов выделяются из кишечника животных с фекалиями, они должны быть съедены в течение одного дня клещами, которые широко распространены в почве. Затем яйца попадают в кишечник клещей, где развиваются и превращаются в онкосферы (личинки с 6 крючками). В качестве промежуточного хозяина яйца остаются в кишечнике клещей в течение 1–3 месяцев. После этого онкосферы проходят через гемоцель и переходят в стадию цистицеркоида. Жвачные животные, пасущиеся на зараженной клещами территории, могут проглотить цистицеркоиды. Попав в пищеварительную систему животных, они в течение 5–6 недель в толстом отделе кишечника превращаются в полноценного паразита (Захаркина Н.И. и Пилипчук А.А., 2014).

Заражение овец мониезиями вызывает множество негативных последствий, в том числе задержку роста и развития молодняка, снижение продуктивности взрослых особей, а при высокой интенсивности инвазии часто наблюдается гибель животных (Kaiaty A.M. et al., 2019). В регионах Северного Кавказа и Нижнего Поволжья отмечается высокая степень зараженности овец мониезиозом (56–74 %). Эти гельминты распространены почти повсеместно, особенно в районах разведения овец (Атаев А.М. и Махова И.Х., 2008).

Существуют различные мнения относительно патогенности цестод для овец. Наиболее распространенными считаются два основных вида возбудителей мониезиоза у мелких жвачных животных – *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*. Ягнята более восприимчивы к инвазии *Moniezia expansa*, чем взрослые овцы.

Инвазия вызывает у ягнят сильную диарею и снижение массы тела (Jalajakshi K. et al., 2016). При тяжелом течении заболевания кишечник животных может закупориться паразитом, что вызывает диарею и угнетение. Также инвазия может привести к потере продуктивности и смерти животного (Uzal F.A. and Songer J.F., 2008).

Мониезиоз – одно из широко распространенных паразитарных заболеваний во всех регионах разведения жвачных животных, как в России, так и во всем мире (Муромцев А.Б., 2005; Исмаилов Г.Д., 2006; Дурдусов С.Д., 2007; Манджиев О.Х., 2008; Алмаксудов У.П., 2009; Полутов Д.Б., 2010; Абдуллаев Д.А., 2011; Зайпуллаев М.А., 2011; Thooyavan G. et al., 2018; Шангараев Р.И. и др., 2018; León J.S. et al., 2019; Adnan A.Y. et al., 2019; Курбанов Ш.Х. и Салимов Б., 2019; Sirbu C.V. et al., 2020; Alfatlawi M.A. et al., 2021 и др.). Мониезиоз мелких жвачных животных наносит огромный ущерб хозяйствам. При этом происходит уменьшение прибавки живой массы, снижение продуктивности, как по мясу, так и по шерсти. Часто отмечается гибель животных. Цестоды, паразитирующие в тонком кишечнике, оказывают отрицательное механическое воздействие на слизистую кишечника животных, в результате чего развивается воспаление, нарушается всасывание питательных веществ, расслаивается вторичная патогенная микрофлора. Мониезиоз также оказывает общетоксическое действие на организм животных (Кокоев С.М., 2008; Казанчева Л.К., 2010; Зиганшин Л.И., 2014).

Мониезиоз овец распространен повсеместно во всех зонах Нижнего Поволжья. В большинстве случаев встречается *Moniezia expansa* (в среднем ЭИ 32,3 %). Чаще всего инвазии наблюдаются у ягнят текущего года рождения. Пик заражения овец приходится на конец весны или начало лета (Полутов Д.Б., 2010).

В Республике Калмыкии по результатам гельминтоскопических исследований 1389 овец из 10 хозяйств Яшалтинского, Целинного, Приозерного, Приютенского, Яшкульского районов выявлено в среднем 470 (33,8 %) животных, зараженных мониезиозом. Он был зарегистрирован на всех фермах в этих районах, а степень инвазии варьировала от 8 до 95,3%, в зависимости от возраста животных и времени года (Арисов М.В., 2003). Также установлено, что пик инвазии среди ягнят регистрируется здесь с конца июня по

август. Минимальная зараженность животных установлена в январе. На севере Калмыкии 100%-я зараженность ягнят *M. expansa* была отмечена с мая по август; а с августа по январь – *M. benedeni*. Центральная зона Калмыкии также характеризуется достаточно высокими показателями зараженности молодняка животных (ЭИ – 40–95,3 %). У ягнят *M. expansa* встречалась в 45,4 % случаев, при этом ИИ – 1,2 экз., *M. benedeni* – ЭИ – 36,3 %, ИИ – 1,2 экз.. Молодняк животных заражен этими видами цестод примерно одинаково (*M. expansa*: ЭИ – 36 % при ИИ – 1,5 экз., *M. benedeni*: ЭИ – 36 % при ИИ – 1,2 экз.). Зараженность взрослого поголовья – 16,6 % и только *M. benedeni* (Манджиев О.Х., 2008).

В аридной зоне Юга России мониезиоз отмечается ежегодно и повсеместно (в среднем ЭИ – 24,9 %). Овцематки в полупустынной зоне заражены мониезиями в течение всего года (ЭИ – 1,5–12,5 %). У ягнят, родившихся зимой, мониезиоз начинает отмечаться с конца апреля, а пик инвазии приходится на июнь – август (ЭИ – 21,6–33,3 %). Второй подъем ЭИ регистрируется в конце осени – начале зимы (ноябрь–декабрь). Минимальная степень зараженности животных приходится на конец февраля. Мониезиоз у ягнят весеннего окота обнаруживался в конце мая, максимум в июле (21,2 %) и в ноябре (57,4 %). Установлено наличие двухвершинной кривой для динамики мониезиоза, обусловленной весенним и летним развитием *M. expansa* и осенним развитием *M. benedeni*. Иногда вследствие весенней или осенней засухи отмечается одновершинная кривая (Лазарев Г.М., 1998).

В хозяйствах Московской области мониезиоз овец имеет широкое распространение. Ягнята 3–6-месячного возраста заражаются в основном цестодой вида *Moniezia expansa*, и заболевание регистрируют с мая по декабрь. Данный паразит обнаруживается у животных 7–12-месячного возраста лишь в 7–20 % случаев. *Moniezia benedeni* встречается у животных в возрасте 5–6 месяцев и старше (ЭИ – 100 %, ИИ – 1–14 экз./жив. (Кузнецов В.М., 2004).

Осенью 2016 г. при вскрытии кишечника 100 овец из Ростовской области выявлено заражение цестодой *Moniezia benedeni* с обширной инвазией – 21 % (Пасечник В.Е., 2017).

Результаты копрологического исследования показали, что в горной зоне Дагестана, где овцеводство ведется по отгонной системе выращивания, зараженность мониезиозом у овец в возрасте до 2 лет составила в среднем 51,9 %, у взрослого поголовья – 20 %. У животных, содержащихся в условиях хозяйства, инвазия у овец до 2 лет составила в среднем 41,2 %, у взрослого поголовья – 30,1 %. По результатам вскрытия *Moniezia expansa* была выявлена у 87,5 %, а *Moniezia benedeni* – у 50 % животных. У ягнят мартовско-апрельского окота при отгонной системе яйца *Moniezia expansa* в фекалиях обнаружены в середине мая у 3,3 % животных, пик инвазии пришелся на летние месяцы и к августу достиг 64–100 % (Магомедов О.А. и др., 2014).

В условиях Чеченской Республики экстенсивность мониезиозной инвазии среди домашних животных варьирует от 2,5 до 85 % при интенсивности инвазии 1–72 экз./жив. (Шаповалов А.И., 2005). В наибольшей степени мониезиями заражаются молодые животные в возрасте до одного года (ЭИ – 65,3 %, ИИ – 7,4 экз./жив.)

Установлено, что в условиях Алтайского края экстенсивность мониезиозом мелкого рогатого скота, вызванным цестодой *M. expansa*, составляет 10,8 % при интенсивности инвазии $3,4 \pm 0,5$ экз., а *M. benedeni* – 7,0 и $2,9 \pm 0,5$ экз. соответственно (Тихая Н.В., 2009).

У овец, обитающих на Терско-Сулакской низменности, выявлено заражение 47 видами гельминтов, среди которых наиболее распространенными были *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni*. Молодые овцы были инвазированы мониезиозом более интенсивно, чем взрослые животные. ЭИ у молодых овец до года колебалась в пределах 3,3 – 76,6 % с ИИ – 3–186 экз.; у взрослых овец – 3,3–20 % и 2–78 экз. соответственно (Кочкарев А.Б., 2009).

Мониезиоз – один из самых распространенных гельминтозов овец и на Северном Кавказе, особенно ягнят, которые часто погибают. На пастбищах этого региона содержится более 800 тысяч животных в хозяйствах и около 4 миллионов овец выпасается круглогодично, из которых 75,0% молодняка заражены мониезиозом (Белиев С.М., 2011).

Инвазия мониезиоза отмечена среди овец (ЭИ – 5–10 %) в Карачаево-Черкесии. ЭИ здесь достигает у ягнят 53–71 %, у взрослых овец – 35–49 %. Максимальное заражение овец наблюдалось в июне и декабре. Начало заражения животных приходится на конец апреля – начало мая (Лайпанов Б.К., 2001).

В горном поясе Кабардино-Балкарской Республики мониезиоз имеет эпизоотическое значение. Он широко распространен на отгонных пастбищах и при постоянном содержании животных в горах выше 2500 м над уровнем моря (Юсупов А.О., 2011). По данным Л.К. Казанчевой (2010), заражение ягнят начинается с первой половины мая. Пик инвазии наблюдается в июне – первой декаде июля (ЭИ – 46,9–100 %, ИИ – $2,6 \pm 0,1$ экз./гол.)

В Оренбуржье мониезиоз встречается в разных географических зонах (Терентьева З.Х., 2011). Он имеет достаточно высокие показатели (ЭИ – 8,2–14,5 %, ИИ – 1–3 экз./жив.)

В условиях Нижегородской области (Хайбрахманова С.Ш., 2012) овцы заражаются цестодами, в том числе *M. expansa* и *M. benedeni*, круглогодично (ЭИ – $7,6 \pm 0,8$ %). Максимальная степень зараженности отмечается в апреле (ЭИ – $21,1 \pm 1,7$ %), небольшой спад имеет место в июле (ЭИ – $14,8 \pm 1,2$ %), а затем – новый подъем в октябре – ноябре (ЭИ – $17,4–18,9 \pm 0,9$ %).

В условиях Ингушетии мониезиозная инвазия регистрируется повсеместно (Цолоев А.Х., 2002). Заражение ягнят начинается с 2,5–3-месячного возраста. В равнинной зоне республики отмечается максимальная

зараженность животных (ЭИ – 51,4 %), в горной зоне – минимальная и варьирует от 20,0 до 28,3 %.

Заражение овец и коз *M. expansa* и *M. benedeni* зарегистрировано во многих хозяйствах Ставропольского края (Четвертнов В.И., 2009). Экстенсивность инвазии составляет от 10 до 95,5 %. Наибольшая инфицированность наблюдается у молодняка мелкого рогатого скота в возрасте до одного года (ЭИ – 10–37 %).

По данным Р.И. Хафизова (2005), мониезиоз широко распространен в Республике Башкортостан. ЭИ среди овец составляет $16,1 \pm 0,1$ %. Со второй половины мая установлено заражение ягнят 3–3,5-месячного возраста. Пик инвазии – июль (ЭИ – $34,71 \pm 0,15$ %, ИИ – 19 экз./жив.).

В Калининградской области высокий уровень заболеваемости мониезиозом у овец приходится на середину весны – 22,1 %, к июню наблюдается снижение инвазии до 9,6 %. Степень инвазии увеличивается в июле – 14,8 % с постепенным снижением в августе – 7,6 % (Муромцев А.Б., 2005).

В условиях Кубани зараженность овец мониезиозом составляет около 17,5 % (Шаповалов А.И., 2005).

Анопцефалидоз овец широко распространен в Азербайджане, регистрируется в течение всего года (Исмаилов Г.Д., 2006). Средний показатель ЭИ по мониезиозу в хозяйствах составляет 38–42 % (Абдуллаев Д.А., 2011).

Высокий уровень заражения мониезиозом овец выявлен в Западном Казахстане (ЭИ – 36,2 %) (Кармалиев Р.С., 2006). В условиях Алма-Атинской области овцы заражаются мониезиозом в основном летом (Тулеев Х., 2006). Наибольшая инфицированность *M. expansa* наблюдалась в июле – августе (ЭИ – 20,0–49,6 %), а *M. benedeni* – в ноябре (ЭИ – 29 %). В районе Западного Казахстана пик ЭИ приходится на сентябрь – октябрь (9,1–10,4 %). Установлено увеличение количества яиц мониезий с июля по октябрь – с $35 \pm 8,8$ экз. до

227,4±15,2 экз. (Кармалиев Р.С., 2012). Из 515 образцов фекалий овец Габит-Мусреповского района Северо-Казахстанской области инфекция мониезиозом составила 25 %. Молодняк текущего года рождения имеет высокую степень инвазии *M. expansa* – 28,9–34,4 % (Бектимиров Т.В. и др., 2020).

В условиях Республики Таджикистан мониезиоз зарегистрирован во всех природных зонах (Зухуров А.Н., 2014). Заражение овец мониезиозом в среднем составило 47,1 % при ИИ – 5 экз./гол. (*M. expansa*) и 8,9 % при ИИ – 3 экз./гол. (*M. benedeni*).

В условиях северного Кыргызстана максимальная зараженность овец мониезиозом наблюдалась в предгорно-горной зоне (ЭИ – 51,6 %), минимальная в горной (ЭИ – 27,8 %), а в равнинной зоне ЭИ была в пределах 49,1 % (Исаев А.Т., 2008).

С июня по июль 2015 г. на территории Днепропетровской области (Украина) из 98 овец мониезиоз был зарегистрирован у 25,5 % (Бойко А.А. и др., 2016).

В различных регионах Республики Беларусь заражение овец мониезиозом в весенне-летний период года составляет от 54,6 до 70 %, а в осенне-зимний период – 5 % (Мироненко В.М. и др., 2011).

В Польше образцы фекалий были собраны от 400 овец в период выпаса скота с 2002 по 2003 г. Животных, зараженных мониезиозом, было 7 %. Степень зараженности среди самок была несколько выше, чем среди самцов (Gorski P. et al., 2004).

С октября 2017 по ноябрь 2018 г. было проверено на наличие желудочно-кишечных гельминтов и простейших паразитов 485 свежих образцов фекалий крупного рогатого скота ($n = 303$) и овец ($n = 485$) в двух исторических регионах (Крисана и Банат) западной Румынии. Мониезиозы (3,5 %) были выявлены только у овец (Sirbu S.V. et al., 2020).

В Македонском регионе с 1985 по 1991 г. 96,1 % обследованных овец были инфицированы желудочно-кишечными гельминтами. Среди них *M. expansa* – 23,5 %, а *M. benedni* – 2 % (Theodoridis Y. et al., 2000).

Образцы фекалий были собраны у 784 овец, выращенных в районах Азизие, Якутие и Паландокен в Турции. Интенсивность инвазии мониезиоза у обследованных овец составила 5,85 % (Akyuz M. et al., 2019).

М.М. Shah et al. (2018) обнаружили мониезиоз у 187 (3,49 %) овец из 5361 овец в Кашмирской долине. Наиболее высокий уровень мониезиоза ($P < 0,05$) приходился на зимний период – 5,50 %.

М. Ijaz et al., (2009) установили, что из 300 образцов фекалий от овец, страдающих диареей, *Moniezia expansa* (1,34 %) была единственной цестодой, преобладающей у животных в Лахоре, Пакистан.

В Египте из 2433 овец, обследованных в течение года, было обнаружено, что 271 животное заражено ленточными червями – 11,5 % (Bashtar A. et al., 2011). Самый высокий уровень заражения (22,1 %) был зарегистрирован осенью, а самый низкий (6 %) – летом. Виды цестод *Moniezia* были идентифицированы в соответствии с их распространенностью: *Moniezia expansa* (74 %), *Moniezia denticulata* (8,5 %), *Moniezia benedeni* (4,8 %) и *Moniezia trigonophora* (2,7 %). *M. expansa* выявляли в течение всего года с двумя пиками – в январе (92,3 %) и июне (88,5 %).

Г.Н. Abdelnabi et al. (2014) проводили исследования с ноября 1997 по октябрь 1998 г. для определения видов и распространенности желудочно-кишечных гельминтов в штате Белый Нил, который является основным районом овцеводства в Судане. Всего было собрано 507 проб фекалий и 30 желудочно-кишечных трактов. Смешанные гельминтозы обнаружены в 93,3 % обследованных желудочно-кишечных трактов, цестоды – в 80 %. *Moniezia expansa* была распространена в течение всего года: зимой, летом и в сезон

дождей – 16; 3,9 и 10,9 % соответственно. *Moniezia benedeni* встречалась редко (1,3; 0 и 1,2 % зимой, летом и в сезон дождей соответственно).

По данным В.С. Dafur et al. (2020), в Нигерии общая распространенность *Moniezia* в экспериментальной популяции овец составила 60,0 %. Наблюдалось достоверное ($p < 0,01$) влияние породы. Также имел значение пол животных ($p < 0,05$). Среди овец отмечали более высокий уровень распространенности *Moniezia* (69,8 %), чем среди баранов (49,0 %). Отмечали и влияние возраста ($p < 0,001$). У взрослых овец уровень заболеваемости составил 89,1 %, а у молодых ягнят – 49,4 %. Кроме того, сезон года значительно ($p < 0,01$) влиял на распространенность.

1.4 Терапия мониезиоза у мелких жвачных животных

С.А. Козлов и М.Б. Мусаев (2014) провели тест на эффективность отечественного антигельминтного препарата «Митранокс» (группа ацетилированных салициланилидов). Эксперименты осуществляли на овцах, спонтанно зараженных *M. expansa* и *M. benedini*. «Митранокс» (в виде водной суспензии) вводили в дозах 50, 75 и 100 мг/кг перорально индивидуально однократно. Эффективность препарата при этом составила 73,3; 94,2 и 100 % соответственно. Доза препарата «Митранокс» в 100 мг/кг рекомендована к применению при мониезиозе овец.

Х.Х. Шахбиевым и др. (2014) были протестированы два разных антигельминтных средства «Куприфен» и «Празимед» с одинаковой терапевтической дозой 10 мг/кг массы тела против мониезиоза у ягнят. Препараты показали 100%-ю эффективность, поэтому подлежат широкому внедрению в практику лечения.

Е.В. Абрамова и др. (2014) изучали антигельминтную эффективность препарата «Рикобендазол» при основных гельминтозах у овец. Эффективность препарата в дозе 4 мг / кг при мониезиозе составила 85,8 %.

Н.И. Захаркиной и А.А. Пилипчук (2014) разработана методика применения премикса «Купровит» для профилактики и лечения мониезиоза ягнят, а также схема оздоровления неблагополучного по данному заболеванию стада овец. Кроме того, разработана и доработана рецептура премикса на основе медного купороса, обогащенного витаминами группы В и витаминами А, D и Е, а также изготовлена и расфасована опытная партия премикса, рассчитанная на 10 голов ягнят опытной группы с учетом двукратного скармливания.

В.А. Марченко и др. (2017) опыты по изучению эффективности паразитоцидов проводили в пяти хозяйствах четырех административных районов Республики Алтай. Разработанные комплексные противопаразитарные средства в виде зернофуражных кормовых гранул и сухой концентрат водной суспензии испытывали на овцах полутонкорунной горно-алтайской породы. Противопаразитарные гранулы, содержащие в качестве действующего вещества албендазол и аверсектин С (ПКГ-АУ), заданные однократно, групповым способом, в дозе 5–6 г/кг массы тела, показали 100%-ю эффективность при мониезиозе. Испытанная 20%-я водная суспензия сухого концентрата (СКВС-АА) при мониезиозе в дозе 10 мл на 1 гол. показала 100%-ю эффективность.

Двух- и четырехпроцентные суспензии препарата «Празиквантел» в дозах 1,0 мл на 10 кг массы животного показали 90%-ю эффективность против мониезий, как и известный антигельминтик «Монизен». Контрольная группа ягнят в течение всего опыта была на 100 % инвазирована мониезиями. Каких-либо отклонений в клиническом состоянии животных после введения препаратов в течение первых трех дней в последующем не отмечено (Колесников В.И. и др., 2016).

Р.С. Шахтамирова и др. (2009) изучали эффективность «Празифена» на основе празиквантела и фенбендазола при мониезиозе овец и коз в Надтеречном районе Чеченской Республики. Результаты испытания препарата, по данным 2-кратной копроовоскопии через 10 и 25 сут. после дачи «Празифена» в дозе 1,0

мг/кг по празиквантелу, свидетельствуют о 100%-й его эффективности. После применения препарата в дозе 0,6 мг/кг у 7 из 10 и в дозе 0,8 мг/кг у 9 из 10 ягнят яиц цестод в пробах фекалий не обнаружили. Экстенсэффективность при этом составила 70,0 и 90,0 % соответственно.

«Празивер» при испытании на овцах в производственных условиях показал высокую эффективность при мониезиозе, широкий спектр противопаразитарного действия, переносимость животными и хорошую поедаемость с кормом. Эффективность препарата в дозах 0,2 мг/кг по ивермектину и 1,0 мг/кг по празиквантелу составила 100 % (Белова Е.Е. и др., 2010).

При мониезиозе ягнят экстенс - и интенсэффективность (ЭЭ и ИЭ) новой лекарственной композиции «Бентофетал» после однократного назначения в смеси с комбикормом в соотношении 1:50 в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела составила 100 %. На 5-е сутки после терапии мониезиоза ягнят препаратом «Бентофетал» в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела в фекалиях яиц *M. expansa* не было обнаружено. Новая лекарственная композиция в дозе 1,5 г на 10 кг массы тела является высокоэффективным цестодоцидом и рекомендуется для лечения и профилактики мониезиоза ягнят (Газимагомедов М.Г. и др., 2017).

Новая комплексная антигельминтная композиция «Kuprazoxsal» при мониезиозе молодняка овец в дозе 1,0 г на 10 кг массы тела в смеси с кормом 1:100 показала 100 % ЭЭ и ИЭ на 5-е сутки после дачи препарата, при отсутствии яиц цестод (Кабардиев Ш.С. и др., 2018).

Б.М. Махиевым и др. (2019) изучена эффективность препарата «Альбазен 20 %» при мониезиозе в дозе 1,25 г на 50 кг (5 мг альбендазола на 1 кг живой массы). Прием – внутрь утром после 12 ч голодной диеты, при однократном скармливании индивидуально или групповым методом в смеси с комбикормом 1:100 из расчета на 1 голову. В производственных условиях установлена

эффективность «Альбазен 20 %» при мониезиозе молодняка овец, ЭЭ и ИЭ составили 100 %, яиц *M. expansa* в фекалиях не было обнаружено.

Результаты проведенных на овцах клинических исследований препарата «Монизен форте» (организация-разработчик ООО «НВЦ Агроветзащита») в дозе 1 мл на 20 кг однократно подкожно свидетельствуют о его 100%-й экстенс- и интенсэфективности при мониезиозе овец (Енгашева Е.С. и др., 2019).

Новая комплексная композиция «S-алезал» в дозе 0,75 г на 10 кг массы тела является эффективным цестодоцидным препаратом (ЭИ и ИИ – 100 % на 3- и сутки после терапии). Она экологически безопасна, не обладает побочным действием и рекомендуется для лечения и профилактики мониезиоза у молодняка овец и коз (Биттиров А.М. и др., 2018).

При мониезиозе ягнят экстенс- и интенсэфективность новой лекарственной композиции «Фенбентал гранулят» после однократного назначения в смеси с комбикормом в соотношении 1:50 в дозе 1,0 г на 10 кг массы тела составили 100 %. На 5-е сутки после терапии мониезиоза ягнят этим препаратом яиц *Moniezia expansa* в фекалиях не обнаружено (Карпущенко К.А. и др., 2018).

Б.И. Худойдодов и др. (2015) предоставили данные об испытании в Хатлónской области Республики Таджикистан препаратов «Левафас диамант» и «Вермизол-20 %» против гельминтоза овец. Экстенсэфективность как одного, так и другого препаратов при мониезиозе – 100 %. В опытах использовали препарат «Левафас диамант» (производство фирмы «Норбрук», Северная Ирландия) в форме суспензии и суспензию препарата «Вермизол-20 %» (производство фирмы «Вапко», Иордания).

В провинции Болу (Турция) было проведено исследование по оценке эффективности препарата «Празиквантел», применяемого в дозе 3,75 и 5 мг/кг массы тела против *Moniezia expansa*, путем наблюдения за появлением паразита

в фекалиях овец после лечения. Была установлена 100%-я эффективность препарата против *Moniezia expansa* (Аккара Н. et al., 2006).

(Strobel Н. et al., 2013) в ходе обсервационного исследования были оценены три различных режима лечения препаратом «Празиквантел» в отаре мериносовых овец, зараженных мониезиозом, из южной Германии. Овцам вводили «Празиквантел» («Цестокур[®]») в дозе 3,75 мг/кг массы тела. Анализ кала показал отрицательный результат на *Moniezia spp.* в 1-й день после лечения. Обработка «Празиквантелом», применяемая в начале пастбищного сезона и с месячными интервалами, была более эффективна для увеличения массы тела ягнят, чем применяемая каждые шесть или восемь недель.

1.5 Биологическое значение микроэлементов для животных

Микроэлементы играют огромную роль в поддержании физиологических функций организма животных. Минеральный дисбаланс (недостаток или избыток) микроэлементов в почвах и кормах долгое время считался причиной низкой продуктивности и репродуктивных проблем у животных (McDowell L.R. and Arthington J.D., 2005; Muegge C.R. et al., 2016; Корочкина Е.А., 2016; Воробьев В.И. и др., 2017; Shukla A.K. et al., 2018).

Микроэлементы относятся к веществам с биологической активностью, участвующим в регуляции и активации биохимических реакций. Это пластические вещества, входящие в состав активных центров биологических катализаторов – ферментов и витаминов (Воробьев Д.В. и др., 2012).

По некоторым данным, дисбаланс микроэлементов, наряду с плохим содержанием и несоответствующим рационом, часто способствует субклиническому течению заболевания у пастбищных жвачных животных (Позов С.А. и др., 2015; Захаркина Н.И. и др., 2017).

Минералы составляют лишь одну из групп питательных веществ, играющих важную роль в питании животных. Одни минеральные элементы

(кальций и фосфор) необходимы в больших количествах, другие (например, йод) – в очень незначительных количествах. Из них семь основных микроэлементов включают в себя медь, железо, цинк, кобальт, йод, марганец и селен (Папазян Т.Т. и др., 2009). Поскольку они необходимы в минимальных количествах, они очень важны для здоровья и иммунитета, так как способствуют росту продуктивности и воспроизводству животных. Микроэлементы действуют как ко-факторы таких ферментов, как супероксиддисмутаза (СОД), глутатионредуктаза, глутатионпероксидаза, тиоредоксинредуктаза, церулоплазмин и каталаза. Эти ферменты важны для поддержания иммунитета животных. Они действуют как антиоксиданты и предотвращают окислительный стресс, нейтрализуя оксиданты, образующиеся при различных стрессах, таких как экологический, производственный стресс или стресс, связанный с инфекциями или заболеваниями (Kumar N. et al., 2009).

По мнению J. Radwinska and K. Zarczynska (2014), соли различных элементов не только идут на построение клеток и тканей организма, но также участвуют во многих процессах обмена веществ между клетками и межклеточной жидкостью, влияют на направление потока жидкости между тканями и окружающей средой, поддерживают определенный уровень осмотического давления, давление, рН крови, лимфы и других жидкостей организма, т.е. играют большую роль в регуляции жизненных процессов и в создании условий, необходимых для нормальной деятельности всех органов и тканей. По мнению В.В. Ковальский и др. (1971), наибольшее значение для поддержания физиологических процессов в клетках имеют такие элементы, как марганец, цинк, кобальт, медь, кремний, бром, йод, фтор, мышьяк, селен и молибден. В число жизненно необходимых элементов могут входить алюминий, никель, бор, барий, бериллий, литий, рубидий, стронций, титан, кадмий, ванадий.

Установлено, что у животных, получавших в качестве подкормок микроэлементы (медь, кобальт, марганец), значительно увеличивается фагоцитарная активность лейкоцитов, что свидетельствует о глубокой иммунобиологической перестройке организма, повышении устойчивости к микробам и другим факторам окружающей среды (Erdoğan S. et al., 2002).

Субклинический или маргинальный дефицит микроэлементов встречается часто и является одной из основных проблем по сравнению с острым дефицитом минералов, приводящим к замедлению роста, снижению воспроизводства, низкой эффективности использования корма и подавлению иммунной системы. Кормовые источники микроэлементов для животных включают в себя пастбища, корма и пищевые добавки. Уровень микроэлементов в животноводстве зависит от взаимодействия между почвами, типами и видами растений, состоянием их зрелости, величиной сухого вещества и климатическими условиями окружающей среды (Воробьев В.И. и др., 2017).

Биологическое значение кобальта (Co) для жвачных животных.

Кобальт является диетическим элементом для жвачных животных, способствующим синтезу микроорганизмами рубца витамина В₁₂. У высших животных витамин В₁₂ (цианокобаламин) является кофактором двух ферментов: метилмалонил-Co A мутаза и метионинсинтаза. Первый катализирует взаимное превращение метилмалонил-Co A в сукцинил-Co A, важный этап в глюкогенезе; последний – действует, чтобы реметилировать гомоцистеин на конечной стадии синтеза метионина. У жвачных животных дефицит витамина В₁₂ ограничивает активность этих двух ферментов и, следовательно, нарушает нормальный энергетический и белковый обмен (Хапалюк А.В., 2019).

Хотя печень жвачных животных может хранить достаточное количество этого витамина (до нескольких месяцев), выработка витамин В₁₂ в рубце быстро снижается в течение нескольких дней, если в рационе есть дефицит Co, а также нарушения его всасывания. Жвачные животные обычно не имеют пищевых

источников витамин В₁₂, поэтому снабжение их этим витамином должно обеспечиваться постоянным поступлением достаточного количества Со с кормом.

Кобальт входит в состав гемоглобина, фибрина, альбумина и глобулинов крови, а также в молекулу антианемического витамина В₁₂ (кобаламина). Кобаламин превращается в организме в гидроксикобаламин, из которого в органах (особенно в печени и почках) образуется кофермент В₁₂, который участвует в синтезе аминокислот, белков, пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Кобальт активно участвует в процессе кроветворения, активирует различные ферменты, повышающие синтез белка, усвоение фосфора и кальция из кормов, а также увеличивает естественную сопротивляемость и рост (Степанова И.А., 2018).

Овцы, как правило, чрезвычайно восприимчивы к дефициту Со, потому что их потребность в Со примерно в два раза выше, чем у крупного рогатого скота. Уровни Со менее 0,07 мг/кг сухого вещества могут привести к дефициту витамина В₁₂ у овец, который клинически проявляется в виде анемии, отсутствия аппетита, потери массы, плохой продуктивности, слезотечения, светочувствительности, аллопеции и иммунодефицита (Grace N.D. and West D.M., 2000). Дефицит витамина В₁₂ у многих видов сопровождается симптомами дефицита фолиевой кислоты, но механизм, с помощью которого витамина В₁₂ обеспечивает нормальный метаболизм фолиевой кислоты, остается неясным. Было показано, что дефицит витамина В₁₂ вызывает истощение внутриклеточных концентраций фолиевой кислоты в печени овцы. Дефицит кобальта также давно считается причиной ожирения печени, получившего название болезни белой печени овец или хронического гепатита (Abou-Zeina H.A. et al., 2008).

Биологическое значение селена (Se) для жвачных животных. Селен – антиоксидант, участвующий во многих окислительных процессах. В частности,

он поддерживает иммунный ответ на клеточном уровне, является компонентом фермента глутатионпероксидазы. Этот фермент превращает перекись водорода в воду и является важным компонентом клеточной антиоксидантной системы (Кулинский В.И., Колесниченко Л.С., 2009). Селен был идентифицирован как компонент йодтиронин-5'-дейодиназы типа I, фермент, который превращает Т4 в Т3. Селен содержится в других белках, функция которых до сих пор не выяснена (Köhrle J. and Gärtner R., 2009; Бирюкова Е.В., 2017).

Известно, что Se, как у людей, так и у животных, важен для иммунной системы, частично за счет включения в селенопротеины. Было показано, что ягнята, получавшие селен от овцематок с молоком, имеют повышенную его концентрацию в печени и крови при рождении и получении из молозива. Однако Se используется многими тканями, включая те, которые участвуют как во врожденном, так и в адаптивном иммунном ответе, а инъекции Se также увеличивают выработку антител. Селен необходим в образовании и активности хелперных Т-клеток, цитотоксических Т-клеток и естественных клеток-киллеров (Ghany-Nefnawy A.E., 2008).

Установлена роль селена и глутатионпероксидазы в цикле арахидоновой кислоты. Эйкозаноиды (продукты арахидонового метаболизма) являются важными медиаторами иммунной и репродуктивной функции организма.

Селен как глутатионпероксидаза может играть роль в продукции простагландина $F_{2\alpha}$ из посредников арахидонического каскада, таких как простагландин H_2 и простагландин G_2 . Очевидная взаимосвязь между селен-зависимой глутатионпероксидазой и синтезом простагландинов предполагает несколько механизмов, с помощью которых дефицит селена может изменять репродуктивную функцию (Li C. et al., 2018).

Было обнаружено, что селен и его соединения стимулируют синтез белка, включая фракцию иммуноглобулинов, что повышает иммунный статус организма. В малых дозах препараты селена улучшают процессы тканевого

дыхания и окислительного фосфорилирования, стимулируют рост организма. Эти данные послужили основанием для использования препаратов селена в животноводстве с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных (Кутепов А.Ю., 2003; Родионова Т.Н., 2004).

Селен, важен для организма овец, поскольку он участвует в нескольких физиологических функциях. Существует ряд нарушений здоровья, связанных с дефицитом селена, при которых пищевая мышечная дистрофия является одной из самых серьезных. Некоторые исследователи подчеркивают положительный эффект введения селена в организм овец (Vignola G. et al., 2009; Созинова И.В., Малофеев Ю.М., 2014).

Витамин Е взаимодействует с Se-зависимым ферментом GSH-Px. Вместе они необходимы для предотвращения ряда функциональных нарушений в организме, таких как мышечная дистрофия новорожденных, нарушение работы иммунной системы и замедление роста ягнят (Mc Donald P. et al., 2011). Также установлена биохимическая роль селена как компонента фермента GSH-Px, который функционирует вместе с витамином Е в клетках и контролирует перекисное окисление. Увеличение количества реактивных молекул кислорода (ROM) возникает при усилении окислительных метаболических реакций, например при аэробных упражнениях, беременности, стрессе, повреждении тканей и инфекциях (Amara I.B. et al., 2011).

Биологическое значение йода (I₂) для жвачных животных. Йод относится к группе элементов, которые постоянно присутствуют в живых организмах, участвуют в метаболизме, входят в состав биологически активных соединений и являются незаменимыми микроэлементами (Панасин В.И. и др., 2002).

Йод и селен – элементы, необходимые для метаболизма гормонов щитовидной железы. Они играют жизненно важную роль в поддержании здоровья животных. Нормальный рост и развитие млекопитающих зависит от

гормонов щитовидной железы. Йод является важным субстратом для синтеза гормона щитовидной железы, тогда как селен, необходим для экспрессии селеноферментов, которые имеют решающее значение для образования активного гормона Т3. Таким образом, метаболизм гормонов щитовидной железы может быть нарушен дефицитом, как селена, так и йода (Voudourí A.E. et al., 2003).

Дефицит селена подавляет активность 5'-йодтиронин дейодиназы I и II типов в тканях животных и может усиливать дефицит йода за счет нарушения превращения тетраiodтиронина (Т4) в трийодтиронин (Т3).

Овцы привлекают внимание исследователей в качестве животной модели для изучения щитовидной железы, из-за близкого сходства метаболизма гормонов щитовидной железы у эмбриона овцы с метаболизмом у плода человека. Хорошо известно, что дефицит йода может серьезно нарушить структуру мозга и его функции (Viguié C. et al., 2020).

1.6 Роль микроэлементов в борьбе с гельминтозами желудочно-кишечного тракта

Микроэлементы играют важную роль в развитии иммунитета и метаболической активности животных и человека. Они относятся к веществам с биологической активностью, участвующим в регуляции и активации биохимических реакций; это пластические вещества, входящие в состав активных центров биологических катализаторов-ферментов и витаминов (Mc Clure S.J., 2003; Позов С.А. и др., 2015).

Дефицит микроэлементов является мировой проблемой, особенно при отгонной системе ведения животноводства. Субклинический дефицит микроэлементов встречается часто и является одним из наиболее распространенных по сравнению с острым дефицитом минералов. Субклинический дефицит приводит к замедлению роста, более низкой скорости

воспроизводства, низкой эффективности использования корма и подавлению иммунной системы. Потери из-за дефицита микроэлементов равны потерям, вызванным инфекциями или паразитарными заболеваниями (Волнин А.А. и др., 2017; Helal M.A. et al., 2020).

Информация о связи между микроэлементами и интенсивностью паразитарных инфекций ЖКТ у домашнего скота ограничена.

Паразиты желудочно-кишечного тракта напрямую влияют на организм хозяина, нарушая обмен веществ, кровоснабжение и повреждая стенки кишечника. Паразитарная инфекция отрицательно сказывается на продуктивности животных. Она может привести, например, к снижению скорости роста и воспроизводства животных, а также иммунного статуса хозяина и, в свою очередь, к увеличению восприимчивости животных к вредоносному патогену (Воробьев В.И. и др., 2017; Abdelhamid M. et al., 2021).

Кормление животных также может повлиять на паразитов желудочно-кишечного тракта, поскольку оно напрямую влияет на степень выраженности иммунитета и скорость его приобретения, что снижает выживаемость, плодовитость и степень заражения паразитами желудочно-кишечного тракта. Кормовые источники микроэлементов для животных включают в себя пастбища, корма и пищевые добавки. Уровень микроэлементов в организме домашних животных зависит от взаимодействия между природой почвы, типами и видами растений, состоянием зрелости, величиной сухого вещества и условиями окружающей среды (Побилат А.Е. и Волошин Е.И., 2020).

Как правило, микроэлементы играют жизненно важную роль в иммунном ответе за счет активации ферментных систем. Адекватные уровни микроэлементов у животных поддерживают функции иммунной системы, что в конечном итоге снижает вероятность паразитарной инвазии (Mc Clure S.J., 2008). Микроэлементы работают как ко-фактор различных ферментов и входят в состав разных тканей (Erdoğan S. et al., 2002; Воробьев В.И. и др., 2017). В

последние годы микроэлементам уделяется первостепенное значение из-за их особой роли в иммунитете хозяина. Их роль в качестве ко-факторов некоторых ферментов признана. Эти ферменты необходимы для поддержания иммунитета домашнего скота, поскольку действуют как антиоксиданты. Активность иммунной системы животных может снижаться при наличии неконтролируемого процесса окисления, что приводит к снижению иммунитета. Микроэлементы Cu, Fe, Zn, Co, I₂, Mn и Se важны для поддержания оптимального иммунитета и повышения устойчивости к болезням. Статус кормления животных играет важную роль в контроле тяжести паразитарной инвазии желудочно-кишечного тракта у овец (Arthington J.D. and Havenga L.J., 2012; Мишанин А.Ю. и др., 2018; Bordignon R. et al., 2019; Музакаева Х.С. и Дускаев М.З., 2020; Давыдова М.Н., 2020).

Селен является важным микроэлементом для жвачных животных. Мало сведений о том, как эссенциальные микроэлементы, такие как Se, влияют на паразитарную нагрузку желудочно-кишечного тракта у овец (Hefnawy A.E. and Tortora-Perez J.L., 2010).

Исследования, изучающие роль Se в паразитарных инфекциях ЖКТ, ограничены Se-дефицитными животными. Опыты на мышах показали, что дефицит Se увеличивал количество взрослых гельминтов, повышал количество яиц в фекалиях, а также количество яиц, производимых на одного гельминта после заражения нематодой *Heligmosomoides polygyrus* (Smith A. et al., 2005).

Введение в организм селена способствует увеличению роста шерсти ягнят, снижает количество яиц в фекалиях животных, пораженных желудочно-кишечными паразитами, в районах с дефицитом селена (Celia P. et al., 2010). Сообщается, что кишечные гельминты вызывают повышение образования гидропероксидов липидов. Добавки из дрожжевых грибов увеличивают экспрессию гена селенопротеина и глутатионпероксидазы-4, которые жизненно

важны для детоксикации свободных радикалов гидропероксида липидов в слизистой оболочке кишечника (Hooper K.J. et al., 2014).

Дефицит кобальта косвенно способствует паразитизму, поскольку он необходим для синтеза витамина В₁₂. Дефицит витамина В₁₂ в сыворотке крови значительно снижает реакцию антител и приводит к снижению окислительного респираторного выброса нейтрофилов во время фагоцитоза (Johnson E.H. et al., 2016; González-Montaña J.R. et al., 2020). Лечение и профилактика комбинированного (Se, I₂ и Co) гипомикроэлементоза у меринсовых овец, больных мониезиозом, путем внутримышечной инъекции седимина и использования СоС₁₂ в качестве добавки в кормах, положительно повлияли на потомство. Это позволило овцам произвести больше ягнят с повышенной живой массой; способствовало улучшению их роста и развития по сравнению с аналогами из контрольного стада (Abdelhamid M. et al., 2021).

Роль меди в отношении паразитарных инфекций ЖКТ исследовалась довольно широко. Медь используется как часть фермента супероксиддисмутазы цинка и меди, который регулирует защитные механизмы антиоксидантов, стабильность Fe и энергетические механизмы. Снижение уровня Cu приводит к снижению уровня ферментов, что в конечном итоге снижает иммунитет. Медь может повышать иммунитет хозяина и обладает антипаразитарной активностью. Наночастицы из оксида меди считаются альтернативным методом борьбы с *Haemonchus contortus*. Наночастицы из оксида меди первоначально были разработаны для добавления Cu в рацион животным. Они значительно снижают количество паразитов в организме животных, зараженных *H. contortus* (Vatta A.F. et al., 2009).

По мнению G.C. Fausto (2011), введение Se и Cu парентерально ягнятам, зараженным нематодами желудочно-кишечного тракта, значительно снижало количество паразитов в организме. Эту тенденцию далее отмечали A.S. Silva et al. (2013). Они установили, что микроэлементы могут быть использованы в

качестве более эффективного и раннего лечения паразитарной инвазии ЖКТ. Введение Cu, Se и витамина E овцам вызывало значительное повышение показателей иммунитета против инвазии *Haemonchus contortus* (Camargo E.F. et al., 2010). Цинк необходим для укрепления иммунной системы и способен уменьшать количество паразитов в организме. Низкий уровень Zn в сыворотке наблюдался у овец, инвазированных паразитами желудочно-кишечного тракта. Он оказывает положительное влияние на иммунную систему, например, на созревание и функцию иммунных клеток и развитие лимфоцитов в результате апоптоза против паразитов желудочно-кишечного тракта домашнего скота. Эффективность иммунологических ответов против желудочно-кишечных нематод зависит от потребления цинка хозяином, что подтверждает его важную роль в поддержании эпителиального барьера кишечника и кишечного иммунитета (Scott M.E. and Koski K.J., 2010).

Чтобы изучить различный антипаразитарный состав доступных кормов, получаемых животными при выпасе, определить уровень микроэлементов, дефицит и дисбаланс которых увеличивают восприимчивость к паразитизму и/или специфически влияют на иммунитет слизистых оболочек, требуются всесторонние исследования. Все вышеизложенные факты говорят об актуальности изучения влияния микроэлементов на заражение, течение и лечение гельминтозных заболеваний жвачных животных.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследований

Исследования проводили на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» с 2019 до 2021 г.

1. Экологическая оценка содержания микроэлементов в системе «почва – растение – животные». Определение уровней микроэлементов в экосистеме проводили в Астраханской области на широте $46^{\circ}20'58''$ ($46^{\circ} 20'98$) северной широты и долготе $48^{\circ}2'26''$ ($48^{\circ} 2'44$) восточной долготы. Астраханская область расположена в Прикаспийской низменности, где Волга впадает в Каспийское море. Плоская поверхность лежит в основном ниже уровня моря с отметками от $-2,7$ м на севере до $-27,5$ м на юге. Рельеф равнинный, с засоленными поднятиями Прикаспийской низменности. Астраханская область расположена в зоне полупустынь. Климат резко континентальный, засушливый. Самый холодный месяц – январь (средняя температура -10 °С), самый теплый – июль (средняя температура $+26$ °С). Для Астраханской области характерны песчаные дюны и гряды, глинистые пустыни (такыры), а местами солончаки (шоры) и солончаки толщиной 30–40 см, лишенные растительности.

Образцы экосистемы (почвы, растений, воды и кормов) были собраны на пастбищах Астраханской области. Кроме того, у 30 овец для анализа были взяты различные ткани и органы с целью определения уровня микроэлементов. Средние пробы почвы, воды, растений, кормов и различных органов были взяты для микроэлементного анализа в соответствии с общепринятыми методиками (Ермаков V.V. et al., 2007; Хисметов И.И. и Воробьев Д.В., 2012). Образцы почвы с пастбищ отбирали с разной глубины с помощью пробоотборного шнека. Было собрано по шесть образцов с каждого из выбранных пастбищ и

проведена репрезентативная выборка. Точно взвешенный 1 г высушенной на воздухе почвы был обработан по методу M.C. Amacher (1996). Кормовые виды растений собирали с пастбищ в трех повторностях. Образцы растений были собраны после тщательного наблюдения за режимом выпаса овец.

Листья кормов промывали 1%-м раствором HCl, с последующей промывкой дистиллированной водой. Высушенные на воздухе образцы снова сушили в сушильном шкафу при температуре 65 ± 5 °C. Высушенные листья измельчали до порошка в гомогенизаторе и подвергали влажному перевариванию (Miller R.O., 1998). Микроэлементы в отобранных образцах определяли методом атомной абсорбционной спектрофотометрии на спектрофотометре СНИТАНИ 180-50 (Япония). После сжигания в пламени образцы аэролизировались и смешивались с газами (ацетиленом и воздухом). Отдельные атомы, которые перешли в возбужденное состояние, пропустив УФ-свет, высвободились. Измерения проводили по уровню поглощения УФ-света в области спектра. Детектор и выходной сигнал усилились и были отправлены в компьютерную систему обработки данных. Полученные данные обрабатывали с помощью программного обеспечения.

2. Распространенность мониезиоза в Астраханской области. Для скрининга инвазии мониезиоза было собрано 1500 свежих образцов фекалий от овец, разных по возрасту и полу, из различных районов Астраханской области. Сбор образцов фекалий овец проходил с июня 2019 по июнь 2020 г. Образцы фекалий были собраны ректально и хранились в герметичных пластиковых пакетах при низких температурах перед транспортированием на факультет ветеринарной медицины Астраханского государственного университета.

Паразитологическое обследование. Образцы фекалий овец всех групп собирали на нулевой, 7, 17 и 30-е сутки лечения. Образцы для диагностики мониезиоза были взяты ректально, от животных из всех групп.

В лаборатории образцы фекалий в контейнерах перемешивали стеклянной палочкой, взвешивали (2 г каждая проба), а затем анализировали с использованием метода флотации Фюллеборна (Gałęcki R. et al., 2015). Наличие в образцах фекалий яиц рода *Moniezia* исследовали под микроскопом.

Количественные исследования образцов фекалий *Moniezia spp.* были выполнены в течение 48 ч после сбора с использованием модифицированной методики подсчета Макмастера для определения количества яиц на г/фекалий (Soli F. et al., 2010). Свежие фекалии (2 г) добавляли к 58 мл насыщенного раствора хлорида натрия. Суспензию процеживали через мелкое сито. Отделения счетных камер предметного стекла Макмастера быстро заполняли полученной суспензией с помощью пипетки. Через несколько минут яйца подсчитывали в двух счетных камерах при слабом увеличении микроскопа. Среднее количество обнаруженных яиц рассчитывали следующим образом: количество яиц/грамм = общее количество подсчитанных яиц \times 200/ количество счетных камер.

Зрелые членики гельминтов рода *Moniezia* были собраны из фекалий исследуемых овец породы советский меринос. Проглоттиды были зафиксированы в 10%-м нейтральном фосфатно-буферном формалине и обработаны для дальнейшего гистологического исследования, а затем окрашены гематоксилином и эозином (H&E). Для исследования на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) зрелые проглоттиды были помещены в небольшое количество солевого буфера. После этого их фиксировали в течение ночи в холодной воде 2,5%-м глутаровым альдегидом в буфере какодилата натрия 0,1 М при рН 7,4. Затем зрелые проглоттиды были обезвожены в серии градуированных этанолов и высушены с использованием CO₂ в сушилке для критических точек Emitech K850. После образцы были покрыты золотом/палладием в соответствии с технологиями Кворума SC7640,

сфотографированы и исследованы с помощью JEOLJSM 5400 LV (СЭМ) 15-25 КВ (Yildiz K., 2007).

Тест полимеразной цепной реакции (ПЦР). Чтобы подтвердить идентичность ленточных червей, образцы спонтанно выделяемых паразитарных сегментов подвергали тесту полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием ген *Сох1*.

Сох1, праймеры были F: TGTTGAGTATGTGGTTTGGTGC и R: ААСТАСССАССТАТАССАСАГГАТС, которые амплифицируют область в 684 п.н. ДНК, от инвазивных сегментов гельминтов. Продукты ПЦР в 1,25%-х агарозных гелях подвергали электрофорезу и визуализировали с использованием освещения на основе бромистого этидия, экранированного с помощью УФ-сканера.

3. Влияние мониезиоза на некоторые гематологические, биохимические и гормональные параметры организма овец. Лечение овец при мониезиозе.

Производственный опыт проводили в селе Песчаное Лиманского района Астраханской области. Всего было отобрано 50 овец, спонтанно инвазированных мониезиями, в возрасте 3 лет, с массой тела $43 \pm 1,6$ кг. После нумерации с помощью ушных бирок и взвешивания животных разделили на пять экспериментальных групп по 10 животных в каждой. Животным 1-й группы вводили «Альбен форте» (Г1), 2-й группы – «Празивер» (Г2), 3-й группы – «Альвет» (Г3); 4-я группа – без лечения, служила контролем с диагнозом мониезиоз (Г4), 5-я группа – здоровые животные (Г5).

Учёт эффективности антигельминтиков проводили по типу “критический тест”, согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995).

Схема эксперимента представлена в таблице 1. После дегельминтизации животных подопытных и контрольных групп овец выпускали в стадо.

Таблица 1 – Схема применения препаратов

Группа	Название, форма препарата и действующее вещество	Доза по ДВ и способ применения	Фирма производитель
1	Альбен форте (Albenum® forte) суспензия для перорального применения. Альбен форте в качестве действующих веществ в 1 мл содержит альбендазол - 50 мг и оксиклозанид - 37,5 мг, а также вспомогательные вещества:	Терапевтическая доза по ДВ 10/7,5 мг/кг соответственно, альбендазола и оксиклозанида, по препарату 1 мл/5 кг массы тела, перорально	Организация-разработчик: ООО «НВЦ Агроветзащита», г. Москва.
2	Празивер (Praziver) суспензия для орального применения. в 1 мл содержит в качестве действующих веществ: празиквантел-25мг, ивермектин-5 мг	Терапевтическая доза по ДВ 2,5/0,2 мг/кг празиквантеля и ивермектина, по препарату 4 мл/10 кг массы тела, перорально	Страна-производитель: Россия. ООО НПФ «Апи-Сан», Россия. Адрес: 143985, Московская обл.
3	Альвет®-суспензия (Alvet-suspension). Альвет®-суспензия содержит в 1 мл в качестве действующего вещества альбендазол – 100 мг, а также вспомогательные вещества:	Терапевтическая доза овцам при мониезиозе, применяют в дозе 0,5 мл суспензии на 10 кг массы животного (альбендазола 5,0 мг/кг) 5 мл/5 кг массы тела, перорально	Страна-производитель: Россия, Нита-Фарм ООО, г. Саратов, ул.Осипова, д.1,Ю а/я 1796
4	Контроль (больные животные)	Лечение не проводилось	-
5	Контроль (здоровые животные)	Лечение не проводилось	-

Образцы крови овец всех групп собирали на нулевой, 7, 17 и 30-е сутки лечения. Кровь брали у всех животных. Два образца крови собирали от каждого животного в группах, перед кормлением. Место взятия крови, после обрезки шерсти, обрабатывали 70%-м спиртом. Кровь брали в одноразовые вакуумные пробирки. Первый образец крови брали с антикоагулянтной динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА, 1 мг/5 мл крови) для оценки различных гематологических параметров, включая концентрацию гемоглобина (Hb), эритроцитов (RBCs), скорость оседания эритроцитов (СОЭ), лейкоцитов (WBCs), и выведения лейкоцитарной формулы. Второй образец крови собирали без антикоагулянта для получения негемолизированной сыворотки, которую хранили в глубокой заморозке ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) для биохимического анализа на общий кальций, неорганический фосфор, общий белок, общие липиды, глюкозу.

Микроэлементы (селен, йод, кобальт), витамины (А, С, Е и В₁₂), гормоны и ферменты в отобранных образцах определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре СНИТАНИ 180-50 (Япония). Уровень продуктов перекисного окисления липидов (диеновые конъюгаты – ДК, малоновый диальдегид – МДА) и ферментов (каталаза – САТ, КФ 1.11.1.6; супероксиддисмутаза – СОД, КФ 1.15. 1.1 и глутатион пероксидаза – ГП, КФ 1.11.1.9), а также адренкортикотропный (АКТГ) и общий тиреотропный (ТТГ) гормон, общий трийодтиронин (Т3), общий тироксин (Т4) и кортизол в сыворотке крови определяли ферментно-связанным иммуноферментный анализом с использованием тест-систем Biomerica (Biomerica ATCH ELISA, США), CORTIZOL-IFAK210, XEMACo, Ltd, Россия на ELISIS Quattro ELISA (Германия). После дегельминтизации контролировали клиническое состояние животных. За овцами опытной и контрольной групп внимательно наблюдали в течение 30 дней после лечения.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

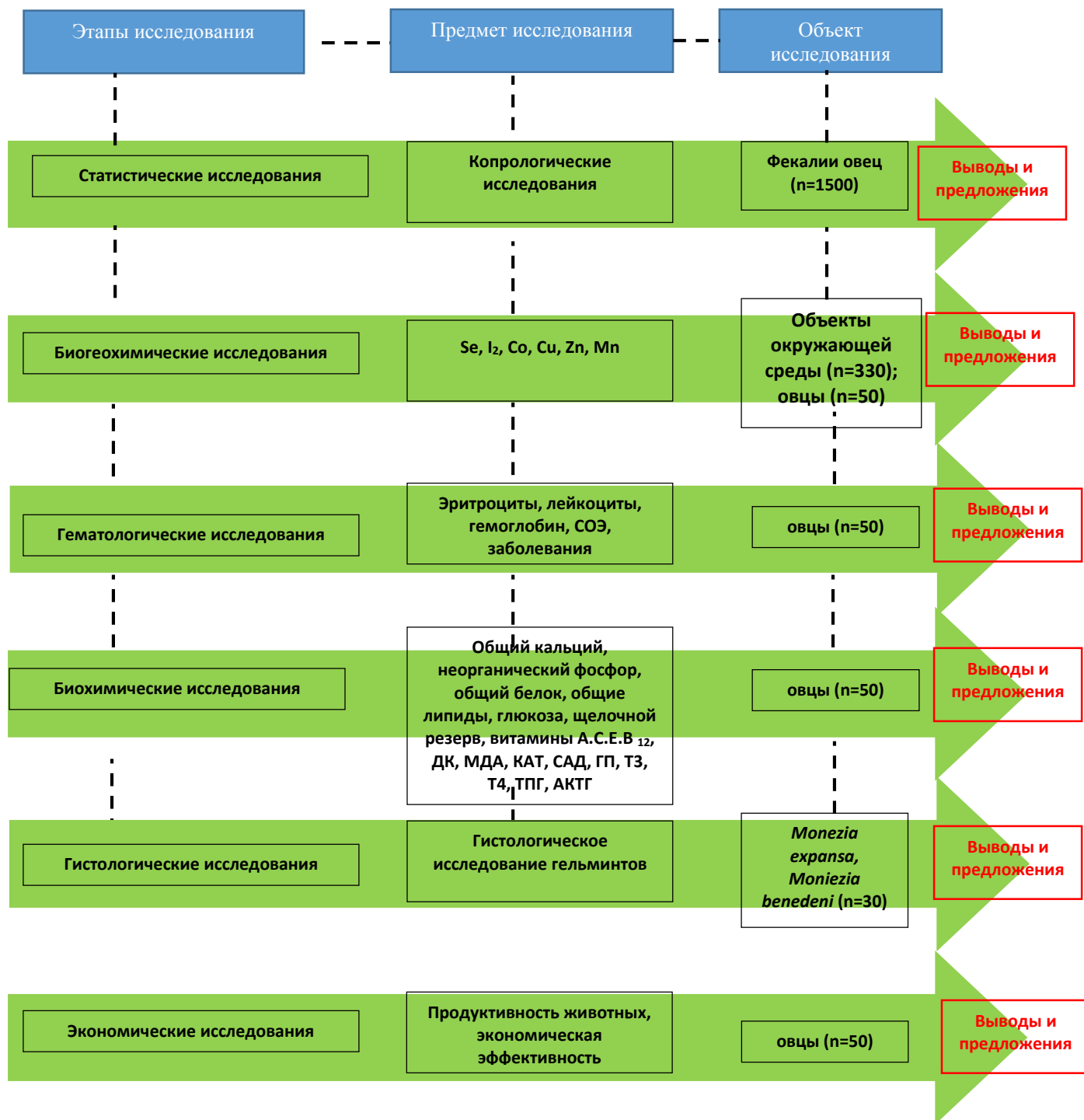


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

2.2 Результаты собственных исследований

2.2.1 Экологическая оценка миграции микроэлементов в системе «почва – растение – животное» в биогеохимических условиях Астраханской области

Выявлено, что различные типы почв Астраханской области содержат низкие концентрации таких микроэлементов, как кобальт, селен, йод, марганец, цинк и медь (рисунке 2).

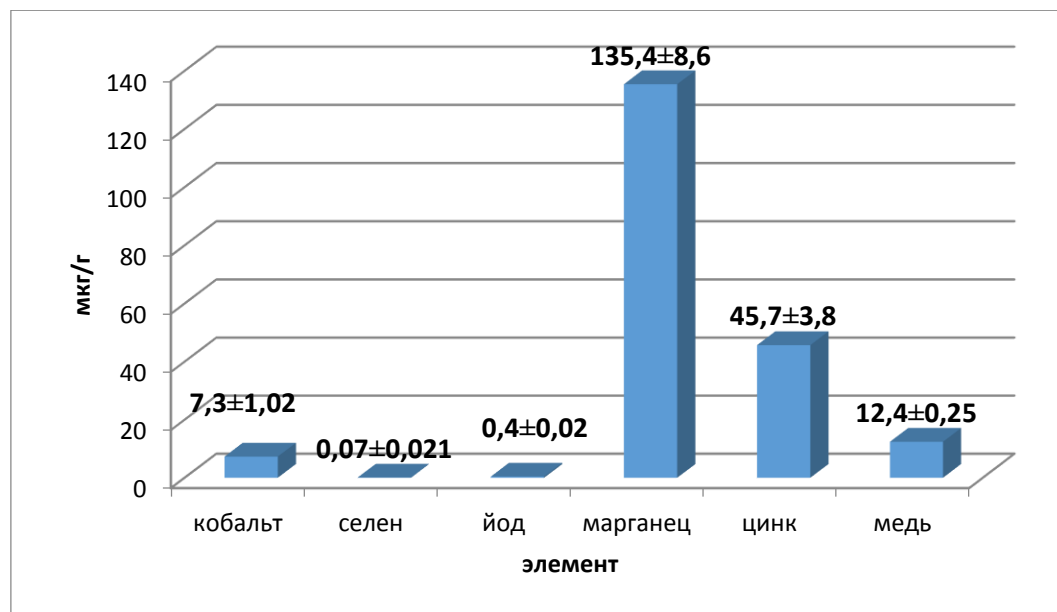


Рисунок 2 – Содержание микроэлементов (Co, Se, I₂, Mn, Zn, Cu) в почвах Астраханской области, мг/кг, ((n = 40)

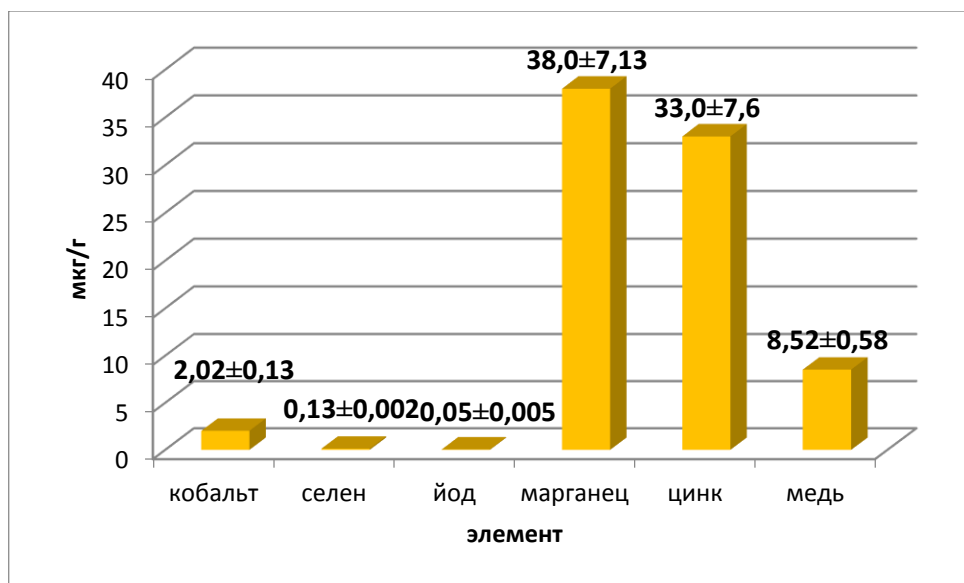


Рисунок 3 – Содержание микроэлементов (Co, Se, I₂, Mn, Zn, Cu) в растениях Астраханской области, мг/кг

Почва – прямой и косвенный источник микроэлементов для животноводства. Биодоступность микроэлементов для домашнего скота зависит от уровня их в почве (Galindo J. et al., 2014), качества почвы, уровня извести в почве, уровня pH, электропроводности почвы, видов растений и сезонных изменений (Khan Z.I. et al., 2004).

Содержание селена в почве зависит, прежде всего, от исходного геологического материала. Известно, что песчаные почвы содержат меньше селена по сравнению с органическими и известковыми почвами (Kabata-Pendias A., 2011). Помимо других переменных, таких как содержание глины и органического вещества, основными факторами, которые определяют количество селена в почве, являются кислотность (pH) и окислительно-восстановительный потенциал (El-ramady H.R. et al., 2014). Это согласуется с нашими исследованиями, которые зарегистрировали низкий уровень селена в почве. Содержание селена в растениях связано с его содержанием в почвах, на которых произрастают растения.

Известно, что селен – необходимый элемент для животных и людей (Christophersen O.A. et al., 2013). Анализ почвы важен для определения уровня микроэлементов, поскольку позволяет оптимально подобрать минеральные добавки для пастбищных животных (Воробьев В.И. и др., 2014). Адсорбция микроэлементов корнями контролируется концентрацией других элементов в почвенном растворе (Violante A. et al., 2010). При определении их биодоступности следует учитывать синергетический или антагонистический эффект между микроэлементами почвы. Высокие концентрации цинка, железа и фосфора в почве могут препятствовать поглощению меди корневой системой растений (Havlin J.L. et al., 2005). Установлено, что уровень физиологически важных для организма микроэлементов в растениях напрямую зависит от их содержания в почве, характера подвижности химических элементов, уровня pH в почве, видов растений и их физиологического состояния (Воробьев В.И. и др., 2017).

Уровни микроэлементов (Co, Se, I₂, Mn, Zn и Cu) также были ниже оптимальных значений у растений. В волжской воде уровни Co, Se, I₂, Mn, Zn и Cu составляли 0,01±0,003; 0,02±0,007; 0,04±0,0003; 0,15±0,009; 0,03±0,003 и 0,19±0,007 мг/л соответственно.

В системе естественного выпаса растения считаются основным источником микроэлементов для животных. Помимо пищевой ценности корма могут содержать много полезных для животных веществ. Анализ растений должен быть обычной практикой для определения микроэлементов, поскольку они в потребляемых растениях отражают минеральное содержание рациона пасущихся овец (Ogebe P.O. et al., 1995).

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что низкий уровень кобальта в кормах вполне сопоставим с зарегистрированным уровнем (Polkovnichenko P.A. et al., 2019).

Таблица 2 – Концентрация микроэлементов (Mn, Co, Cu и Se) в кормах овец
В Астраханской области, мг/кг ($n = 10$; $M \pm m$)

Корма	Микроэлемент			
	Марганец	Кобальт	Медь	Селен
Люцерна (сено)	45,2 ± 2,10	0,6 ± 0,01	8,8 ± 1,07	0,04 ± 0,002
Сено луговое	43,9 ± 1,22	0,29 ± 0,003	6,5 ± 0,29	0,03 ± 0,002
Житняк	47,9 ± 1,33	0,38 ± 0,005	4,4 ± 0,25	0,02 ± 0,002
Живокость полевая	69,1 ± 4,12	0,04 ± 0,006	4,5 ± 0,28	0,07 ± 0,0006
Суданская трава	91,1 ± 5,69	0,05 ± 0,003	4,9 ± 0,27	0,08 ± 0,14
Лист березовый	41,1 ± 3,05	0,64 ± 0,02	5,9 ± 0,98	0,04 ± 0,007
Лебеда татарская	23,0 ± 2,10	–	2,8 ± 0,15	0,05 ± 0,006
Овес песчаный	61,7 ± 1,39	0,36 ± 0,05	5,5 ± 0,27	0,03 ± 0,009
Дурнишник колючий	25,1 ± 1,7	–	3,3 ± 0,69	0,04 ± 0,003
Верблюжья колючка	16,2 ± 0,71	–	6,6 ± 0,08	0,05 ± 0,005
Крапива	129,2 ± 8,76	–	6,7 ± 0,98	0,88 ± 0,059
Полынь песчаная	61,2 ± 3,54	0,49 ± 0,08	7,5 ± 0,87	1,06 ± 0,028
Картофель	61,3 ± 5,06	0,28 ± 0,03	7,6 ± 0,72	0,02 ± 0,004
Ячмень – зерно	7,1 ± 0,53	0,73 ± 0,02	6,4 ± 0,18	0,04 ± 0,005
Аристида перистая	26,6 ± 1,84	0,67 ± 0,35	6,6 ± 0,19	0,05 ± 0,005
Отруби	15,1 ± 2,2	0,14 ± 0,02	11,1 ± 0,95	0,08 ± 0,0013
Костер кровельный	19,3 ± 1,05	0,03 ± 0,08	7,5 ± 0,97	1,67 ± 0,39
Тростник обыкновенный	14,5 ± 6,03	0,06 ± 0,07	8,5 ± 0,13	0,18 ± 0,04
Комбикорм	91,3 ± 16,0	1,6 ± 0,05	7,7 ± 0,76	1,02 ± 0,07
Астрагалы	89,0 ± 6,3	5,3 ± 0,15	26,3 ± 2,93	11,9 ± 3,14

Марганец содержится в растениях в оптимальных количествах, близких к его уровню в аналогичных макрофитах из черноземной области (Lukin S.V. et al., 2019). В основном уровень марганца в кормах зависит от его уровня в почве, но было выявлено, что домашний скот может получать достаточное количество марганца даже из растений, произрастающих на почвах с его дефицитом (Underwood E.J., 1999). Концентрация кобальта в кормах зависит от концентрации марганца. Чем выше уровень марганца в почве, тем ниже абсорбция кобальта в корме.

В почве присутствие антагонистических микроэлементов может уменьшать или увеличивать поглощение других микроэлементов. Факторами, влияющими на содержание микроэлементов в растениях, являются тип почвы, виды растений и сезонная изменчивость (Khan Z.I. et al., 2004). По данным таблицы 3, концентрация меди в выявленных кормовых видах находилась на нижней границе нормы. Низкий pH почвы влияет на концентрацию меди в растениях, так как он увеличивает растворимость железа, что снижает абсорбцию меди (Ginocchio R. et al., 2002). Молибден, кальций и сера выступают в качестве антагонистов меди. Высокий уровень этих элементов в почве снижает уровень меди в корме (McDowell L.R., 2003).

Учитывая пищевую ценность кормов для овец в биогеохимических условиях Астраханской области (таблица 3), можно отметить низкий уровень каротина во всех исследованных кормовых объектах.

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в потребляемых овцами кормах в геохимических условиях Астраханской области, мг/кг ($n = 10$; $M \pm m$)

Тип корма	Каротин	Усваиваемый белок	Ca	P	Co	Cu	Se	I ₂	Mn
Сено естественное	5,2±0,12	36,0±0,83	2,1±0,01	2,2±0,08	0,3±0,02	7,2±0,03	0,04±0,003	0,06±0,001	91,3±4,12
Сено люцерное	6,1±0,23	35,4±1,11	7,2±0,31	2,6±0,62	0,7±0,03	8,2±0,06	0,13±0,009	0,02±0,002	75,0±3,16
Дерть ячменная	25,2±0,54	20,7±0,53	5,5±0,31	2,5±0,52	0,8±0,05	3,4±0,04	0,03±0,001	0,02±0,002	35,2±1,12
Дерть овсяная	23,3±0,53	22,9±0,53	2,6±0,43	4,7±0,42	0,7±0,03	9,3±0,14	0,15±0,006	0,18±0,003	43,1±0,99
Отруби пшеничные	18,7±0,23	21,8±0,42	2,7±0,32	7,6±0,32	0,6±0,02	5,8±0,21	0,11±0,003	0,05±0,004	36,3±1,11
Лист березы	5,2±0,32	36,52±0,68	2,1±0,04	2,2±0,17	0,3±0,04	7,2±0,12	0,04±0,005	0,06±0,003	91,3±3,56

В ходе исследований нами был обнаружен низкий уровень селена в натуральном сене и ячмене. Низкий уровень йода отмечали также в сене люцерны, ячмене и листе березы. Потеря микроэлементов происходит при уборке и хранении комбикормов (Polkovnichenko P.A. et al., 2019). Уровень микроэлементов в органах и тканях овец породы советский меринос существенно варьировал (таблица 4).

Таблица 4 – Уровни некоторых микроэлементов в органах и тканях овец, мг/кг ($n = 10$; $M \pm m$)

Органы, ткани	Se	Cu	Co	Mn	Zn	I2
Мышцы	0,03± ±0,005	5,7± ±0,33	0,05± ±0,003	21,6± ±1,13	75,2± ±6,36	0,04± ±0,003
Печень	0,32± ±0,06	17,1± ±0,21	2,21 ± ±0,64	45,5± ±7,12	114,0± ±11,2	0,25± ±0,002
Селезенка	0,28± ±0,003	14,6± ±1,04	0,70± ±0,02	35,6± ±1,05	38,2± ±3,21	0,07± ±0,003
Кровь	0,03± ±0,002	13,5± ±1,91	1,26± ±0,05	48,5± ±3,13	32,5± ±2,10	0,23± ±0,023
Легкие	0,06 ± ±0,002	24,2± ±0,15	0,73± ±0,004	26,5± ±3,03	108,0± ±4,17	0,22± ±0,024
Почки	0,52± ±0,003	12,7± ±0,05	0,64± ±0,03	48,4± ±2,14	86,0± ±7,65	0,27 ± ±0,003
Стенка сычуга	0,32 ± ±0,005	15,3± ±0,04	0,94± ±0,06	44,2± ±1,25	122,0± ±8,74	0,31± ±0,07
Стенка тонкого кишечника	0,43± ±0,005	21,2± ±0,03	0,96± ±0,04	28,6± ±2,03	76,4± ±11,4	0,26± ±0,018
Костная ткань	0,04± ±0,016	8,21± ±0,02	1,05± ±0,05	85,1± ±4,51	165,1± ±8,6	0,27± ±0,053

Уровень микроэлементов в органах и тканях овец существенно варьировал (см. таблицу 4). Наибольшее накопление селена отмечали в почках

($0,52 \pm 0,003$ мг/кг) и органах пищеварительного тракта ($0,32-0,43$ мг/кг), что связано с процессами всасывания и выделения микроэлемента в организме. Концентрация меди в тканях организма распределялась неравномерно. Наименьшая концентрация микроэлемента определена в скелетной мускулатуре и костной ткани, в остальных органах и тканях содержание меди колебалось от $12,7 \pm 0,05$ до $21,2 \pm 0,03$ мг/кг. По содержанию кобальта изучаемые органы и ткани можно расположить в следующем порядке (по убыванию): печень ($2,21 \pm 0,64$ мг/кг) – кровь ($1,26 \pm 0,05$ мг/кг) – костная ткань ($1,05 \pm 0,05$ мг/кг) – стенка тонкого кишечника ($0,96 \pm 0,04$ мг/кг) – стенка сычуга ($0,94 \pm 0,06$ мг/кг) – легкие ($0,73 \pm 0,004$ мг/кг) – селезенка ($0,70 \pm 0,02$ мг/кг) – почки ($0,64 \pm 0,03$ мг/кг) – мышцы ($0,05 \pm 0,003$ мг/кг). Концентрация марганца в органах и тканях зависит от физиологической функции. Высокая концентрация микроэлемента установлена в костной ткани. В остальных изучаемых органах и тканях концентрация магния составляла от $21,6 \pm 1,13$ до $48,5 \pm 3,13$ мг/кг. Установлено, что из всех изучаемых микроэлементов в наибольшем количестве в организме содержится цинк. Максимальное его содержание отмечено в костной ткани и стенке сычуга – $165,1 \pm 8,6$ и $122,0 \pm 8,74$ мг/кг соответственно, а наименьшее – в крови и селезенке – $32,5 \pm 2,10$ и $38,2 \pm 3,21$ мг/кг соответственно. Наименьшая концентрация йода установлена в селезенке ($0,07 \pm 0,003$ мг/кг) и мышцах ($0,04 \pm 0,003$ мг/кг), в остальных изучаемых тканях и органах содержание микроэлемента составляло от $0,22 \pm 0,024$ до $0,31 \pm 0,07$ мг/кг.

Из таблицы 4 видно, что в изученных органах и тканях овец советской мериносовой породы наблюдается низкий уровень Se, Co, I₂ и других важных микроэлементов, что подтверждается биогеохимическим мониторингом основных компонентов наземных экосистем Астраханской области и низким уровнем Se, Co и I₂. Кормовые ресурсы микроэлементов для животных включают в себя пастбища, корма и пищевые добавки. Уровень микроэлементов в организме домашнего скота зависит от взаимодействия

между природой почвы, типами и видами растений, состоянием зрелости растений, величиной сухого вещества в них и условиями окружающей среды.

Таким образом, результаты исследования указывают на низкий уровень некоторых микроэлементов в экосистеме Астраханской области. В наибольшем количестве в почве и растениях содержатся марганец и цинк, в наименьшем – селен. Из кормов наибольшим содержанием микроэлементов отличается астрагал. Кроме того, низкий уровень микроэлементов был выявлен в органах и тканях овец советской мериносовой породы. В наибольшем количестве в организме овец содержатся цинк и марганец, в наименьшем – йод и селен.

2.2.2 Распространенность мониезиоза в Астраханской области

Знание зональных особенностей эпизоотологии инвазивных заболеваний и жизненного цикла их возбудителей является важнейшим условием эффективных лечебно-профилактических противопаразитарных мероприятий.

Согласно полученным результатам (таблица 5), в 397 (26,46 %) образцах фекалий овец породы советский меринос были обнаружены яйца мониезий. Количество животных, зараженных мониезиозом, в зависимости от возраста: молодые и взрослые – 35,61 и 22,12 % соответственно.

Наш результат оказался ниже по сравнению с данными (52,7 %), по данным исследований, различия в распространенности инвазии мониезиоза у овец могут быть связаны с изменением факторов окружающей среды, типом выращивания, региональными различиями, сезонами, возрастом, полом и условиями содержания. Большое значение имеют меры по профилактике мониезиоза. В частности, выращивание овец на рационе с высоким содержанием белка, что развивает у них устойчивость к паразитарному гастроэнтериту (Шамхалов В.М. и др., 2015). Кроме того, изменения климатических условий также могут влиять на степень развития инвазии.

Таблица 5 – Влияние пола, возраста и сезона на распространенность мониезиоза овец породы советский меринос в Астраханской области

Фактор	Всего исследовано, проб фекалий овец	Зараженность	
		овец	ЭИ, %
Распространенность	1500	397	26,46
Возраст:			
Молодняк (<2 лет)	483	172	35,61
Взрослые (> 2 лет)	1017	225	22,12
Пол:			
самец	816	113	13,85
самка	684	284	41,52
Сезон года:			
зима	256	58	22,65
весна	343	127	37,02
летом	584	116	19,86

Наше исследование показывает, что мониезиозу более подвержены (на 35,61 %) молодняк. Этот результат согласуется с данными исследования, которое было проведено на юго-востоке Северного Кавказа. Согласно полученным результатам, инвазия мониезиоза была выявлена у 66,7 % ягнят и у 21,6 % взрослых овец (Белиев С.М. и Атаев А.М., 2011). Аналогичные исследования (Шамхалов В.М. и др., 2015) подтвердили факт большего распространения мониезиоза среди ягнят (79,6 %), чем среди взрослых овец (62,4 %). Большое количество зараженных ягнят объясняется тем, что они более восприимчивы к инвазии *Moniezia expansa*, чем взрослые овцы. Инвазия вызывает у ягнят сильную диарею и снижение прироста массы тела (Elliott D.C., 1986). Молодые животные более уязвимы для кишечных паразитов из-за слабого иммунологического ответа. Это может быть обусловлено дефицитом жировых запасов, недостаточным питанием и низкой живой массой (Hart B.L., 2011). Взрослые животные восстанавливаются после паразитарной инвазии

быстрее, так как имеют более крепкий иммунитет. Также взрослые овцы отличаются способностью выведения проглоченных яиц паразитов (Zeryehun T., 2012).

Полученные нами результаты показали половые различия в частоте возникновения мониезиоза у овец, что согласуется с работами других ученых. По данным М.К. Darrawar et al. (2018), распространенность мониезиоза была выше у овец (41,52 %), чем у баранов (13,85 %). Высокая заболеваемость среди самок объяснялась их сниженной резистентностью, связанной с репродуктивной функцией, и недостаточным или несбалансированным питанием (Zvinorova P.I. et al., 2016). Сезонная изменчивость выявила наибольшую распространенность мониезиоза у овец весной (37,02 %) и осенью (30,28 %) (Исмаилов Г.Д. и др., 2011).

Заражение овец мониезиозом происходит на пастбище. Вместе с травой в их пищеварительный тракт попадают почвенные орибатидные клещи, зараженные цистицеркоидами – личинками рода *Moniezia*. Сезонная динамика мониезиоза овец коррелирует с периодами активности орибатидных клещей (Шодмонов И.Ш., 2017). Показатели заселенности пастбищ орибатидными клещами и их зараженность цистицеркоидами зависят от климатических и погодных условий, степени зараженности мониезиозом выпасаемых овец. Количество орибатидных клещей на пастбищах уменьшается зимой и летом и увеличивается весной и осенью, что определяет сроки заражения овец мониезиозом. Зафиксирован значительный рост численности клещей данного вида в южных регионах России (Никитин В.Ф. и др., 2013).

Таким образом, мониезиоз впервые был зарегистрирован у овец советской мериносовой породы в Астраханской области на юге России. Возраст, пол и сезон года представляют собой факторы риска для заражения. Дальнейшие исследования необходимы для оценки динамики паразитов и их воздействия на продуктивность овец породы советский меринос.

2.2.3 Терапевтическая эффективность антигельминтных препаратов при мониезиозе овец

2.2.3.1 Влияние различных антигельминтных препаратов на количество яиц в фекалиях овец, больных мониезиозом

Яйца рода *Moniezia benedini* весьма своеобразны, с онкосферой, имеющей особый грушевидный аппарат (рисунок 4).



Рисунок 4 – Образец фекалий, содержащий яйцо рода *Moniezia benedini*

(оригинал)

На рисунке 5 показано появление проглоттидов рода *Moniezia benedini*, которые самопроизвольно выделяются с фекалиями овец.

В зрелых проглоттидах рода *Moniezia* установлено несколько отделений внутри, содержащих яйца (рисунок 6).



Рисунок 5 – Проглоттиды рода *Moniezia benedini* (оригинал)

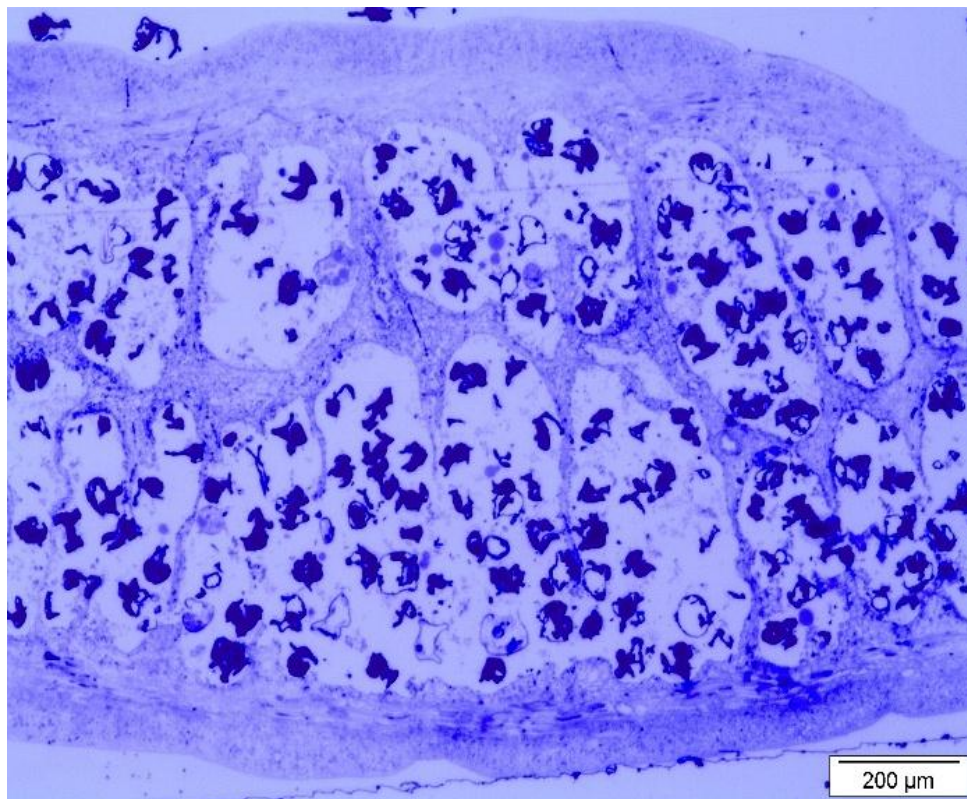


Рисунок 6 – Гистологическое поперечное сечение (окраска гематоксилин и эозин) проглоттида рода *Moniezia benedini*, показывающее несколько отделений внутри него, содержащих яйца (*оригинал*)

Яйца рода *Moniezia* скрыты толстым слоем каплеподобной оболочки и содержат внутри грушевидный аппарат и крошечные крючки (рис. 7).

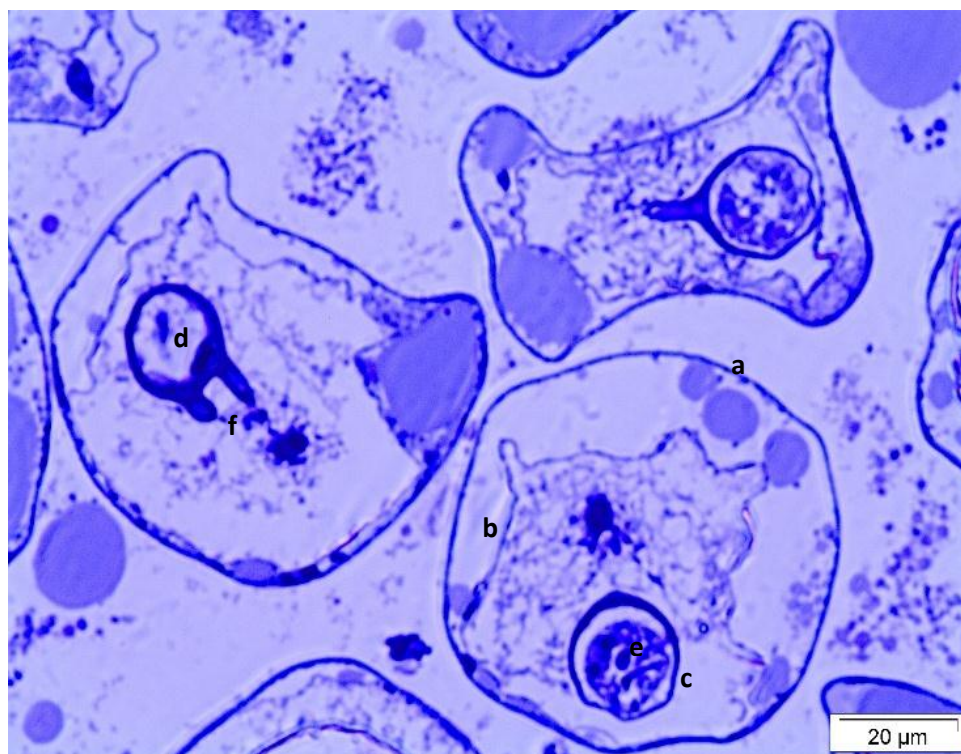


Рисунок 7 – Яйца *Moniezia spp.*: а – яичная скорлупа; б – подболобочная мембрана; с – онкосферическая мембрана; d – онкосферы; е – крючки; f – аппарат грушевидной формы (*оригинал*)

При исследовании с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) можно увидеть, что несколько яиц рода *Moniezia* накапливаются внутри проглоттид (рисунок 8) и проглоттид, содержащих двусторонние генитальные поры и краспедот (рисунок 9).

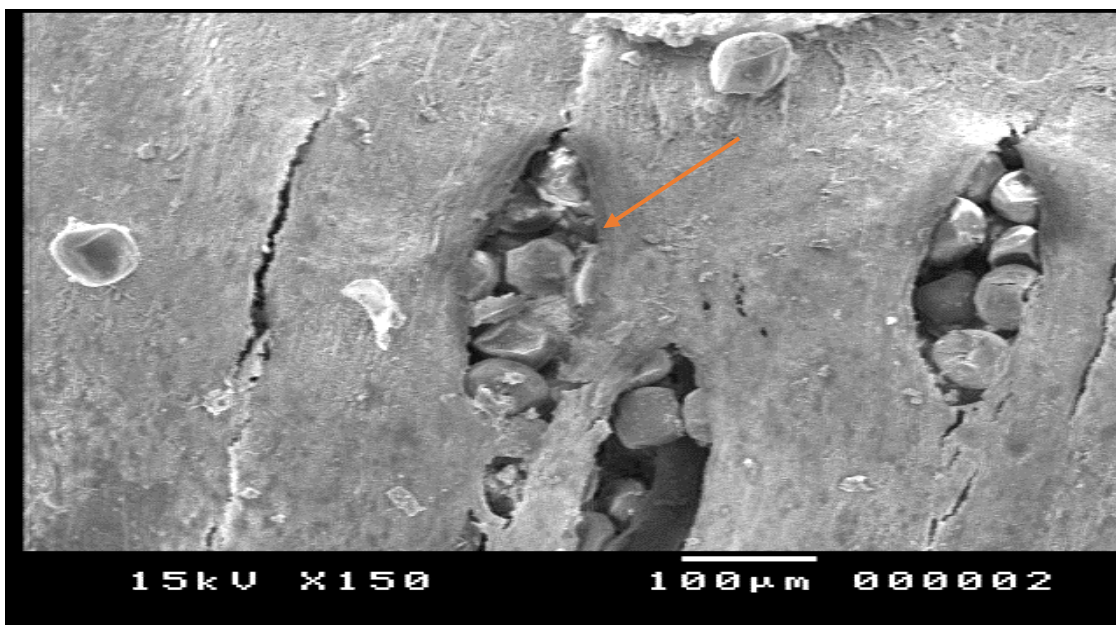


Рисунок 8 – СЭМ зрелых проглоттид рода *Moniezia benedini*, показывающая скопление нескольких яиц внутри (оригинал)

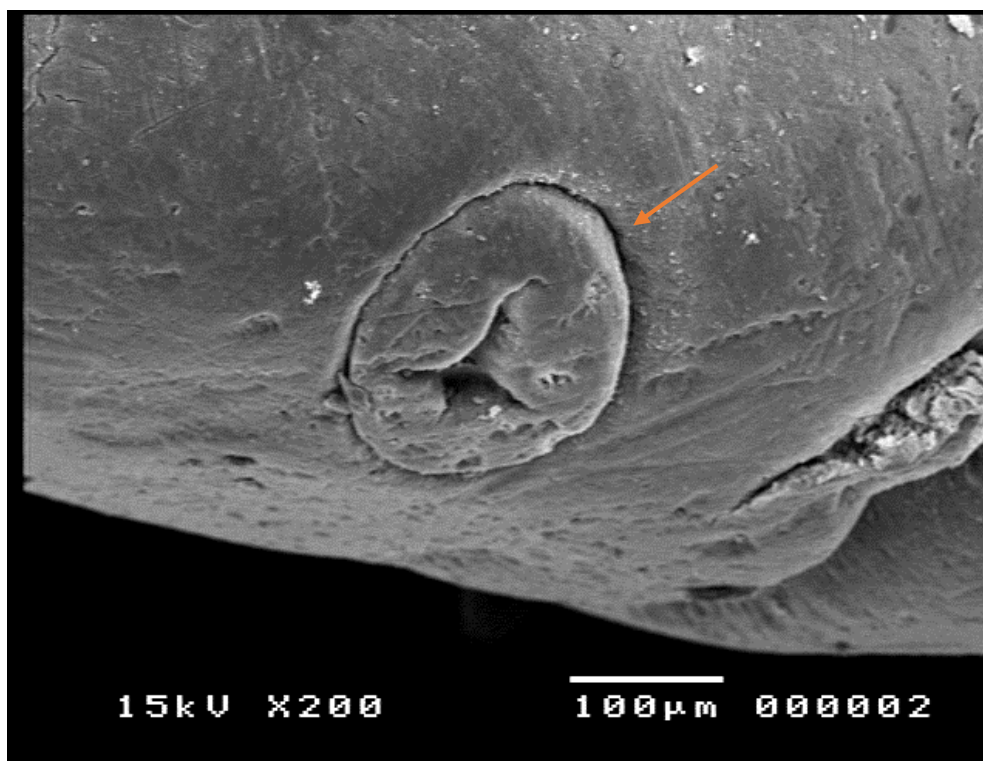


Рисунок 9 – СЭМ зрелых проглоттид рода *Moniezia benedini* (двусторонние генитальные поры и краспедот) (оригинал)

Изображение продуктов ПЦР, полученных с помощью гель-электрофореза гена *Sox1*, которые усиливают область в 684 п.н для рода *Moniezia* (рисунок 10).

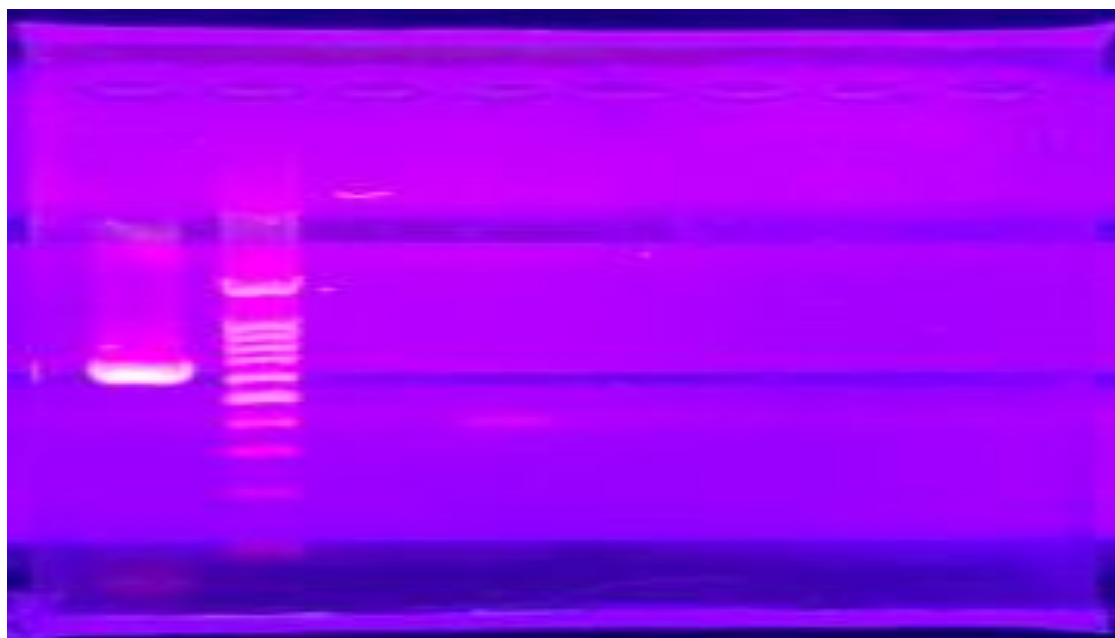


Рисунок 10 – Изображение продуктов ПЦР с помощью гель-электрофореза гена *Sox1*, которые усиливают область в 684 п.н для рода *Moniezia benedini* (оригинал)

Результаты сравнительной эффективности препаратов «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет», основанные на снижении количества-яиц в фекалиях у естественно зараженных мониезиями овцах, представлены в таблице 6 и рисунке 11). Среднее количество яиц в фекалиях среди необработанной группы (Г4) овец варьировало от $242,16 \pm 16,70$ до $322,92 \pm 9,60$ за 30-суточный период исследования. По сравнению с контрольной группой (Г4) у всех овец после обработки в течение 30 суток наблюдалось значительное снижение ($p < 0,050$).

Таблица 6 – Эффективность различных антигельминтиков при мониезиозе овец (расчёт эффективности по типу «критический тест»)

№ Группы	Живых в группе.	Препараты	Доза по ДВ мг/кг. По препар	Снижение сред. кол-ва яиц мониезий, сутки						ЭЭ, %
				0 сутки	7 сутки	% сниж яиц	17 сутки	% сниж. яиц	30 сутки	
Г1	10	Альбен форте	10/7,5. 1 мл/5 кг	255,04 ±24,74	123,68 ±12,42	51,5	25,74 ±23,81	89,9	0	100
Г2	10	Прази-фер	2,5/0,2. 4мл/10 кг	277,80 ±20,21*	120,44 ±11,13*	56,7	6,42 ±14,35	97,7	0	100
Г3	10	Альвет	5,0. 0,5мл/ 10кг	271,38 ±29,24	173,58± 8,67	63,9	38,54 ±23,83	85,8	0	100
Контроль.	10	Не леченные	-	242,16± 16,70	272,96±16,30	-	289,92±8,86		322,92 ±9,6	

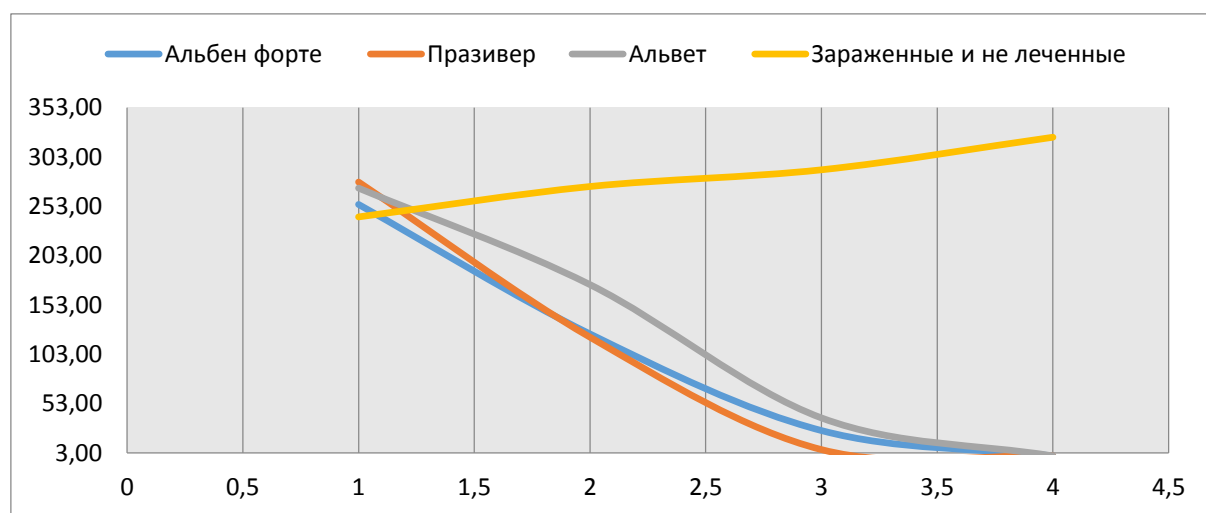


Рисунок 11 – Уменьшение количества яиц с помощью антигельминтиков при мониезиозе овец в дни выборки.

На 7-й и 17-й после начала лечения эффективность препаратов «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет» составила 51,5 и 89,9; 56,7 и 97,7; 63,9 и 85,8 %

соответственно. Среднее количество яиц значительно снизилось в Г1, Г2 и Г3 до лечения до 30-го дня ($p < 0,050$). Скорость снижения среднего количества яиц во всех группах после 30-го суток лечения составила 100 %. В то же время средние значения количества яиц в фекалиях овец, больных мониезиозом (Г4), увеличились на 33 % после 30 дней лечения.

Антигельминтные средства, использованные в группах лечения, успешно снижали паразитарную нагрузку. Известно, что «Альбендазол» и родственные ему бензимидазолы проникают в гельминты путем пассивной диффузии через их внешнюю поверхность. Они непосредственно вызывают разрушение тегументального и мышечного слоев, специфически связываясь с β -тубулинами, тем самым подавляя полимеризацию и функционирование клеточных моторных белков. Тегумент, или кутикула, является основным связующим звеном тела гельминта с окружающей средой и отвечает за избирательное поглощение питательных веществ, секреторную деятельность и сенсорное восприятие; это делает его особенно чувствительным к глистогонным средствам. По многим данным, отличительным эффектом антигельминтных препаратов на цестоды является пагубное изменение и разрушение тегумента (Alvarez L.I. et al., 2007).

Препарат «Празивер» содержит празиквантел и ивермектин. Они обеспечивают широкий спектр противопаразитарного действия «Празивера». Празиквантел – синтетическое производное из охинолинопиразина, активное в отношении половозрелых и незрелых форм ленточных гельминтов. Механизм его действия основан на нарушении проницаемости оболочек гельминтов, повреждении внешней оболочки, стойкой деполяризации мышечных клеток, нарушении энергетического обмена, вызывающих генерализованное сокращение мускулов, переходящее в необратимый паралич, приводящий к гибели цестод. Основной принцип действия ивермектина – воздействие на глутамат-чувствительные хлорные каналы, а также рецепторы гамма-аминомасляной кислоты. Изменение тока ионов хлора через мембраны нервных

и мышечных клеток нарушает проведение импульсов, что приводит к параличу и гибели паразитов (Marley S.E. et al., 2004).

Это исследование показало, что три антигельминтных средства обладают широким терапевтическим индексом и способны убивать или подавлять выработку яиц при желудочно-кишечном мониезиозе. Полученные результаты будут рекомендованы для групповой дегельминтизации овец с мониезиозом.

2.2.3.2 Терапевтическое влияние антигельминтных средств на гематологические показатели овец

Изменения различных гематологических показателей овец, зараженных мониезиозом в разные промежутки времени в разных группах лечения, представлены в таблице 7.

Гематологический анализ до лечения показал значительное снижение значений гемоглобина (Hb) и эритроцитов во всех группах больных животных. У животных 4-й группы среднее значение гемоглобина до лечения составило $80,65 \pm 1,15$ (г/л) и постепенно снижалось до $77,59 \pm 1,09$ и $73,85 \pm 0,75$ г/л на 17-е и 30-е сутки.

Уровень гемоглобина у зараженных животных был на 11,8–12,8 % ниже, чем у здоровых, а уровень эритроцитов был на 31,04–25,10 % ниже, чем у здоровых. После 30-х суток лечения средние значения эритроцитов у больных животных (Г4) снизились до 37% (рисунок 12).

Это снижение может быть связано с кровопотерей из-за обширного повреждения тканей стенки кишечника, а также с повышенной секрецией и плохой абсорбцией в кишечнике из-за присутствия взрослых паразитов. Снижение уровня гемоглобина в эритроцитах снижает способность крови переносить кислород, что приводит к появлению симптомов анемии и может привести к смерти на более поздних стадиях (Abdelhamid M. et al., 2021).

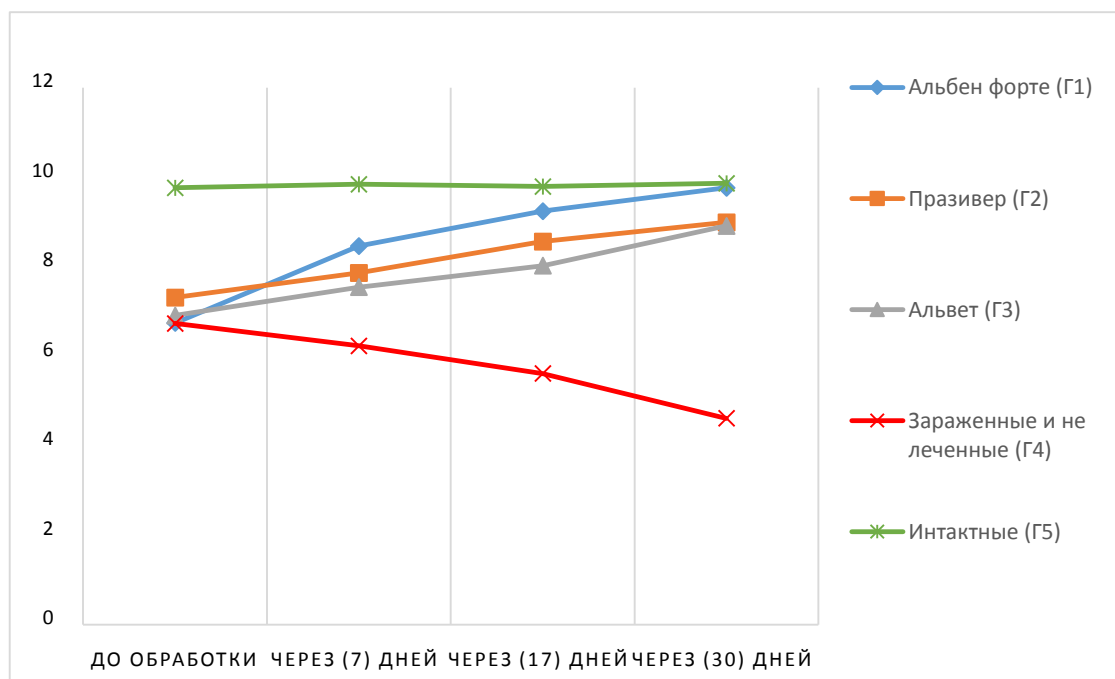


Рисунок 12 – Количество эритроцитов у больных монизмом овец до и после обработки препаратами «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет»

После 30-х суток лечения средний уровень гемоглобина и его значения повысились у животных в Г1, Г2 и Г3 на 15,7; 12 и 12% соответственно; среднее количество эритроцитов также повысилось в Г1, Г2 и Г3 на 44,8; 35,6 и 29 % соответственно. Что касается значений СОЭ, то было обнаружено, что до лечения в экспериментальных группах (Г1, Г2, Г3 и Г4) он был в 1,71–2,14 раза выше, чем у животных контрольной группы (Г5). У животных Г4 к концу эксперимента СОЭ повысился в 2,9 раза по сравнению в животными Г5. Через 30 суток лечения СОЭ снизился у животных в Г1, Г2 и Г3 на 84,34; 34,8 и 51,32 % соответственно (таблица 7).

Таблица 7 – Гематологические изменения у овец, больных мониезиозом, в различные промежутки времени, в зависимости от эффективности антигельминтных средств

Параметры	Время, дни	Группа				
		Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
Hb, г/л	0	81,42±2,17*	81,02±2,14*	81,53±1,94*	80,65±1,15*	92,50±0,41
	7	86,38±0,59	83,34±0,55*	82,37±1,49*	80,67±0,71*	93,84±0,67
	17	91,91±1,75	86,81±1,50*	84,90±1,44*	77,59±1,09*	94,37±0,77
	30	94,25±0,34	90,72±1,33	91,26±0,64	73,85±0,75	94,04±0,60
Эритроциты, 10 ¹² /л	0	6,74±0,48*	6,73±0,49*	6,91±0,39*	7,31±0,81*	9,76±0,08
	7	8,46±0,31*	7,86±0,41*	7,54±0,36*	6,23±0,29*	9,84±0,03
	17	9,24±0,15	8,56±0,39*	8,02±0,29*	5,61±0,45*	9,79±0,06
	30	9,76±0,25	8,99±0,37	8,91±0,42*	4,61±0,40*	9,86±2,01
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	0	6,96±0,16*	6,51±0,72*	6,30±0,40*	6,68±0,31*	4,11±0,02
	7	6,73±0,39*	6,33±0,72*	6,07±0,54*	6,57±0,47*	4,18±0,08
	17	4,82±0,56*	5,49±0,29*	5,16±0,62*	7,02±0,43*	4,35±0,27
	30	4,31±0,29	4,67±0,32	4,36±0,28	7,51±0,33	4,13±0,03
СОЭ, мм/ч	0	4,24±0,27*	4,11±0,68*	4,91±0,84*	3,92±0,44*	2,29±0,03
	7	3,28±0,33*	3,41±0,31*	4,06±0,81*	4,80±0,35*	2,23±0,07
	17	2,86±0,40*	3,12±0,44*	3,95±0,57*	5,39±0,37*	2,25±0,08
	30	2,30±0,07	2,68±0,34	2,39±0,17	6,27±0,63*	2,33±0,06

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно здоровых животных (Г5)

Установлено значительное увеличение ($p < 0,050$) общего количества лейкоцитов у овец, больных мониезиозом (Г1, Г2, Г3 и Г4), по сравнению с животными здоровой контрольной группой (Г5), рисунок 13.

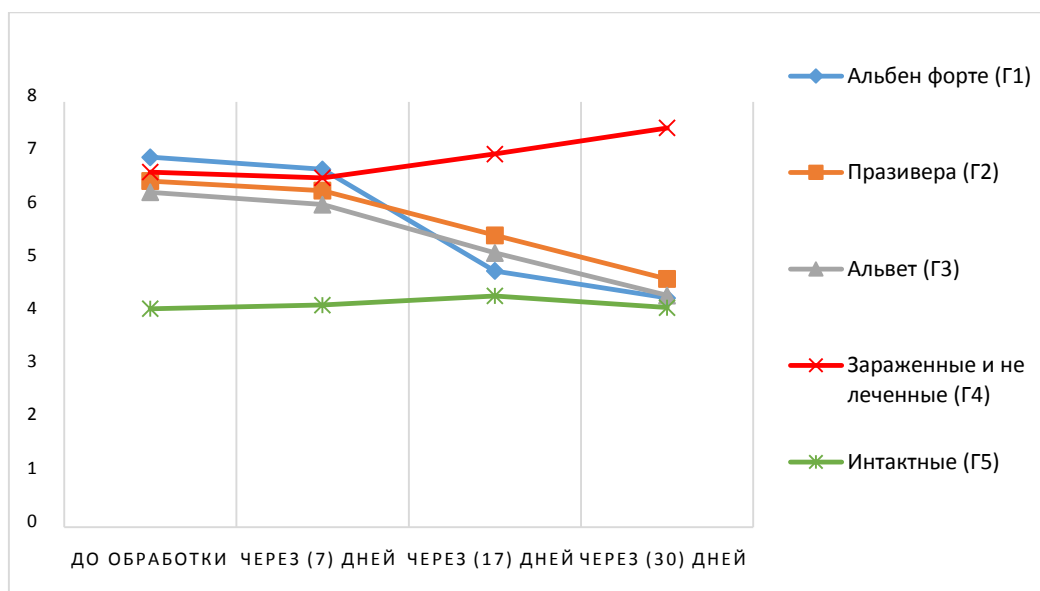


Рисунок 13 – Количество лейкоцитов у больных мониезиозом овец до и после обработки препаратами «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет»

До лечения среднее количество лейкоцитов у животных Г5 составляло $4,11 \pm 0,02 \cdot 10^9/\text{л}$ и оставалось в пределах физиологических значений: $4,18 \pm 0,08$; $4,35 \pm 0,27$ и $4,13 \pm 0,03 \cdot 10^9/\text{л}$ на 7, 17 и 30-й дни соответственно, но в группах овец, больных мониезиозом (Г1, Г2, Г3 и Г4), значения лейкоцитов значительно увеличились ($p < 0,050$) и составили $6,96 \pm 0,16$; $6,51 \pm 0,72$; $6,30 \pm 0,40$ и $6,68 \pm 0,31 \cdot 10^9/\text{л}$. После 30 дней лечения наблюдалось постепенное снижение значений лейкоцитов в Г1, Г2 и Г3 на 61,5; 39,4 и 44,5 % соответственно, в то время как в Г4 продолжалось их увеличение (на 12,4%).

Установлено, что до лечения в экспериментальных группах (Г1, Г2, Г3 и Г4) количество эозинофилов было на 52–97,6 % выше, чем в группе здоровых овец (см. рисунок 14). Уровень эозинофилов в Г1, Г2, Г3 вернулся к норме к концу эксперимента, тогда как в Г4 эозинофилов стало в 2,07 раза выше, чем у

животных в Г5. Через 30 дней уровень эозинофилов снизился в Г1, Г2 и Г3 на 55,4; 45,7 и 50,9 % соответственно.

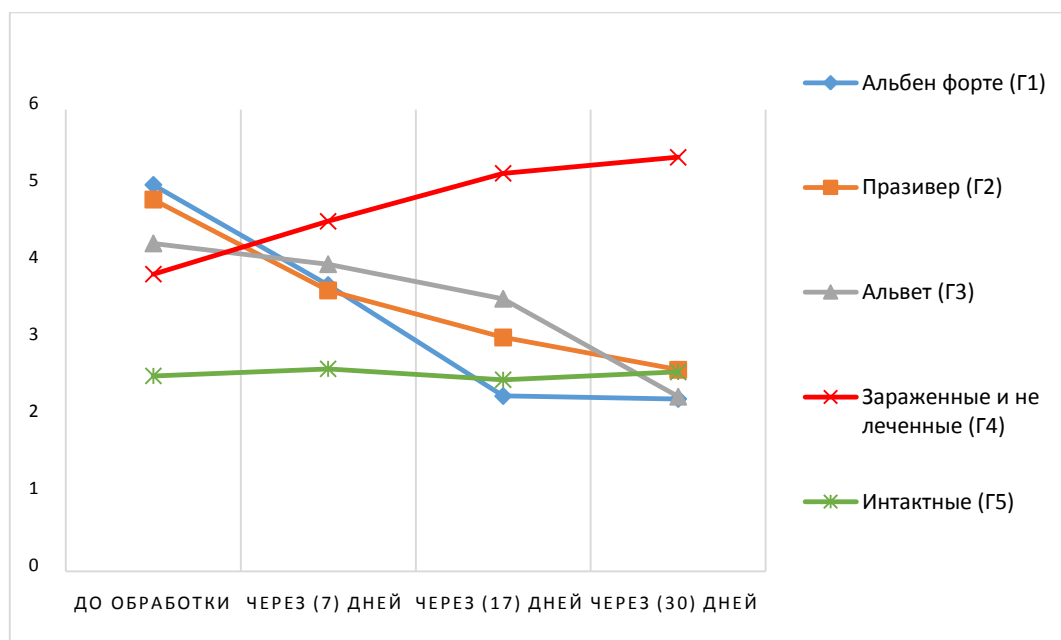


Рисунок 14 – Количество эозинофилов у больных мониезием овец до и после обработки препаратами «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет»

В настоящем исследовании лейкоцитоз овец, больных мониезиезом, в основном объясняли эозинофилией и нейтрофилией. Он может быть вызван стимуляцией лимфоидных тканей и стволовых клеток костного мозга паразитами и их токсинами (Maghadder N., 2002). Это было смоделировано с помощью наблюдений (Nguyen T.K. e tal., 1997), которые сообщили, что мониезиез вызывает лейкоцитоз только у коз. Эозинофилия может быть связана с реакцией хозяина против вторгающегося паразита или с чувствительностью хозяина к секреторным продуктам паразита (Huang L. and Appleton J.A., 2016). Более того, эозинофилы могут фагоцитировать комплекс антиген-антитело и играть важную роль в защитном механизме различных органов и тканей хозяина против паразита. Эозинофилы – это многофункциональные провоспалительные лейкоциты, участвующие в патогенезе аллергических

расстройств и в защите от гельминтозов. Антипаразитарная функциональность эозинофилов основана, прежде всего, на увеличении их количества в тканях во время гельминтозов (Klion A.D and Nutman T.B., 2004).

После окончания лечения уровни нейтрофилов вернулись к нормальным значениям во всех группах, получавших антигельминтные средства, но у животных Г4 их уровень увеличился на 8,7 %. Что касается уровня незрелых нейтрофилов в опытных группах, то до лечения он был в 1,7 раза выше по сравнению с Г5. Незрелые нейтрофилы в Г1, Г2 и Г3 возвращаются к нормальным уровням к концу эксперимента. Нейтрофилия зарегистрирована во всех группах овец, больных мониезиозом, что может быть связано с вторичными бактериальными инфекциями. Тяжелая инфекция мониезиоза может быть связана с диареей, а иногда с высоким количеством паразитов в кишечнике, которые вызывают непроходимость и могут быть фактором риска инвазии *Clostridium perfringens* типа D (энтеротоксемия). Нейтрофилы являются клетками первого типа, привлекаемыми к месту острой воспалительной реакции, и характеризуются своей способностью действовать как фагоцитарные клетки, высвобождать литические ферменты и продуцировать активные формы кислорода с антимикробным потенциалом (Yadav S. et al., 2019). Перед лечением у овец всех групп, больных мониезиозом, регистрировалась лимфоцитопения, что могло быть связано с системным стрессом и иммуносупрессией из-за инвазии. После введения антигельминтных средств на 17-й день были отмечены улучшения в Г1 (39,1 %), Г2 (33,7 %) и Г3 (25,9 %).

2.2.3.3 Терапевтическое влияние различных антигельминтных средств против мониезий на биохимические показатели крови овец

Результаты биохимического анализа крови представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Биохимические изменения крови овец, больных мониезиозом

Параметры	Время, сутки	Группа				
		Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
Неорганический фосфор, моль/л	0	2,69± ±0,61*	2,96±0,76*	3,30±0,89*	3,18±0,60*	5,36±0,68
	7	4,10± ±0,36*	4,68±0,29*	3,88±0,89*	2,93±0,57*	5,22±0,54
	17	4,86± ±0,38	5,18±0,28	4,62±0,69*	2,54±0,62*	5,04±0,38
	30	5,64± ±0,37	6,16±0,23	5,24±0,58	1,73±0,33*	5,18±0,51
Общий белок, г/л	0	50,38± ±2,79*	57,22±5,57*	55,46±5,69*	51,74±5,68*	67,62±2,42
	7	58,68± ±1,49*	61,04±3,39*	61,48±4,98	53,10±4,98*	69,38±2,89
	17	66,46± ±0,96	66,62±3,68	60,64±4,66*	50,00±4,90*	68,18±2,63
	30	71,64± ±2,04	69,44±3,03	67,08±2,20	48,54±4,33*	70,84±3,78
Общие липиды, г/л	0	3,57± ±0,38*	4,24±0,42*	4,05±0,79*	3,57±0,51*	2,55±0,38
	7	3,43± ±0,54*	3,71±0,55*	3,88±0,50*	3,61±1,11*	2,23±0,45
	17	2,98± ±0,73	2,74±0,45	3,57±0,56*	3,90±0,69*	2,81±0,22
	30	2,66± ±0,55	2,44±0,36	3,15±0,34*	4,01±0,23*	2,70±0,09
Глюкоза, ммоль/л	0	0,66± ±0,42*	1,06±0,51*	0,86±0,70*	1,16±0,42*	2,66±0,36
	7	1,24± ±0,36*	2,26±0,25	1,40±0,67*	0,64±0,18*	2,82±0,48
	17	2,34± ±0,29	2,58±0,27	2,02±0,21*	1,0±0,05*	2,84±0,26
	30	3,08± ±0,10*	2,88±0,25	2,56±0,33	0,66±0,09*	2,52±0,21
Щелочной резерв, об.%CO ₂	0	32,40± ±2,67*	30,14±2,08*	35,51±2,94*	34,10±4,10*	53,02±4,46
	7	39,06± ±2,70*	39,70±1,61*	51,60±2,04*	28,09±1,59*	52,44±2,94
	17	48,31± ±3,55	52,01±3,75	49,82±2,07	27,87±2,13*	52,94±3,77
	30	53,29± ±3,20	56,90±2,97	44,05±3,81*	25,30±1,68*	55,37±2,07
Селен, мкг/л	0	0,018± ±0,008*	0,025±0,002	0,049±0,003*	0,023±0,012	0,024±0,020

	7	0,15± ±0,008*	0,18±0,019*	0,16±0,009*	0,04±0,002*	0,23±0,003
	17	0,17± ±0,009*	0,23±0,006	0,20±0,006*	0,23±0,025	0,25±0,032
	30	0,22± ±0,002	0,21±0,001	0,20±0,004	0,18±0,008*	0,21±0,002
Йод, мг/л	0	0,14± ±0,01*	0,12±0,01*	0,13±0,016*	0,13±0,021*	0,22±0,011
	7	0,16± ±0,04*	0,14±0,02*	0,17±0,02*	0,13±0,02*	0,24±0,02
	17	0,18± ±0,019*	0,17±0,036*	0,20±0,001*	0,11±0,025*	0,23±0,035
	30	0,23± ±0,003	0,18±0,002*	0,24±0,002*	0,12±0,001*	0,21±0,001
Кобальт, мг/кг	0	1,66± ±0,82*	1,19±0,01*	1,52±0,038*	1,54±0,046*	3,85±0,012
	7	1,50± ±0,050*	1,72±0,036*	2,11±0,046*	1,67±0,037*	3,15±0,044
	17	2,58± ±0,053*	2,45±0,056*	2,43±0,064*	1,60±0,036*	3,44±0,041
	30	3,22± ±0,002*	2,14±0,034*	3,00±0,004	1,45±0,044*	2,87±0,069
Витамин А, мкмоль/л	0	0,60± ±0,032*	0,62±0,002	0,60±0,002*	0,59±0,06*	0,66±0,023
	7	0,62± ±0,003	0,57±0,005*	0,62±0,001	0,63±0,032	0,63±0,003
	17	0,64± ±0,059	0,62±0,044	0,63±0,002	0,57±0,064*	0,64±0,002
	30	0,64± ±0,004	0,65±0,036	0,65±0,017	0,58±0,006*	0,64±0,004
Витамин С, мкмоль/л	0	0,04± ±0,019*	0,02±0,001*	0,02±0,001*	0,03±0,006*	0,07±0,008
	7	0,048± ±0,002*	0,025±0,002*	0,026±0,002*	0,028±0,007*	0,066±0,019
	17	0,005± ±0,001	0,027±0,002*	0,030±0,006*	0,034±0,001*	0,005±0,022
	30	0,05± ±0,001*	0,02±0,004*	0,04±0,001*	0,03±0,001*	0,09±0,002
Витамин Е, мкмоль/мл	0	4,00± ±0,024*	4,48±0,017*	4,03±0,035*	4,27±0,043*	5,72±0,017
	7	4,21± ±0,046*	4,55±0,032*	4,57±0,035*	4,19±0,034*	5,13±0,030
	17	4,70± ±0,021*	5,22±0,004	5,18±0,037	4,28±0,029*	5,11±0,033
	30	5,27± ±0,032	5,76±0,011	5,14±0,027	4,57±0,041*	5,42±0,039
Витамин В12,	0	22,20±	22,23±0,85	23,05±1,48	24,08±3,56	34,01±0,99

мг%		±1,91				
	7	22,62± ±3,06*	23,19±1,30*	24,54±2,34*	24,95±3,86*	31,18±1,58
	17	24,49± ±2,27*	26,06±1,96*	26,78±2,05*	23,65±2,79*	29,15±1,87
	30	27,06± ±1,65	31,26±1,68	29,63±1,32	24,06±1,73	29,26±1,28

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно здоровых животных (Г5)

Установлено, что до лечения уровни селена, йода, кобальта, а также антиоксидантов витаминов А, С, Е были значительно ниже в сыворотке у групп овец, больных мониезиозом, чем у здоровых животных. В Нижнем Поволжье, особенно в Астраханской области, обнаружены низкие уровни кобальта, йода и селена в основных компонентах наземных экосистем (Воробьев В.И. и др., 2017). В районах с дефицитом селена добавление его к рациону ягнят породы советский меринос привело к увеличению роста шерсти и уменьшению количества яиц паразитов в фекалиях и в желудочно-кишечном тракте. В ходе исследований было установлено, что наличие кишечных паразитов в организме животных связано с повышенным образованием гидропероксидов липидов. Прием дрожжевых добавок увеличивает экспрессию гена селенопротеина, содержащего селенопротеины и глутатионпероксидазу. Этот ген жизненно важен для детоксикации свободных радикалов, гидропероксида липидов и селенопротеина S в слизистой оболочке кишечника, а также играет важную роль в детоксикации свободных радикалов.

Кобальт – важный микроэлемент, связь которого с паразитарной инфекцией до конца не изучена. Дефицит кобальта приводит к снижению устойчивости к паразитарной инвазии. По некоторым данным, наночастицы кобальта (CoNP) и комплексы, содержащие кобальт, активны против паразитов. S. Marimuthu et al. (2013) считают, что биологически синтезированные CoNP эффективны против переносчиков малярии и лихорадки денге. В другом исследовании показано, что кобальтовый комплекс лапахола подавляет рост

Acanthamoeba castellanii (Martín-Navarro С.М. et al., 2010). Кобальт – это эссенциальный элемент для жвачных животных, обеспечивающий синтез витамин В₁₂ микроорганизмами рубца. У высших животных витамин В₁₂ (цианокобаламин) является кофактором двух ферментов: метилмалонил-Со А мутазы и метионинсинтазы. Первый катализирует взаимное превращение метилмалонил-Со А в сукцинил-Со А, важный этап в глюконеогенезе, тогда как последний действует, чтобы реметилировать гомоцистеин на конечной стадии синтеза метионина (Huwait E.A. et al., 2015). У жвачных животных дефицит витамин В₁₂ ограничивает активность этих двух ферментов и, следовательно, нарушает нормальную энергетику, а метаболизм белков также способствует развитию анемии. Жвачные животные обычно не имеют пищевых источников витамина В₁₂. Поэтому их снабжение этим витамином должно обеспечиваться постоянным поступлением кобальта с пищей. Следовательно, дефицит витамин В₁₂ может быть вызван длительным употреблением неадекватных диет. Поскольку жвачные животные в значительной степени зависят от глюконеогенеза для получения глюкозы, Со (как компонент витамина В₁₂) играет жизненно важную роль для этих животных (Джамбулатов З.М. и др., 2011).

2.2.3.4 Терапевтическое влияние антигельминтных препаратов при мониезиозе овец на окислительный стресс

Мы изучали действие различных антигельминтиков на показатели процессов перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы овец, больных мониезиозом. Результаты исследований представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Эффективность антигельминтных препаратов при мониезиозе овец в зависимости от уровней ферментов окислительного стресса

Параметры	Вре- мя, дни	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
Диеновые конъюгаты, мкмоль/мл	0	3,50±0,62*	3,99±0,71*	3,58±0,98*	3,27±0,71*	1,38±0,44
	7	2,93±0,52*	2,99±0,61*	2,98±0,81*	4,20±0,68*	1,23±0,71
	17	2,06±0,28*	2,01±0,25*	2,05±0,28*	4,50±0,39*	1,39±0,77
	30	1,39±0,24	1,30±0,21	1,49±0,62	4,51±0,38*	1,58±0,87
Малоновый диальдегид, мкмоль/мл	0	3,93±0,08*	4,05±0,31*	3,54±0,78*	2,85±0,42*	1,12±0,09
	7	2,72±0,42*	2,33±0,40*	3,20±0,53*	1,75±0,58*	4,16±0,73
	17	1,97±0,45*	2,16±0,36*	2,05±0,19*	4,31±0,26*	1,2±0,18
	30	1,34±0,42	1,63±0,24	1,46±0,40	4,44±0,26*	1,43±0,41
Каталаза, мкмоль/мл	0	2,30±0,50*	1,98±0,68*	1,90±0,41*	2,08±0,44*	4,15±0,64
	7	2,86±0,63*	3,63±0,42*	2,13±0,10*	1,75±0,58*	4,16±0,73
	17	3,56±0,48*	3,98±0,40*	3,35±0,31*	1,54±0,52*	4,62±0,56
	30	4,15±0,22	4,62±0,55	3,93±0,46	1,12±0,98*	4,12±0,09
Супероксид дисмутаза, Ед/мл	0	181,80± ±18,41*	164,80± ±38,34*	193,4± ±20,89*	175,40± ±37,81*	301,20± ±51,37
	7	232,40± ±38,66*	266,20± ±31,64	212,0± ±17,23*	146,60± ±27,62	272,20± ±65,07
	17	249,0± ±35,71*	289,4± ±36,80	242,6± ±28,16*	135,4± ±22,96*	285,4± ±30,05
	30	258,4± ±38,90*	304,6± ±36,43	254,2± ±34,44*	122,80± ±16,30*	317,4± ±30,36
Глутатион- пероксидаза, Ед/л	0	3733,20± ±399,17*	3598,40± ±546,10*	3966,00± ±546,10*	4078,60± ±454,60*	7318,60± ±668,80
	7	5314,2± ±593,45*	6184,20± ±276,3*	5062,2± ±328,70*	3369,20± ±478,43*	7014,00± ±1135,18
	17	6690,2± ±432,30*	7416,6± ±818,46*	6593,8± ±584,7*	3052,80± ±542,5*	9284,4± ±1103,4
	30	8456,0± ±242,4	8524,4± ±79,69	7888,8± ±750,2	2812,6± ±469,2*	7656,4± ±2051,06

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно здоровых животных (Г5)

Как показано в таблице 9, мы зафиксировали низкий уровень антиоксидантных ферментов каталазы (САТ), супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГП) в крови овец, больных мониезиезом и гипомикроэлементозом, по сравнению с животными здоровой группы. Также мы отметили более высокий уровень диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА) в крови больных животных по сравнению со здоровыми.

В конце лечения уровень антиоксидантных ферментов (САТ, СОД и ГП) был повышен, в то время как снижения ДК и МДА в сыворотке опытных группы не обнаружено. Селен как компонент селенопротеина играет важную структурную и ферментативную функцию. К основным селенопротеинам относится глутатионпероксидаза, которая защищает клеточные липиды от повреждающего действия активных форм кислорода (Бекиш О.Я., Бекиш В.Я., 2003; Steinbrenner H. and Sies H., 2009; Fedotova A.S. et al., 2020).

Окислительный стресс – это клеточное явление или состояние, возникающее в результате физиологического дисбаланса между уровнями антиоксидантов и окислителями (свободные радикалы или активные вещества) в пользу окислителей. Это активизирует процесс перекисного окисления липидов в тканях, клетках. Роль и эффективность первой линии защиты антиоксидантов, к которым в основном относятся САТ, СОД и ГП, важны и незаменимы во всей стратегии антиоксидантной защиты (Siwela A.H. et al., 2010; Biswal D. et al., 2016; Reckelhoff J.F. et al., 2019; Čobanová K. et al., 2020).

2.2.3.5 Влияние различных антигельминтных средств против мониезий на гормональный фон организма овец

Эндокринный статус зараженных и здоровых овец мы определяли по уровню активности регуляторных гормонов аденогипофиза (таблица 10): адренокортикотропных (АКТГ), тиреотропных (ТТГ), гормонов щитовидной

железы – трийодтиронина общего (Т3), общего тироксина (Т4) и гормона надпочечников – кортизола. Все изученные железы рассматривали как единую многофункциональную систему, регулирующую адаптационные функции и уровень адаптации животных, обмен веществ, тепловыделение, окислительно-восстановительные процессы.

В таблице 10 мы показали достоверное повышение АКТГ, ТТГ и кортизола в крови овец, больных монизиозом (Г4), в условиях гипомикроэлементоза в Астраханской области по сравнению со здоровыми животными (Г5). Кроме того, мы зафиксировали более низкий уровень гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) у больных овец.

Щитовидная железа играет жизненно важную роль в нескольких функциях, таких как потребление кислорода клетками, использование энергии, осуществление биологических процессов (обмен веществ, рост и улучшение нервной системы) и продуктивность домашних животных (молоко, клетчатка). Следовательно, уровни гормонов щитовидной железы можно исследовать как маркеры определенных состояний животных. Гормоны щитовидной железы включают трийодтиронин (Т3) и тетраiodтиронин (Т4). Главный секреторный гормон у взрослых овец – Т4. На функцию щитовидной железы влияют несколько факторов: сезонные изменения, репродуктивный статус, возраст и ртутный гипотиреоз (Todini L., 2007). Гормоны щитовидной железы тесно связаны с йодом и селеном и, возможно, с другими жизненно важными микроэлементами.

Таблица 10 – Гормональные уровни в различных группах лечения в разные промежутки времени у овец, больных мониезиозом

Параметры	Вре- мя, дни	Группы животных				
		Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
АКТГ, нг/мл	0	118,0±16,35*	127,40±9,71*	135,0±4,14*	118,0±24,45*	65,20±4,41
	7	109,0±16,86*	112,0±16,15*	118,0±14,67*	122,0±17,64*	66,0±14,74
	17	101,0±11,33*	105,0±15,57*	102,0±15,29*	126,0±13,41*	73,0±13,72
	30	84,0±8,03	86,0±4,63	83,0±7,17	129,0±10,39*	91,0±5,09
Кортизол, нмоль/л	0	181,0±8,15*	197,80±4,08*	180,0±12,52*	178,0±14,81*	143,80±5,89
	7	171,0±14,09*	176,0±15,82*	179,0±10,07*	184,0±13,60*	146,0±18,58
	17	167,0±12,66*	172,0±14,42*	154,0±7,84*	188,0±6,89*	136,0±6,51
	30	164,0±12,54*	169,0±10,55*	149,0±10,22	192,0±9,00*	136,0±6,81
ТТГ, мкМЕ/мл	0	0,36±0,087*	0,32±0,069*	0,39±0,044*	0,32±0,037*	0,28±0,025
	7	0,34±0,068*	0,29±0,07	0,36±0,031*	0,034±0,06*	0,30±0,04
	17	0,31±0,06*	0,29±0,06*	0,31±0,02*	0,32±0,04*	0,26±0,02
	30	0,31±0,03*	0,26±0,03*	0,28±0,04*	0,34±0,05*	0,24±0,035
Т4, мкМЕ/мл	0	135,0±6,32	130,0±3,60	136,0±11,20	134,0±4,47	147,0±3,67
	7	138,20±6,05	132,20±5,6	140,40±6,73	137,0±5,6	144,80±4,14
	17	141,0±4,5	132,2±5,6	143,20±1,92	133,0±2,73	144,20±5,40
	30	138,0±6,20	148,0±1,22	144,0±3,67	130,0±3,39	149,6±3,20
Т3, мкМЕ/мл	0	1,66±0,22*	1,61±0,04*	1,71±0,20*	1,59±0,17*	2,11±0,08
	7	1,70±0,21*	1,67±0,065*	1,77±0,14*	1,63±0,09*	2,02±0,18
	17	1,82±0,22*	1,82±0,09*	1,91±0,12	1,56±0,05*	2,05±0,15
	30	1,99±0,11	2,14±0,03*	1,99±0,09	1,57±0,09*	1,94±0,11

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно здоровых животных (Г5)

Щитовидная железа – это эндокринная железа, которая синтезирует и накапливает йодсодержащие гормоны, которые контролируют важные физиологические функции организма, – рост, развитие, скорость метаболизма и обмен веществ (Казьмин В.Д., 2005; Triggiani V. et al., 2009; Андрианова А.В.,

2012). Щитовидная железа имеет самую высокую концентрацию селена среди всех органов. Он необходим для его метаболизма, синтеза гормонов и преобразования тироксина (Т4), неактивной формы гормона щитовидной железы в активную форму трийодтиронина (Т3), поскольку селен был идентифицирован как компонент йодтиронин-5'-дейодиназы I типа. Дефицит селена подавляет активность 5'-йодтиронин дейодиназы I и II типов в тканях животных и может усиливать дефицит йода за счет нарушения превращения тетраiodтиронина (Т4) в трийодтиронин (Т3) (Yuming G., et al., 1995; Серeda M.B. др., 2019). Гипотиреоз является наиболее распространенным заболеванием щитовидной железы у мелких жвачных животных и вызывает нарушения, снижающие способность животного защищаться от инфекций (Gupta B. et al., 2010).

После окончания лечения уровень АКТГ, ТТГ и кортизола в крови экспериментальных групп овец снизился на 28,8–38,5 %, 13,9–28,2 % и 9,4–17,2 % соответственно по сравнению с аналогичными данными, которые были зарегистрированы перед лечением. Напротив, уровень гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) увеличился на 2,2–13,8 % и на 16,4–32,9 % в конце лечения в экспериментальных группах овец. Кортизол, стероидный гормон из класса глюкокортикоидных гормонов, обычно секретируется корой надпочечников и высвобождается в кровоток в ответ на стресс и низкий уровень глюкозы в крови у большинства млекопитающих. При остром стрессе уровень кортизола в крови быстро повышается (Young E.A. et al., 2004). Основным последствием повышения концентрации кортизола является то, что он ставит под угрозу успешное воспроизводство потомства и повышает восприимчивость к заболеваниям (Nosamani M. et al., 2009). Животные, подвергавшиеся стрессу, проявляют менее эффективную реакцию на патогенные воздействия, и наоборот. Это позволяет предположить, что повышение уровня кортизола не

только указывает на стресс, но и подавляет иммунную систему (Rhind S.M. et al., 2009, Дубина И.Н., 2010).

2.3 Экономическая эффективность противопаразитарных мероприятий

2.3.1 Влияние мониезиоза и гипомикроэлементоза на продуктивность и воспроизводство овец

Масса новорожденных ягнят опытного стада в среднем на 5,9 % выше по сравнению с контролем. Через месяц этот показатель у опытных животных на 14,46 % превышает соответствующий показатель ягнят контрольного стада. Надой молока у овец опытной группы за сутки достоверно ($p < 0,05$) увеличился на 9,27 % по сравнению с таким же показателем в контрольной группе (таблица 11).

Таблица 11 – Продуктивность и воспроизводство овец после лечения ($M \pm m$)

Выход новорожденных ягнят на 100 овец	Масса новорожденных ягнята, кг	Масса ягнят в возрасте 1 месяц, кг	Количество молока в сутки, кг
Контрольная группа ($n = 10$)			
161±3,2	3,4±0,06	8,3±1,23	5,5±0,04
Опытная группа ($n = 10$)			
170±2,4*	3,6±0,04*	9,5±1,36*	6,01±0,03*

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно контрольных животных

2.3.2 Расчет экономической эффективности применения антигельминтных препаратов

Расчет экономической эффективности применения антигельминтных препаратов «Празивер», «Альбен форте», «Альвет» мы провели по формуле И.Н. Никитина (таблицы 12, 13, 14).

Таблица 12 – Экономическая эффективность применения антигельминтного препарата «Празивер»

Показатели	На 10 животных
Вырученные средства от продажи молока, произведенного овцами контрольной отары, руб.	127 890
Вырученные средства от продажи молока, произведенного овцами опытной отары, руб.	158 490
Затраты на ветеринарные препараты, руб.	1850
Затраты на оплату труда ветработникам, руб.	7848
Всего затрат на ветеринарные мероприятия, руб.	9698
Предотвращенный ущерб, руб.	30 600
Эффективность ветеринарных мероприятий, руб.	20 902
Экономическая эффективность на 1 рубль затрат, руб.	2,16

При расчете экономической эффективности препарата «Празивер» установлено, что предотвращенный ущерб от снижения продуктивности овец при применении препарата «Празивер» равен:

$$\text{Предотвращенный ущерб} = 10 (6,01 - 5,5) 200 \cdot 30 = 30\ 600 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет

$$\text{Экономическая эффективность} = 30600 - 9698 = 20902 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составляет

$$\text{ЭР} = 20902 : 9698 = 2,16 \text{ руб.}$$

Таблица 13 – Экономическая эффективность применения антигельминтного препарата «Альбен форте»

Показатели	В расчете на 10 голов овец
Прибыль от реализации молока, полученного от овец контрольной отары, руб.	127 890
Прибыль от реализации молока, полученного от овец опытной отары, руб.	153 690
Затраты на ветеринарные препараты, руб.	1603
Затраты на оплату труда ветработникам, руб.	7203
Всего затрат на ветеринарные мероприятия, руб.	8806
Предотвращенный ущерб, руб.	25 800
Эффективность ветеринарных мероприятий, руб.	16 994
Экономическая эффективность на 1 рубль затрат, руб.	1,93

Предотвращенный ущерб от снижения продуктивности овец при применении препарата «Альбен форте» равен:

$$\text{ПУ} = 10 (6,03 - 5,6) 200 \cdot 30 = 25\ 800 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет

$$\text{ЭВ} = 25800 - 8806 = 16\ 994 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составляет

$$\text{ЭР} = 16994 : 8806 = 1,93 \text{ руб.}$$

Таблица 14 – Экономическая эффективность применения антигельминтного препарата «Альвет»

Показатели	В расчете на 10 голов овец
Прибыль от реализации молока, полученного от овец контрольной отары, руб.	126 332
Прибыль от реализации молока, полученного от овец опытной отары, руб.	156 332
Затраты на ветеринарные препараты, руб.	897
Затраты на оплату труда ветработникам, руб.	7899
Всего затрат на ветеринарные мероприятия, руб.	8796
Предотвращенный ущерб, руб.	30000
Эффективность ветеринарных мероприятий, руб.	21 204
Экономическая эффективность на 1 рубль затрат, руб.	2,4

Предотвращенный ущерб от сниженной продуктивности овец при применении препарата «Альвет» равен:

$$\text{ПУ} = 10 (6 - 5,5) 200 \cdot 30 = 30\,000 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет

$$\text{ЭВ} = 30\,000 - 8796 = 21204 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составляет

$$\text{ЭР} = 21204 : 8796 = 2,4 \text{ руб.}$$

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы

Установлен низкий уровень микроэлементов в почве, растениях и кормах Астраханской области. Уровень микроэлементов в органах и тканях овцы породы советской мериносовой существенно различается. Наибольшее количество селена накапливается в почках ($0,52 \pm 0,003$ мг/кг) и органах пищеварительного тракта ($0,32-0,43$ мг/кг), а наименьшее – в скелетной мускулатуре и костной ткани. Содержание меди колебалось от $12,7 \pm 0,05$ до $21,2 \pm 0,03$ мг/кг. Изучаемые органы и ткани по содержанию в них кобальта можно расположить в следующем порядке (по убыванию): печень ($2,21 \pm 0,64$ мг/кг) – кровь ($1,26 \pm 0,05$ мг/кг) – костная ткань ($1,05 \pm 0,05$ мг/кг) – стенка тонкого кишечника ($0,96 \pm 0,04$ мг/кг) – стенка сычуга ($0,94 \pm 0,06$ мг/кг) – легкие ($0,73 \pm 0,004$ мг/кг) – селезенка ($0,70 \pm 0,02$ мг/кг) – почки ($0,64 \pm 0,03$ мг/кг) – мышцы ($0,05 \pm 0,003$ мг/кг). Высокая концентрация марганца установлена в костной ткани. В остальных изучаемых органах и тканях концентрация этого элемента составляла от $21,6 \pm 1,13$ до $48,5 \pm 3,13$ мг/кг. Максимальное содержание цинка определено в костной ткани и стенке сычуга – $165,1 \pm 8,6$ и $122,0 \pm 8,74$ мг/кг соответственно, а наименьшее – в крови и селезенке – $32,5 \pm 2,1$ и $38,2 \pm 3,21$ мг/кг соответственно. Наименьшая концентрация йода установлена в селезенке ($0,07 \pm 0,003$ мг/кг) и мышцах ($0,04 \pm 0,003$ мг/кг), в остальных изучаемых тканях и органах содержание микроэлемента составляло от $0,22 \pm 0,024$ до $0,31 \pm 0,07$ мг/кг.

Количество зараженных мониезиозом овец в Астраханской области составило 26,46 %. Количество животных, зараженных мониезиозом, в зависимости от возраста: молодые и взрослые – 35,61 и 22,12 % соответственно. Мониезиоз более распространен среди самок овец (41,52 %), чем среди самцов (13,85 %). Самую высокую заболеваемость отмечали у овец

советской мериносовой породы весной (37,02 %), затем осенью (30,28 %) и летом (19,86 %), а самую низкую – зимой (22,65 %).

Показано отрицательное воздействие сочетанного мониезиоза и гипомикроэлементоза на гематологические, биохимические и гормональные показатели овец породы советский меринос. Установлено развитие оксидативного стресса в виде пониженного уровня антиоксидантных ферментов и высокого уровня продуктов перекисного окисления липидов и свободных радикалов. Выявлено нарушение функционирования гипофизарно-тиреоидной системы, выраженное в повышенном уровне АКТГ, ТТГ и кортизола в крови при снижении уровня гормонов Т4 и Т3.

После лечения антигельминтными препаратами «Альбен форте» (альбендазол и оксиклозанид), «Празивер» (празиквантел и ивермектин), «Альвет» (10%-я суспензия – альбендазол) гематологические и биохимические показатели восстанавливались до физиологического уровня. Уровень антиоксидантных ферментов (САТ, СОД и ГП) после лечения повышался до физиологических значений, в то время как снижения ДК и МДА в сыворотке крови опытных групп не было обнаружено. Также после окончания лечения уровень АКТГ, ТТГ и кортизола в крови экспериментальных групп овец снизился на 28,8–38,5; 13,9–28,2 и 9,4–17,2 % соответственно по сравнению с аналогичными данными перед лечением. Напротив, уровень гормонов щитовидной железы (Т4 и Т3) в экспериментальных группах овец увеличился на 2,2–13,8 % и на 16,4–32,9 % в конце лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. На основании анализа и обобщения экспериментальных данных, апробации их в производственных условиях определено, что препараты «Альбен форте» (альбендазол и оксиклозанид), «Празивер» (празиквантел и ивермектин), «Альвет» (10%-я суспензия – альбендазол) оказывают выраженное антигельминтное действие на цестод рода *Moniezia*.

2. В Астраханской области установлен гипомикроэлементоз животных. Для его лечения и профилактики необходимо применять микроэлементсодержащие препараты или подкормки в сочетании с антигельминтными препаратами.

3. Результаты исследований внедрены производство в государственном бюджетном учреждении Астраханской области «Приволжская ветеринарная станция» и государственном бюджетном учреждении Астраханской области «Енотаевская ветеринарная станция».

4. Полученные данные включены в учебный процесс в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные исследования позволили детально понять некоторые аспекты биологии цестод рода *Moniezia*, распространенных в условиях Астраханской области, а также влияние скрытых гипомикроэлементозов на патогенез заболевания. Кроме того, полученные результаты позволили оценить терапевтическую эффективность при данной патологии препаратов «Альбен форте» (альбендазол и оксиклозанид), «Празивер» (празиквантел и ивермектин), «Альвет» (10%-я суспензия – альбендазол). Установлено влияние «Альбен форте» (альбендазол и оксиклозанид), «Празивер» (празиквантел и ивермектин), «Альвет» (10%-я суспензия – альбендазол) на интенсивность процессов перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы, активность некоторых гормонов, а так же гематологические и биохимические показатели организма овец.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования препаратов Альбен форте (Альбендазол и Оксиклозанид), Празивер (Празиквантел и Ивермектин), Альвет (10% суспензия- Альбендазол), возможности их широкого применения при лечении патологий, связанных с нарушением некоторых функциональных систем организма.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКТГ – адренкортикотропные гормоны
ТТГ – тиреотропные гормоны
САТ – каталаза
СОД – супероксиддисмутаза
ГП – глутатионпероксидаза
ПЦР – полимеразная цепная реакция
Co – кобальт
Se – селен
I₂ – йод
Mn – марганец
Zn – цинк
Cu – медь
ДК – диеновые конъюгаты
МДА – малоновый диальдегид
Т3 – трийодтиронин
Т4 –тетрайодтиронина
СЭМ – сканирующая электронная микроскопия
H&E – гематоксилин и эозин
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт
ЭДТА - этилендиаминтетрауксусная кислота
Hb – гемоглобин
RBCs – эритроциты
WBCs – лейкоциты
СОЭ – скорость оседания эритроцитов
ИИ – интенсивность инвазии,
ИЭ – интенс эффектиность

ЭИ – экстенсивность инвазии,

ЭЭ – экстенс эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаев, А. М. Биогеография цестод *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni* у овец в регионе северного Кавказа / А. М. Атаев, И. Х. Махова // Ветеринария. – 2008. – № 1. – С. 148–151.
2. Абдуллаев, Д. А. Унимит и левозан при мониезиозе овец / Д. А. Абдуллаев // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 3–4. – С. 56–57.
3. Антигельминтная эффективность рикобендазола инъекционного при гельминтозах овец / Е. В. Абрамова [и др.] // Российский журнал паразитологии. – 2018. – № 2. – С. 77–82.
4. Ажмулаев, Р. Р. Проблемы и перспективы разведения овец в Астраханской области / Р. Р. Ажмулаев // Главный зоотехник. – 2006. – № 8. – С. 42–43.
5. Алиев, А. Ю. Лечение эймериоза ягнят в условиях пастбищного периода / А. Ю. Алиев, С. Ш. Абдулмагомедов, Р. М. Бакриева // Аграрная наука. – 2021. – № 11-12. – С. 12–14.
6. Алмаксудов, У. П. Фаунистический обзор, биология, экология стронгилят желудочно-кишечного тракта овец и крупного рогатого скота в равнинном поясе Дагестана и совершенствование мер борьбы: автореф. дис.... канд. биол. вет. наук: паразитология / Алмаксудов Узаил Пашаевич. – Махачкала, 2009. – 28 с.
7. Андрианова, А. В. Определение функционального состояния щитовидной железы у овец с помощью йода-131 / А. В. Андрианова // Образование XXI века: материалы 57 науч.-практ. конф. – Витебск, 2012. – С. 50.

8. Арисов, М. В. Распространение мониезиоза овец и иммунотерапия в аридной зоне юга России: дис. ... канд. вет. вет. наук: 03.00.19 / Арисов Михаил Владимирович. – Нижний Новгород, 2003. – 121 с.
9. Бахитов, А. Б. Оценка шерстной продуктивности овец грозненской породы в СПК (СХА) ПЗ «Заря» Харабалинского района Астраханской области / А. Б. Бахитов, А. Р. Лозовский, О. Н. Цымбал // Материалы прикаспийского международного молодежного научного форума агропромтехнологий и продовольственной безопасности. – Астрахань, 2016. – С. 71–73.
10. Бекиш, Я. Л. Свободнорадикальные процессы в системе паразит хозяин при гельминтозах / Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2003. – № 2 (4). – С. 67–76.
11. Бектимиров, Т. В. Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб / Т. В. Бектимиров, Р. М. Бисенгалиев, А. Е. Усенбаев, А. А. Жанабаев // Материалы Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2020. – С. 21–23.
12. Белиев, С. М. Распространение возбудителей мониезиоза овец на пастбищах разного типа на юго-востоке Северного Кавказа / С. М. Белиев // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2011. – № 12. – С. 55–57.
13. Белиев, С. М. Возрастные особенности заражения овец мониезиями на юго-востоке Северного Кавказа / С. М. Белиев, А. М. Атаев // Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 4. – С. 64–66.
14. Белова, Е. Е. Эффективность празивера при паразитозах овец / Е.Е. Белова, А. А. Смирнов, К. М. Садов // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 3. – С. 93–97.

15. Белова, Е. Е. Распространение анолоцефалитозов овец в Самарской области с учетом зональных особенностей / Е.Е. Белова // Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 1. – С. 50–53.
16. Бирюкова, Е. В. Современный взгляд на роль селена в физиологии и патологии щитовидной железы / Е. В. Бирюкова// Эффективная фармакотерапия. – 2017. – № 8. – С. 34–41.
17. Биттиров, А. М. Результаты испытания комплексной композиции с-алезал при анолоцефалитозах овец и коз /А. М. Биттиров, С. Ш. Кабардиев, М. М. Шахмурзов, С. Ж. Бегиев//Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2018. – Т.19. – С. 66–69.
18. Бойко, А. А. Влияние уровня заражения гельминтами на изменение массы тела овец в условиях Украины /А. А. Бойко, Н. Н. Захарская, В. В. Бригадиренко// Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2016. – № 24 (1). – С. 3–7.
19. Василевич, Ф. И. Распространение эндопаразитов у мелкого рогатого скота в условиях частных ферм / Ф. И. Василевич, И. И. Цепилова, В. И. Горчакова // Российский паразитологический журнал. – 2020. – № 14-2. – С. 29–31.
20. Волнин, А. А. Определение меди и селена в молоке овцематок межвидовых гибридов овец и архара второго и третьего поколения /А. А. Волнин, Ф. Д. Шералиев, С. Ю. Зайцев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 11. – С. 77–83.
21. Воробьев, В.И. Гематологические и биохимические показатели съедобных ягнят, подвергшихся фармакологической коррекции гипомикроэлементоза в связи с биогеохимическими условиями Нижнего Поволжья / В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев, Е. Н. Щербакова, И. И. Хисметов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 52. – С. 812–819.

22. Воробьев, В. И. Физиологические аспекты минерального обмена у симментальских коров, разведенных в экологических условиях низкого уровня Se, I и Co в окружающей среде и кормах Нижней Волги / В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8. – С. 770–864.

23. Воробьев, Д. В. Разработка физиолого-биогеохимической парадигмы как теоретической основы применения микроэлементов в животноводстве региона Нижней Волги / Д. В. Воробьев, В. И. Воробьев, Д. В. Хисметов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 11 (ч. 1). – С. 66–69.

24. Газимагомедов, М. Г. Экстенс- и интенсэфективность новой лекарственной композиции бентофетал при мониезиозе ягнят / М. Г. Газимагомедов, А. М. Биттиров, С. Ш. Кабардиев, О. А. Магомедов // *Теория и практика паразитарных болезней животных*. – 2017. – Т.18. – С. 102–103.

25. Галиева, Ч. Р. Распространенность паразитарных болезней среди мелкого и крупного рогатого скота в Республике Башкортостан / Ч. Р. Галиева, Я. В. Рудковская // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф.* – Барнаул, 2020. – С. 296–297.

26. Давыдова, М. Н. Природные микроэлементы – антиоксиданты в кормах / М. Н. Давыдова // *Кооперация науки и общества – путь к модернизации и инновационному развитию: материалы Междунар. науч.-практ. конф.* – Стерлитамак, 2020. – С. 144–145.

27. Джамбулатов, З. М. Алиментарная анемия овец в условиях Кизлярского района Дагестана / З. М. Джамбулатов, С. Г. Луганова, Ш. К. Салихов, Г. И. Гиреев // *Проблемы развития АПК региона*. – 2011. – № 4 (т. 8). – С. 25–30.

28. Дубина, И. Н. Стрессовая реакция как неотъемлемый компонент паразито-хозяйственных отношений при личиночных цестодозах животных / И. Н. Дубина // *Ученые записки учреждения образования «Витебская*

государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2010. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 100–104.

29. Дударчук, А. Н. Ассоциативные паразитозы овец (обзор) / А. Н. Дударчук, Н. Ю. Щемелева // Экология и животный мир. – 2018. – № 1. – С. 3–6.

30. Дударчук, А. Н. Особенности патогенеза овец при ассоциативных инвазиях желудочно-кишечного тракта / А. Н. Дударчук // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2021. – Т. 59. – № 1. – С. 81–89.

31. Дурдусов, С. Д. Зараженность крупного рогатого скота мониезиозом в аридной зоне Юга России и меры борьбы / С. Д. Дурдусов, М. В. Арисов // Ветеринарная патология. – 2007. – № 3. – С. 66–70.

32. Енгашева, Е. С. Эффективность действия препарата монизен Форте при гельминтозах и арахно-энтомозах овец / Е. С. Енгашева, В. Г. Москалев, А. Б. Муромцев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2019. – Т. 20. – С. 205–209.

33. Ефремов, А. Ю. Особенности гельминтозов крупного рогатого скота и овец в Калининградской области / А. Ю. Ефремов // Российский паразитологический журнал. – 2016. – № 3. – С. 319–324.

34. Ефремова, Е. А. Особенности структуры гельминтокомплекса и динамика зараженности овец в Республике Алтай / Е. А. Ефремова, В. А. Марченко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 6. – С. 82–88.

35. Зайпуллаев, М. А. Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и мониезиоз овец в горном поясе Республики Дагестан и совершенствование мер борьбы: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.02.11 / Зайпуллаев Мухтар Абдуллаевич. – Махачкала, 2011. – 24 с.

36. Захаркина, Н. И. Использование премикса «Купровитам» для профилактики и лечения мониезиоза у ягнят / Н. И. Захаркина, А. А. Пилипчук // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 637–640.

37. Захаркина, Н. И. Особенности течения нодулярного дерматита у крупного рогатого скота и разработка схемы лечебно-профилактических мер в условиях Астраханской области / Н. И. Захаркина, А. П. Полковниченко, Д. В. Воробьёв, В. И. Воробьёв // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64). – С. 107–109.

38. Зволинский, В. П. Развитие мясного овцеводства в аридной зоне Северного Прикаспия – потенциал для увеличения отечественного производства мяса / В. П. Зволинский, А. Н. Арилов, Г. К. Булахтина // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке: сб. тр. – Солёное Займище, 2016. – С. 515–524.

39. Зиганшин, Л. И. Патоморфологические изменения органов пищеварения у овец при мониезиозе / Л. И. Зиганшин, Ф. А. Каримо // Актуальные направления развития животноводства и ветеринарной медицины: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора биологических наук, профессора Петра Трофимовича Тихонова. – Уфа, 2014. – С. 272–277.

40. Зухуров, А. Н. Терапевтическая эффективность новых препаратов при гельминтозах овец в условиях республики Таджикистан: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Зухуров Асомуддин Назаралиевич. – М., 2014. – 20 с.

41. Исаев, А. Т. Экспериментальный мониезиоз овец и апробация новых антигельминтиков: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / Исаев Айыпбек Турдубаевич. – Бишкек, 2008. – 22 с.

42. Исмаилов, Г. Д. Эколого-географический анализ распределения агентов мониезиоза (*Moniezia expansa*, *M.benedeni*, *M.autumnalia*-cestoda,

Anoplocephalata) жвачных животных Азербайджана и их сезонная и возрастная динамика / Г. Д. Исмаилов, Г. Г. Фаталиев, А. А. Азизова, Н. М. Рзаев // Юг России: экология, развитие. – 2011. – Т. 6. – № 4. – С. 219–223.

43. Исмаилов, Г. Д. Анолоцефалитозы и их промежуточные хозяева домашних животных на Ашпероне и в северо-восточных прикаспийских районах / Г. Д. Исмаилов, И. А. Садыхов, Н. Рзаев // Труды Ин-та Зоологии НАМ Азерб. – 2006. – Т. 28. – С. 372 – 377.

44. Кабардиев, Ш. С. Результаты испытания новой комплексной антигельминтной композиции «kurgazoxsal» при мониезиозе молодняка овец / Ш. С. Кабардиев, О. А. Магомедов, М. М. Анаев, С. А. Бегиева // Известия КБГАУ. – 2018. – Т. 22. – № 4. – С. 45–48.

45. Кабардиев, С. Ш. Распространение и меры борьбы с кишечными цестодозами и стронгилятозами овец и коз в Дагестане / С. Ш. Кабардиев, З. Г. Мусаев, Н. Х. Гюльяхмедова // Российский паразитологический журнал. – 2019. – Т. 13. – № 4. – С. 91–96.

46. Казанчева, Л. К. Эколого-эпизоотическая и иммунобиологическая характеристика мониезиоза и кишечных нематодозов мелкого рогатого скота на Центральном Кавказе и совершенствование методов комплексной терапии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.11 / Казанчева Лариса Каральбиевна. – М., 2010. – 23 с.

47. Казьмин, В. Д. Лечение кислородом и микроэлементами. Селен, кремний, йод, железо / В. Д. Казьмин. – М.: Феникс, 2005. – 160 с.

48. Кармалиев, Р. С. Сроки заражения животных наиболее распространенными видами гельминтов в регионах Западного Казахстана / Р. С. Кармалиев, Б. А. Айтуганов // Российский паразитологический журнал. – 2012. – № 4. – С. 50–56.

49. Кармалиев, Р. С. Гельминтозы животных Западного Казахстана / Р. С. Кармалиев // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 36–38.

50. Карпущенко, К. А. Результаты опытного испытания новой композиции "фенбентал гранулят 20%-ный" при мониезиозе молодняка овец групповым методом / К. А. Карпущенко, С. Ш. Кабардиев, А. М. Биттиров, О. А. Магомедов // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2018. – Т.19. – С. 199–201.

51. Карсаков, Н. Т. Зараженность овец мониезиями в равнинном Дагестане / Н. Т. Карсаков, А. М. Атаев, М. М. Зубаирова // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 2. – С. 200–201.

52. Киреичева, М. П. Современное состояние продуктивности овцеводства в России / М. П. Киреичева // Сельскохозяйственный журнал. – 2012. – Т. 3. – № 1-1. – С. 84–87.

53. Ковальский, В. В. Микроэлементы в растениях и кормах / В. В. Ковальский, Ю. И. Раецкая, Т. И. Грачева. – М.: Колос, 1971. – 235 с.

54. Козлов, С. А. Антигельминтная эффективность и титрация терапевтических доз отечественного антигельминтика митранокса при мониезиозе и нематодозах овец / С. А. Козлов, М. Б. Мусаев // Российский паразитологический журнал. – 2014. – № 2. – С. 88–93.

55. Кокоев, С. М. Видовой состав гельминтов тонкого отдела кишечника овец в условиях Северной Осетии / С. М. Кокоев, М. Н. Бочарова // Российский паразитологический журнал. – 2008. – № 3. – С. 13–19.

56. Колесников, В. И. Празиквантел – эффективный антигельминтик при мониезиозе овец / В. И. Колесников, Н. А. Кошкина, М. С. Лоптева, М. С. Кошкина // Сельскохозяйственный журнал. – 2016. – Т.9. – № 2. – С. 280–283.

57. Корочкина, Е. А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных / Е. А. Корочкина // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 69–73.

58. Кочкарев, А. Б. Фаунистический, биоэкологический анализ гельминтов домашних жвачных в экосистемах Терско-Сулакской низменности

и совершенствование мер борьбы: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19 / Кочкарев Адиль Басирович. – Махачкала, 2009. – 29 с.

59. Кузнецов, В. М. Мониезиозы жвачных животных в Московской области (эпизоотология, патогенез, лечение и профилактика: автореф. дис.... канд. вет. наук: п 03.00.19 / Кузнецов Валерий Михайлович. –Иваново, 2004. – 21 с.

60. Кулинский, В. И. Система глутатиона I. Синтез, транспорт, глутатионтрансферазы, глутатионпероксидазы / В. И. Кулинский, Л. С. Колесниченко // Биомедицинская химия. – 2009. – Т. 55. – № 3. – С. 255–277.

61. Курбанов, Ш. Х. О распространении кишечных цестод овец в условиях Узбекистана / Ш. Х. Курбанов, Б. Салимов // GlobalScienceandInnovations: CentralAsia. – 2019. – № 2. – С. 32–35.

62. Курбанов, Ш. Х. Мониезиоз овец и меры его профилактики / Ш. Х. Курбанов, Б. Салимов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXVIII Междунар. спец. выставки «Агрокомплекс-2018». – Уфа, 2018. – С. 119–124.

63. Кутепов, А. Ю. Аккумуляция ДАФС-25 и его лечебное действие при гипоселеновых элементозах животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук, вет., 06.02.01 / Кутепов Алексей Юрьевич. – Саратов, 2003. – 24 с.

64. Лазарев, Г. М. Паразитозы овец и меры борьбы с ними в аридной зоне юга России (мониторинг, прогнозирование, концепция профилактики): дис. ... д-ра вет. наук: 03.00.19/ Лазарев Григорий Максимович. – М., 1998. – 47 с.

65. Лайпанов, Б. К. Гельминтозы овец на Северном Кавказе: эпизоотология, меры борьбы и профилактики, ветеринарно-санитарная оценка продуктов их убоя: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / Лайпанов Борис Казиевич. – М., 2001. – 46 с.

66. Литвиненко, Г. Н. Состояние и перспективы развития овцеводства в России / Г. Н. Литвиненко, Е. Н. Баязова // Животноводство Юга России. – 2017. – № 4. – С. 16–17.
67. Магомедов, О. А. Распространение, сезонная и возрастная динамика инвазированности кишечными цестодами овец и коз в горной зоне Дагестана / О. А. Магомедов, В. М. Шамхалов, С. Ш. Абдулмагомедов, Н. Х. Гюльяхмедова Р // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2014. – № 15. – С.139–142.
68. Манджиев, О. Х. Основные паразитозы овец в Калмыкии / О. Х. Маджиев, М. Н. Мирзаев // Ветеринария. – 2008. – № 7. – С. 30–33.
69. Марченко, В. А. Эффективность комплексных паразитоцидных средств в овцеводстве Горного Алтая / В. А. Марченко, Ю. А. Василенко, Е. А. Ефремова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – Т.156. – № 10. – С. 105–113.
70. Мироненко, В. М. Некоторые аспекты эпизоотологии мониезиоза жвачных в Республике Беларусь / В. М. Мироненко, А. И. Ятусевич, В. Г. Кирищенко // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2011. – № 12. – С. 316–318.
71. Мишанин, А. Ю. Эссенциальные микроэлементы – как активаторы синтеза белков и ферментов / А. Ю. Мишанин, Г. М. Рашидова, Т. Ю. Хворостова // Инновационные технологии, оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2018. – С. 94–97.
72. Музакаева, Х. С. Влияние комплексонатов микроэлементов на гематологический статус крови овец / Х. С. Музакаева, М. З. Дускаев // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 7. – С. 47–49.
73. Муромцев, А. Б. Гельминтозы жвачных животных в Калининградской области / А. Б. Муромце. – Калининград: КГТУ, 2005. – 145 с.

74. Никитин, В. Ф. Оценка пастбищ на заселенность оribатидными клещами и зараженность их личинками мониезий / В. Ф. Никитин, Н. С. Дудка, П. А. Лемехов, А. В. Пляко // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 2. – С. 25–28.
75. Панасин, В. И. Содержание и распространение йода в экосистемах Калининградской области / В. И. Панасин, Д. А. Рымаренко, В. П. Дедков, Т. А. Саврасова. – Калининград: КГУ, 2002. – 116 с.
76. Папазян, Т. Т. Взаимодействие между витамином Е и селеном: новый взгляд на старую проблему / Т. Т. Папазян, В. И. Фисинин, П. Ф. Сурай // Птица и птицепродукты. – 2009. – № 1. – С. 37–39.
77. Пасечник, В. Е. Мониезиоз овец в Ростовском регионе / В. Е. Пасечник // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2017. – № 18. – С. 324–325.
78. Побилат, А. Е. Особенности содержания селена в системе почва-растение (обзор) / А. Е. Побилат, Е. И. Волошин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – № 11. – С. 164.
79. Погодаев, В. А. Эффективность скрещивания овцематок ставропольской породы с помесными баранами (1/2 калмыцкая курдючная+ 1/2 дорпер) / В. А. Погодаев, Н. В. Сергеева, Б. К. Адучиев // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 1. – С. 60–64.
80. Позов, С. А. Микроэлементы: естественная резистентность, продуктивность и развитие животных / С. А. Позов, В. А. Порублев, В. В. Родин, Н. Е. Орлова // Ветеринарный врач. – 2015. – № 3. – С. 57–60.
81. Полутов, Д. Б. Мониезиоз овец в Нижнем Повольжье (распространение, меры борьбы: автореф. дис.... канд. вет. наук: 03.00.19 / Полутов Дмитрий Борисович. – Саратов, 2010. – 24 с.

82. Родионова, Т. Н. Фармакодинамика селенорганических препаратов и их применение в животноводстве: автореф. дис... д-ра биол. наук: 16.00.04 / Родионова Тамара Николаевна. – Краснодар, 2004. – 45 с.

83. Середа, Н. В. Коррекция физиологического состояния сельскохозяйственных животных антиоксидантом «Селенопиран» / Н. В. Середа, М. В. Прокопьева, О. П. Нестерова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 57–61.

84. Созинова, И. В. Минеральный состав мышечной ткани овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе / И. В. Созинова, Ю. М. Малофеев // Theoretical & Applied Science. – 2014. – № 8. – С. 35–39.

85. Степанова, И. А. Показатели минерального и липидного обмена сельскохозяйственных животных при введении в рацион нанопорошков металлов: дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / Степанова Ирина Анатольевна. – Рязань, 2018. – 158 с.

86. Счисленко, С. А. Биоценоз кишечного тракта овец при мониезиозах / С.А. Счисленко, О. И. Щербак, И. А. Усова, Я. И. Щербак // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4-5 (46). – С. 71–73.

87. Терентьева, З. Х. Паразитофауна овец и коз в Оренбуржье / З. Х. Терентьева // Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 26–28.

88. Тихая, Н. В. Эпизоотологическая характеристика гельминтозов овец и меры борьбы с ними в Алтайском крае: автореф. дис. канд. вет. наук: 03.00.19 / Тихая Наталья Викторовна. – Тюмень, 2009. – 24 с.

89. Тулеев, Х. Распространение мониезиоза овец в Алматинской области республики Казахстан / Х. Тулеев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2006. – Вып. 7. – С. 402–404.

90. Турлова, Ф. С. Эпизоотология мониезиоза овец на территории Чеченской Республики / Ф. С. Турлова, С. Х. Шамилев, Р. Х. Гайрабеков //

Приоритетные направления развития науки и образования. – 2015. – № 3 (6). – С. 17–18.

91. Тухфатова, Р. Ф. Лечение криптоспоридиоза телят и поросят в России / Р. Ф. Тухфатова, Н. В. Пименов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 42-2. – С. 189–191.

92. Хайбрахманова, С. Ш. Региональные аспекты эпизоотологического надзора гельминтозов овец (профилактика, меры борьбы): автореф. дис. ... канд. вет. наук / Хайбрахманова Светлана Шагитовна. – Н. Новгород, 2012. – 20 с

93. Хапалюк, А. В. Витамин В12: биологическое значение, патогенетические механизмы и клинические проявления витаминной недостаточности / А. В. Хапалюк // Лечебное дело: научно-практический терапевтический журнал. – 2019. – № 4. – С. 17–23.

94. Хафизов, Р. И. Биология мониезий и эпизоотология мониезиозов жвачных в Предуралье Республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.19 / Хафизов Ринат Ильясович. – Уфа, 2005. – 20 с.

95. Хисметов, И. И. Физиолого-биогеохимическая характеристика основных компонентов наземных экосистем Астраханской области / И. И. Хисметов, Д. В. Воробьев // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (Ч. 16). – С. 3539–3543.

96. Худойдодов, Б. И. Эффективность суспензии левафаса диамонда и вермизола при гельминтозах овец / Б. И. Худойдодов, Г. Н. Каримов, Х. О. Давлатов, Ш. Ш. Разиков // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2015. – Т. 190. – № 4. – С. 12–16.

97. Цолоев, А. Х. Особенности краевой эпизоотологии, биологии и экологии возбудителей мониезиозов и тизаниезиоза овец и разработка мер профилактики в условиях Ингушетии: автореф. дис. ... канд. биол. вет. наук: 03.00.19 / Цолоев Абу Хасанович. – Махачкала, 2002. – 21 с.

98. Четвертнов, В. И. Мониезиоз овец и коз в Ставропольском крае (сезонно-возрастная динамика, терапия): автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / Четвертнов Виталий Иванович. – Ставрополь, 2009. – 24 с.

99. Шамхалов, В. М. Распространение кишечных гельминтозов овец в Дагестане / В. М. Шамхалов, О. А. Магомедов, М. В. Шамхалов, Н. Х. Гюльяхмедова, Р. М. Бакриева // Российский паразитологический журнал. – 2015. – № 2. – С. 61–64.

100. Шангараев, Р. И. Паразитозы жвачных животных в личных хозяйствах Высокогорского и Лаишевского районов Республики Татарстан / Р. И. Шангараев, М. Х. Лутфуллин, Н. А. Лутфуллина // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 18–22.

101. Шангараев, Р. И. Распространение мониезиоза овец в личных хозяйствах граждан Республики Татарстан / Р. И. Шангараев, М. Х. Лутфуллин, Н. А. Лутфуллина // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: материалы 19-й Междунар. науч.-метод. конф. по патологической анатомии животных. – Ставрополь, 2018. – С. 152–156.

102. Шаповалов, А. И. Эффективность новых лекарственных препаратов при основных паразитозах животных на Кубани: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Шаповалов Александр Иосифович. – Краснодар, 2005. – 22 с.

103. Шахбиев, Х. Х. Результаты испытания лекарственных форм "купринал", "куприфен" и "празимед" при мониезиозе ягнят / Х. Х. Шахбиев, И. Х. Шахбиев, В. М. Кузнецов, А. М. Биттиров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 208–209.

104. Шахтамирова, Р. С. Эффективность празифена при мониезиозе овец и коз / Р. С. Шахтамирова, М. Б. Мусаев, И. Е. Шумакович, И. А. Архипов // Российский паразитологический журнал. – 2009. – № 4. – С. 114–116.

105. Шишкин, А. Г. Состояние животноводства и перерабатывающей промышленности продукции животноводства Астраханской области.

Перспективы производства кормов в условиях аридной зоны Российской Федерации / А. Г. Шишкин // Сборник научных статей; под общ. ред. М. Ю. Пучкова, Д. С. Кардалиева. – Астрахань, 2015. – С. 5–11.

106. Шодмонов, И. Ш. Особенности эпизоотического процесса при мониезиозе и смешанных гельминтозах у овец в Республике Таджикистан / И. Ш. Шодмонов // Российский паразитологический журнал. – 2017. – № 4. – С. 368–371.

107. Шутова, О. А. Пути повышения конкурентоспособности овцеводства Астраханской области / О. А. Шутова // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича. – Омск, 2017. – С. 174–177.

108. Юлдашов, Н. Э. Современное состояние, новые методы и средства борьбы с гельминтозами сельскохозяйственных животных в Узбекистане / Н.Э. Юлдашов // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 94. – С. 293–294.

109. Юсупов, А. О. Гельминтозы овец в горном поясе Кабардино-Балкарской Республики и разработка методов интегрированной химиотерапии: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Юсупов Альберт Орусбиевич. – Махачкала, 2011. – 24 с.

110. Якубовский, М. В. Современные средства терапии и профилактики паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2000. – № 3. – С. 77–82.

111. Ятусевич, А. И. Кишечные паразитозы овец и коз в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская, Л. А. Вербицкая, И. С. Касперович // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2017. – № 2. – С. 110–113.

112. Abdelhamid, M. Combined effect of monieziosis and hypomicroelementosis on some hematological, biochemical and hormonal parameters

in Merino sheep /M. Abdelhamid, V.I. Vorobiev, M.L. Lapteva, A.K. Dyab // Pak Vet J. – 2021. – No. 41(1). – P. 107–111.

113. Abdelnabi, G. H. Prevalence of Gastrointestinal Helminths in Sheep from White Nile State, Sudan / G. H. Abdelnabi, E. E. El Sayed, H. S. Abdalla // Annual Conference of Postgraduate Studies and Scientific Research-February, Khartoum University. – 2014. – Sudan. – P. 1–14.

114. Abou-Zeina, H. A. Effects of dietary cobalt deficiency on performance, blood and rumen metabolites and liver pathology in sheep / H. A. Abou-Zeina, A. A. Zaghawa, S. M. Nasr, H. G. Keshta // Global Veterinaria. – 2008. – No. 2 (4). – P. 182–191.

115. Adnan, A. Y. Examination of some endoparasites prevalence in romanov sheep imported from Ukraine / A. Y. Adnan, T. Yaman, Ö. F. Keles, H. Tutun // Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. – 2008. – No. 8 (1). – P. 99–103.

116. Ahmad, M. Prevalence, economic analysis and chemotherapeutic control of small ruminant fasciolosis in the Sargodha district of Punjab, Pakistan / M. Ahmad, M.N. Khan, M.S. Sajid, G. Muhammad, A. Qudoos, H.M. Rizwan // Vit Ital. – 2017. – No. 53. – P. 47–53.

117. Akkaya H. Field trial of the efficacy of praziquantel for the treatment of moniezirosis in naturally infected sheep / H. Akkaya, A. Deniz, D. Veren, M.U. esatgil // Medycyna Wet. – 2006. – T. 62. – No. 3. – P. 278–280.

118. Akyuz, M. Endoparasites Determined by Fecal Examination in Sheep in Erzurum Province / M. Akyuz, R. Kirman, S. Yaya, H. Gulbeyen, E. Guven // Turkish Journal of Parasitology. – 2019. – No. 43 (4). – P. 187–194.

119. Alfatlawi, M. A. Molecular differentiation of *Thysaniezia (Helictometra) giardi* and *Moniezia* species based on 18s rRNA gene in small ruminants / M. A. Alfatlawi, Y. K. Ismail, M.J. Ali, A. C. Karawan, I. N. Ibadi // Iraqi Journal of Veterinary Sciences. – 2021. – No. 35 (1). – P. 105–108.

120. Alkhaled, M.J.A. 18S rRNA gene-and COX1-gene-based diversity of *Moniezia spp.* and *Avitellina centripunctata* in ruminants from al-qadisiyah province, Iraq / M.J.A. Alkhaled, Y.I. Khudhair, M.A.A.Al- Fatlawi // *Parazitologiya*. - 2019. – № 53 (1). – P. 121.
121. Alvarez, L. I. Drug transfer into target helminth parasites / L. I. Alvarez, M. L. Mottier, C. E. Lanusse // *Trends Parasitol.* - 2007. – No. 23. – P. 97–104.
122. Amacher, M. C. Nickel, Cadmium and Lead / M. C. Amacher // 1996. - P. 739-768. In: DL Sparks (ed.) *Methods of Soil Analysis. Part 3: Chemical Methods.* 3rd Ed. SSSA/ASA, Madison, WI, USA.
123. Amara, I. B. Antioxidant effect of vitamin E and selenium on hepatotoxicity induced by dimethoate in female adult rats / I. B. Amara, N. Soudani, A. Troudi, H. Bouaziz, T. Boudawara & N. Zeghal // *Ecotoxicology and environmental safety.* – 2011. – No.74 (4). – P. 811–819.
124. Arsenos, G. Meat quality of lambs of indigenous dairy Greekbreeds as influenced by dietary protein and gastrointestinal nematodechallenge / G. Arsenos, P. Fortomaris, E. Papadopoulos, D. Kufidis, C. Stamataris, D. Zy-goyiannis // *Meat Sci.* – 2007. – No.76 (4). – P. 779–786.
125. Arthington, J. D. Effect of injectable trace minerals on the humoral immune response to multivalent vaccine administration in beef calves / J. D. Arthington, L. J. Havenga // *J Anim Sci.* – 2012. – No. 90. – P. 1966–1971.
126. Asif, M. Prevalence of gastrointestinal parasites of sheep and goats in and around Rawalpindi and Islamabad, Pakistan / M. Asif, S. Azeem, S. Asif, S. Nazir // *J. Vet. Anim. Sci.* – 2008. – No. 1 (1). – P. 14–17.
127. Ayana, T. Major gastrointestinal helminth parasites of grazing small ruminants in and around Ambo town of Central Oromia, Ethiopia / T. Ayana, W. Ifa // *J Vet Med Anim Health.* – 2015. – No. 7. – P. 64–70.

128. Baah, J. Small ruminant production characteristics in urban households in Ghana / J. Baah, A. Tuah, W. Addah, R. Tait // *Age (years)*. - 2012. No. 29 (15). – P. 30-39.

129. Bashtar, A. Studies on monieziasis of sheep I. Prevalence and anthelmintic effects of some plant extracts, a light and electron microscopic study / A. Bashtar, M. Hassanein, F. Abdel-Ghaffar, K. Al-Rasheid, S. Hassan, H. Mehlhorn, M. AL-Mahdi, K. Morsy, A. Al-Ghamdi // *Parasitol Res.* – 2011. – No. 108. – P. 177–186.

130. Biswal, D. Antioxidant and immune status of pigs supplemented with selenium and vitamin-E / D. Biswal, K. Sethy, J. Agrawalla, et al // *Anim Sci Report.* – 2016. –No. 10. – P. 115–120.

131. Bordignon, R. Nutraceutical effect of vitamins and minerals on performance and immune and antioxidant systems in dairy calves during the nutritional transition period in summer / R. Bordignon, A. Volpato, P. Glombowsky, C.F. Souza, M.D. Baldissera, R. Secco, A.S. Da Silva // *Journal of thermal biology.* – 2019. – No. 84. – P. 451–459.

132. Boyko, O. O. The influence of the extent of infestation by helminths upon changes in body weight of sheep in Ukraine / O. O. Boyko, N. M. Zazharska. V. V. Brygadyrenko // *Biosystems Diversity.* – 2016. – No. 24 (1). – P. 3–7.

133. Brito, D.R. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil / D.R. Brito // *Ciência Animal Brasileira.* - 2009. - Vol. 10. – No. 3. - P. 967 - 974.

134. Burke, J. M. Sustainable approaches to parasite control in ruminant livestock / J. M. Burke, J. E. Miller // *Veterinary Clinics: Food Animal Practice.* – 2020. – No. 36 (1). – P. 89–107.

135. Cala, A. C. Anthelmintic activity of *Artemisia annua* L. extracts in vitro and the effect of an aqueous extract and artemisinin in sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes / A. C. Cala, J. F. Ferreira, A.C.S. Chagas, J. M. Gonzalez,

R. A. Rodrigues, M. A. Foglio, W. B. Júnior // Parasitology Research. – 2014. – No. 113 (6). – P. 2345–2353.

136. Camargo, E. V. Neutrophil oxidative metabolism and haemogram of sheep experimentally infected with *Haemonchus contortus* and supplemented with selenium and vitamin E / E. V. Camargo, S.T.A. Lopes, M. M. Costa, F. Paim, C. S. Barbosa, M.L.R. Leal // J Anim Physiol Anim Nutr. – 2010. – No. 94. – P. 1–6.

137. Caroprese, M. On-farm welfare monitoring of small ruminants / M. Caroprese, F. Napolitano, S. Mattiello, G.C. Fthenakis, O. Ribó, A. Sevi // Small Rum Res. – 2016. – No.135. – P. 20–25.

138. Celia, P. Selenium supplementation increases wool growth and reduces faecal egg counts of Merino weaners in a selenium-deficient area / P. Celia, J. Eppleston, A. Armstrong, B. Watt // Anim Prod Sci. – 2010. – No. 50 (7). – P. 688–692.

139. Christophersen, O. A. Selenium. Heavy Metals in Soils / O.A. Christophersen, J.H. Lyons, A. Haug, E. Steinnes // 2013. – P. 429–463.

140. Čobanová, K. Does Herbal and/or Zinc Dietary Supplementation Improve the Antioxidant and Mineral Status of Lambs with Parasite Infection? / K. Čobanová, Z. Váradyová, Ľ. Grešáková, K. Kucková, D. Mravčáková, M. Várady // Antioxidants. – 2020. – No. 9 (12). – P. 1172.

141. Dafur, B.S. Breed and environmental factors influencing prevalence of helminths in sheep / B.S. Dafur, S.T. Mbap, C.C. Tok, J. J. Okoh // Nigerian Journal of Animal Production. – 2020. – T.47. – No. 5. – P. 13–28.

142. Dappawar, M. K. Prevalence of gastrointestinal parasites in small ruminants in Udgir area of Marathwada / M. K. Dappawar, B. S. Khillare, B. W. Narladkar, G. N. Bhangale // J. Entomol. Zool. Stud. – 2018. – No. 6 (4). – P. 672–676.

143. Dgav. Raças Autóctones Portuguesas / Direção-Geral de Ali-mentação e Veterinária. – 2013. – P. 161–164.

144. Dobson, R. J. Preserving new anthelmintics: A simple method for estimating faecal egg count reduction test (FECRT) confidence limits when efficacy and/or nematode aggregation is high / R. J. Dobson, B. C. Hosking, C. L. Jacobson, J. L. Cotter, R. B. Besier, P. A. Stein, S. A. Reid // *Veterinary Parasitology*. – 2012. – No.186 (1-2). – P. 79–92.

145. Elliott, D. C. Tapeworm (*Moniezia expansa*) and its effect on sheep production: the evidence reviewed / D. C. Elliott // *New Zealand Vet. J.* – 1986. – No. 34. – P. 61–65.

146. El-ramady, H.R. Selenium and nano-selenium in agroeco systems / H. R. El-ramady, É. Domokos-Szabolcsy, N. A. Abdalla, T. A. Alshaal, A. Sztrik // *Environ. Chem. Letters*. – 2014. – No. 12. P. 495–510.

147. El-Shazly, A.M. Human *Moniezia expansa*: the first Egyptian parastic zoonosis / A. M. El-Shazly, T. A. Morsy, H. A. Dawoud // *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. – 2004. – No. 34 (2). – P. 515–518.

148. Emiru, B. Epidemiology of gastrointestinal parasites of small ruminants in Gechi District, Southwest Ethiopia / B. Emiru, Y. Amede, W. Tigre, T. Feyera, B. Deressa // *Advances in Biological Research*. – 2013. – No. 7 (5). – P. 169–174.

149. Erdoğan, S. Hatay bölgesinde yetiştirilen koyun ve keçi serumlarında bazı mineral madde düzeyleri / S. Erdoğan, Y. Ergün, Z. Erdoğan, T. Kontas // *Tük. J. Vet. Anim. Sci.* – 2002. – No. 26. – P. 177–182.

150. Ermakov, V. V. Biogeochemical criteria of assessment of soilplant complex / V. V. Ermakov, A. P. Degtyarev, V. A. Safonov, S. F. Tjutikov, E. V. Krechetova // *The Problems of Biogeochemis and Geochemical Ecology*. – 2007. – No. 2 (4). – P. 1624.

151. Falzon, L. C. A systematic review and meta-analysis of factors associated with anthelmintic resistance in sheep / L. C. Falzon, T. J. O’neill, P. I. Menzies, A. S. Peregrine, A. Jones-Bitton, A. Mederos // *Preventive veterinary medicine*. – 2014. – No. 117 (2). – P. 388–402.

152. Fausto, G. C. Protein profile of lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus* and supplemented with selenium and copper / G. C. Fausto, F. L. Pivoto, M. M. Costa, S.T.A. Lopes, R.T. França, M. B. Molento, A.H.H. Minervino, J.B.T.R., M.L.R. Leal // *Parasite Vector*. – 2014. – No. 7. – P. 355–360.

153. Fedotova, A. S. An impact of low doses radiation on the kinetics of reactive oxygen species generation in sheep peripheral blood / A. S. Fedotova, G. V. Makarskaya, S. V. Tarskikh, E. G. Turitcyna, V. A. Kolesnikov // IOP Publishing. - In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 421. – No. 5. – P. 52016.

154. Fol, M. Morphological Characterization of *Monezia expansa* Rudolphi, 1810 (F: Anoplocephalidae) isolated from the intestine of the domestic sheep, *Ovis aries* (Bovidae) by light microscopy / M. Fol, S. El-Ganainy, M. Ahmed, S. Yehia, K. Morsy, A. Adel // *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, E. Medical Entomology & Parasitology*. – 2020. – No. 12 (1). – P. 77–84.

155. Fox, N. J. Livestock helminths in a changing climate: Approaches and restrictions to meaningful predictions / N. J. Fox, G. Marion, R.S. Davidson, P.C.L. White, M.R. Hutchings // *Animals*. – 2012. – No. 2 (1). – P. 93–107.

156. Gałęcki, R. Parasites of wild animals as a potential source of hazard to humans / R. Gałęcki, R. Sokół, S. Koziatek // *Ann. Parasitol.* – 2015. – No. 61. – P. 105–108.

157. Galindo, J. Mineral status of cows and its relationship with the soil-plant system in a dairy unit of the Eastern region of Cuba / J. Galindo, O. Gutiérrez, M. Ramayo, L. Leyva // *Cuba. J. Agric. Sci.* – 2014. – No. 48 (3). – P. 241–245.

158. Ghany-Hefnawy, A.E. Effect of pre- and postpartum selenium supplementation in sheep / A.E. Ghany-Hefnawy, R. López-Arellano, A. Revilla-Vázquez, E. Ramírez-Bribiesca, J. Tórtora-Pérez // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. - 2008. – No. 7. – P. 61-67.

159. Gharekhani, J. Parasitic helminth infections in native sheep (Mehraban) in Hamedan, Iran / J. Gharekhani, A. Gerami-Sadeghian, M. Yousefi // *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. – 2015. – No. 2 (2). – P. 115–119.
160. Ginocchio, R. Effect of soil copper content and pH on copper uptake of selected vegetables grown under controlled conditions / R. Ginocchio, P. H. Rodríguez, R. Badilla-Ohlbaum, H. E. Allen, G. E. Lagos // *Environ. Toxicol. Chem.* – 2002. – No. 21 (8). – P. 1736–1744.
161. González-Montaña, J. R. Relationship between Vitamin B12 and Cobalt Metabolism in Domestic Ruminant: An Update / J. R. González-Montaña, F. Escalera-Valente, A. J. Alonso, J. M. Lomillos, R. Robles, M. E. Alonso // *Animals*. – 2020. – No.10 (10). – P. 1855.
162. Gorlov, I. F. CAST/MSPI gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia / I. F. Gorlov, N. V. Shirokova, A.V. Randelin et al. // *Turk J Vet Anim Sci*. – 2016. – No. 40. – P. 399–405.
163. Gorski, P. Prevalence of protozoan and helminth internal parasite infections in goat and sheep flocks in Poland / P. Gorski, R. Niznikowski, E. Strzelec, D. Popielarczyk, A. Gajewska, H. Wedrychowicz // *Archiv Fur Tierzucht*. – 2004. – No. 47 (6; SPI). – P. 43–49.
164. Grace, N.D. Effect of an of injectable micro encapsulated Vitamin B12 on serum and liver vitamin B12 concentrations in calves / N.D. Grace, D.M. West // *New Zealand Veterinary Journal*. - 2000. – No. 48. – P. 70 - 73.
165. Gupta, B. Effect of induced Hypothyroidism on plasma cholesterol and bilirubin in Marwari Sheep / B. Gupta, A. Moolchandani, M. Sareen // *Vet World*. – 2010. – No. 3. – P. 323–325.
166. Hamad, K. K. Combined strategies to control antinematicidal resistant gastrointestinal nematodes in small ruminants on organized farms in Pakistan / K. K. Hamad // *Pak J Agri Sci*. – 2014. – No. 51. – P. 241–249.

167. Hansen, J. The Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites of Ruminants / J. Hansen, B. Perry // A Handbook. International Livestock Research Institute, Nairobi. – 1994. – P. 171.

168. Hart, B. L. Behavioural defences in animals against pathogens and parasites: parallels with the pillars of medicine in humans / B. L. Hart // Philos. Trans. R. Soc. Lond. Biol. Sci. – 2011. – No. 366 (1583). – P. 3406–3417.

169. Havlin, J. L. Soil Fertility and Fertilizers, 7th Edition / J. L. Havlin, J. D. Beaton, S. L. Tisdale, W.L. Nelson. - Prentice Hall, New Jersey, 2005.

170. Hefnawy, A. E. The importance of selenium and the effects of its deficiency in animal health / A. E. Hefnawy, J. L. Tortora-Perez // Small Ruminant Res. – 2010. – No. 89 (2–3). – P. 185–192.

171. Helal, M. A. The relationship between deficiency of some trace elements, oxidative stress, immunoglobulin E and vitamin A in sheep affected with skin diseases / M. A. Helal // Benha Veterinary Medical Journal. – 2020. – No. 38 (2). – P. 10–16.

172. Hooper, K. J. Effect of selenium yeast supplementation on naturally acquired parasitic infection in ewes / K. J. Hooper, G. Bobe, W. R. Vorachek, J. K. Bishop-Stewart, W. D. Mosher, G. J. Pirelli, J. A. Hall // Biological trace element research. – 2014. – No. 161 (3). – P. 308–317.

173. Hosamani, M. Orf: an update on current research and future perspectives / M. Hosamani, A. Scagliarini, B. Veerakyathappa, C.G. Mcinnes and R.K. Singh // Expert Review of Anti Infective Therapy. – 2009. – No. 7 (7). – P. 879–893.

174. Houdijk, J. G. Manipulating small ruminant parasite epidemiology through the combination of nutritional strategies / J. G. Houdijk, I. Kyriazakis, A. Kidane, S. Athanasiadou // Veterinary Parasitology. – 2012. – No. 186 (1-2). – P. 38–50.

175. Huang, L. Eosinophils in helminth infection: defenders and dupes / L. Huang, J.A. Appleton // Trends Parasitol. – 2016. – No. 32. – P. 798–807.

176. Huwait, E. A. Relationship between soil cobalt and vitamin B12 levels in the liver of livestock in Saudi Arabia: role of competing elements in soils / E. A. Huwait, T. A. Kumosani, S. S. Moselhy et al. // *Afri Health Sci.* – 2015. – No. 15. – P. 993–998.
177. Ijaz, M. Infection rate and chemotherapy of various helminthes in diarrhoeic sheep in and around Lahore /M. Ijaz, M.S. Khan, M. Avais, K. Ashraf, M.M. Ali, M. Z. Khan // *J Anim Plant Sci.* – 2009. – No. 19(1). – P. 13–16.
178. Ilişiu, E. The romanian Tsigai sheep breed, their potential and the challenges for research / E. Ilişiu, S. Dărăban, R. Radu, I. Pădeanu, V.C. Ilişiu, C. Pascal, G. Rahmann // *Appl Agric Forestry Res.* – 2013. – No. 2. – P. 161–170.
179. Jalajakshi, K. Tape worm infestation in a sheep flock and control measures - case study / K. Jalajakshi, G. Saritha, G.S. Haritha // *Int J Recent Sci Res.* – 2016. – No. 7. – P. 14096–14098.
180. Johnson, E. H. Impaired antibody response and phagocytosis in goats fed a diet low in cobalt / E. H. Johnson, K. Al-Habsi, R. Al-Busaidi, M. Al-Abri // *Small Rumin Res.* – 2016. – No. 140. – P. 27–31.
181. Kabata-pendias, A. Trace elements in soil sand plants / A. Kabata-pendias // Taylor and Francis, 4th ed., BocaRaton. – 2011. – Vol. 47. – No. 4. – P. 505.
182. Kaiaty, A. M. Using indirect ELISA for the serodiagnosis of ovine moniezirosis in Giza, Egypt / A. M. Kaiaty, F. A. Salib, M. S. Soliman // *J. Egy. Vet. Med. Assoc.* – 2019. – No. 79 (1). – P. 51–61.
183. Kelly, R. F. Identifying knowledge gaps in *Moniezia expansa* epidemiology: a report of a small intestinal torsion in a 5-week-old lamb / R. F. Kelly, M. Evans, N. D. Sargison // *New Zealand Veterinary Journal.* – 2021. – No. 1-4.
184. Khan, Z. I. Soil and forage (trace elements) status of a grazing pasture in the semiarid region of Pakistan / Z. I. Khan, A. Hussain, M. Ashraf, M.Y. Ashraf, E.

E.Valeem, M. S. Ahmad // Pakistan Journal of Botany. – 2004. – No. 36. – P. 851–856.

185. Klion, A. D. The role of eosinophils in host defense against helminth parasites. / A. D. Klion, TB. Nutman // J Allergy Clin Immunol. – 2004. – No. 113. – P. 30–37.

186. Köhrle, J. Selenium and thyroid. / J. Köhrle, R. Gärtner// Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. – 2009. – No. 23. – P. 815–827.

187. Koski, K. G. Gastrointestinal nematodes, trace elements, and immunity. / K. G. Koski, M. E. Scott // The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine: The Official Publication of the International Society for Trace Element Research in Humans. – 2003. – No. 16 (4). – P. 237–251.

188. Kuchai, J. A. Impact of host's diet and parasite intensity on Morphology of *Moniezia expansa*. / J. A. Kuchai, A. Fayaz, M. Z. Chishti, Tak Hidayatullah // Agriculture and Biology Journal of North America. – 2013. – No. 4(2). – P. 122–125 .

189. Kulišić, Z. Prevalence and intensity of infection with gastrointestinal nematodes in sheep in eastern Serbia / Z. Kulišić, N. Aleksić, M. Đorđević, B. Gajić, Z. Tambur, J. Stevanović, Z. Stanimirović // Acta Veterinaria-Beograd. – 2013. – No. 63(4). – P. 429–436.

190. Kumar, N. Selenium supplementation influences growth performance, antioxidant status and immune response in lambs. / N. Kumar, A. K. Garg, R. S. Dass, V. K. Chaturvedi, V. Mudgal, V. P. Varshney // Animal Feed Science and Technology. – 2009. –No. 153(1-2). – P. 77–87.

191. Kumar, S. Clinicopathological studies of gastrointestinal tract disorders in sheep with parasitic infection. / S. Kumar, K.K Jakhar, S. Singh, S. Potliya, K. Kumar, M. Pal // Veterinary world. – 2015. – No. 8(1). – P. 29.

192. Lacharme-Lora, L. Bacteria isolated from parasitic nematodes - a potential novel vector of pathogens? / L. Lacharme-Lora, V. Salisbury, T. J.

Humphrey, K. Stafford, S. E. Perkins // Environ Health. – 2009. – No. 8 (Suppl 1). – S. 17.

193. Lalljee, S. V. The potential of small ruminant farming as a means of poverty alleviation in rural southern India / S. V. Lalljee, C. Soundararajan, Y. D. Singh, N. D. Sargison // Tropical animal health and production. – 2019. – No. 51 (2). – P. 303–311.

194. León, J. C. P. Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle and sheep in three municipalities in the Colombian Northeastern Mountain / J. C. P. León, N. U. Delgado, A. A. Florez // Veterinary world. – 2019. – No. 12 (1). – P. 48.

195. Li, C. Activation of Glutathione Peroxidase 4 as a Novel Anti-inflammatory Strategy / C. Li, X. Deng, X. Xie, Y. Liu, J.P. Friedmann Angeli, L. Lai // Frontiers in Pharmacology. – 2018. – No. 9. – P. 1120.

196. Lukin, S. V. Monitoring of the content of manganese in soils and agricultural plants of the central Chernozem Region of Russia / S. V. Lukin, D. V. Zhuykov, L. G. Kostin, E. A. Prazina, A. A. Zavalin // EurAsian J. Biosci. – 2019. – No. 13. – P. 877–881.

197. Maghadder, N. Occurrence of *Anaplasma marginals* in camels of Shiraz / N. Maghadder // 3-rd conference of Iranian veterinary clinicians, Mashhad, Iran. Shiraz University. – 2002, Oct 29-31. – P. 35–38.

198. Marimuthu, S. Eco-friendly microbial route to synthesize cobalt nanoparticles using *Bacillus thuringiensis* against malaria and dengue vectors / S. Marimuthu, A. A. Rahuman, A. V. Kirthi, T. Santhoshkumar, C. Jayaseelan, G. Rajakumar // Parasitol Res. – 2013. – No. 112. – P. 4105–4142.

199. Marino, R. Climate change: Production performance, health issues, greenhouse gas emissions and mitigation strategies in sheep and goat farming / R. Marino, A.S. Atzori, M. D'Andrea, G. Iovane, M. Trabalza-Marinucci, L. Rinaldi // Small Ruminant Research // 2016. – No. 135. – P. 50–59.

200. Marley, S. E. Antiparasitic activity of an ivermectin and praziquantel combination paste in horses / S. E. Marley, D. E. Hutchens, C. R. Reinemeyer, J. E. Holste, A. J. Paul, S. Rehbein // *Vet Ther.* – 2004. – No. 5. – P. 105–119.
201. Martínez-Valladares, M. Resistance of gastrointestinal nematodes to the most commonly used anthelmintics in sheep, cattle and horses in Spain / M. Martínez-Valladares, T. Geurden, D.J. Bartram, J.M. Martínez-Pérez, D. Robles-Pérez, A. Bohórquez, et al // *Vet Parasitol.* – 2015. – No. 211 (3-4). – P. 228–233.
202. Martín-Navarro, C. M. *Acanthamoeba castellanii* Nef: In vitro activity against the trophozoite stage of a natural sesquiterpene and a synthetic cobalt (II)-lapachol complex / C. M. Martín-Navarro, A. López-Arencibia, J. Lorenzo-Morales, S. Oramas-Royo, R. Hernández-Molina, A. Estévez-Braun et al // *Exp. Parasitol.* – 2010. – No.126. – P. 106–108.
203. McClure, S. J. How minerals may influence the development and expression of immunity to endoparasites in livestock / S. J. McClure // *Parasite immunol.* – 2008. – No. 30. – P. 89–100.
204. McDonald, P. The components of food In: Animal nutrition / P. McDonald, R. A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A. Sinclair, R. G. Wilkinson // Seventh Edition. Ashford Colour Press, England. – 2011. – P. 81–85.
205. McDowell, L. R. 2003. Minerals in Animals and Human Nutrition/ L.R. McDowell // 3rd edn, Elsevier, Amsterdam, Netherlands. – 2003.
206. McDowell, L. R. Mineral for grazing ruminants in tropical regions, 4th Edn / L. R. McDowell, J.D. Arthington. – University of Florida, 2005.
207. Memmedov, E. Prevalance of *Moniezia* species in sheep of Sherur region of Nakhchivan Autonomous Republic / E. Memmedov // *Kafkas. Univ. Vet. Fak. Derg.* – 2009. – No.15 (3). – P. 465–467.
208. Miller, R. O. Nitric-perchloric acid wetdigestion in an open vessel / R. O. Miller // *Handbook of reference methods for plant analysis.* Kalra, Y.P., Ed., CRC Press, Boca Raton, USA. – 1998. – P. 57–61.

209. Muegge, C. R. Supplementation of organic and inorganic selenium to late gestation and early lactation beef cows effect on cow and preweaning calf performance / C. R. Muegge, K.M. Brennan, J.P. Schoonmaker // J. Anim. Sci. – 2016. – No. 94 (8). – P. 3399–3408.

210. Nguyen, T. K. Situation gastrointestinal helminth infections in goats in Bac Thai Province / T. K. Nguyen, K. Q. Nguyen, Đ. L. Phan, T. H. Nguyen // Vet Sci Tech. – 1997. – No. 1. – P. 49–53.

211. Ogebe, P.O. Mineral concentrations of forages and soils in Benue State, Nigeria. II. Trace minerals, soil pH and organic matter / P.O. Ogebe, J.A. Ayoade, L.R. McDowell, F.G. Martin, N.S. Wilkinson // Commun. Soil Sci. Plant Anal. - 1995. – No. 26. – P. 2009–2021.

212. Ozdal, N. Prevalence of Paramphistomum infection in cattle and sheep in Van Province, Turkey / N. Ozdal, A. Gul, F.A T.M.A. Ilhan, S. Deger // Helminthologia. – 2010. – No. 47 (1). – P. 20–24.

213. Pavlović, I. Biodiversity of Helminths of Sheep Breed in Vojvodina (Northern Serbia) / I. Pavlović, Z. Becskei, S. Ivanović, M. Petrović, M. Savić, V. Caro Petrović, J. Bojkovski // Bulletin UASVM Vet. Med. – 2017. – No. 74 (2). – P. 62–66.

214. Perih, M. D. State and prospects of sheep breeding development in the western region of Ukraine. / M. D. Perih, D. P. Perih, Y. V. Kovalskyi // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences. – 2021. – No. 23(94). – P. 65–72.

215. Piven, O. Microbiological indexes of mutton at monieziosis. / O. Piven, M. Khimich, K. Teshko, V. Khodunova, O. Gorobey // Scientific Messenger of Lviv National University of Vet. Med.and Biotechno.Series: Vet. Sci. – 2018. – No. 20 (92). – P. 105–108.

216. Polkovnichenko, P. A. The influence of the biogeochemical situation of terrestrial ecosystems of astrakhan region on the microelement status of

acclimatized Saanen white German improved goats / P.A. Polkovnichenko, V.I. Vorobiyov, A.P. Polkovnichenko, D.V. Vorobiyov, M. Ahmed // *Vet Doc.* – 2019. – No. 6. – P. 52–57.

217. Qamar, M. F. Economic losses due to haemonchosis in sheep and goats. / M.F. Qamar, A. Maqbool, N. Ahmad// *Sci Intern.* – 2011. – No. 23(4). – P. 321–324.

218. Radwinska, J. Effects of mineral deficiency on the health of young ruminants / J. Radwinska, K. Zarczynska // *Journal of Elementology.* – 2014. – No. 19(3). – P. 915–928.

219. Rahmann, G. Alternative strategies to prevent and control endoparasite diseases in organic sheep and goat farming systems: a review of current scientific knowledge / G. Rahmann, H. Seip // *Ressortforschung für den Ökologischen Landbau.* – 2006. – No. 298. – P. 49–90.

220. Rahmann, G. Alternative management strategies to prevent and control endoparasite diseases in sheep and goat farming systems - a review of the recent scientific knowledge / G. Rahmann, H. Seip // *Landbauforsch Völkenrode.* – 2007. – No. 57. – P. 75–88.

221. Rashid, A. Gastrointestinal helminthoses: prevalence and associated risk factors in small ruminants of district Kohat, Pakistan. / A. Rashid, M. N. Khattak, M. F. Khan, S. Ayaz, A. U. Rehman // *J. Anim Plant Sci.* – 2016. – No. 26. – P. 956–962.

222. Reckelhoff, J. F. Sex, oxidative stress, and hypertension: insights from animal models /J. F. Reckelhoff, D. G. Romero, L. L. Cardozo // *Int Union Physiol Sci.* – 2019. – No. 34. – P. 178–188.

223. Rhind, S. M. Effects of pulsed or continuous infusion of cortisol on immune function in sheep. / S. M. Rhind, H. W. Reid, S. R. McMillen // *Domestic Animal Endocrinology.* – 2009. – No. 16. – P. 1–9.

224. Sazmand, A. Assessment of knowledge, attitudes and practices relating to parasitic diseases and anthelmintic resistance among livestock farmers in Hamedan,

Iran / A. Sazmand, G. Alipoor, S. Zafari, S.M. Zolhavarieh, A. D. Alanazi, N. D. Sargison // *Frontiers in veterinary science*. – 2020. – No.7.

225. Schröder, E. Overview of the ruminant livestock sector of some of former USSR countries and Western Balkan countries / E. Schröder// *Cattle husbandry in Eastern Europe and China: Structure, development paths and optimization*. – 2014. – No. 135. – P. 37.

226. Schweiger, F. *Dicrocoelium dendriticum* infection in a patient with Crohn's disease / F. Schweiger, M. Kuhn// *Can J Gastroenterol*. – 2008. – No. 22(6). – P. 571–573.

227. Scott, M. E. Zinc deficiency impairs immune responses against parasitic nematode infections at intestinal and systemic sites /ME Scott, KG Koski // *J. Nutr*. – 2000. – No. 130. – P. 1412–1420.

228. Sejian, V. Climate change: impact on production and reproduction, adaptation mechanisms and mitigation strategies in small ruminants: a review /V. Sejian// *The Indian Journal of Small Ruminants*. – 2013. – No. 19(1). – P. 1–21.

229. Shah, M. M. Seasonal prevalence of gastrointestinal parasites in sheep of Kashmir valley / M. M. Shah, I. Maqbool, A. Manzoor, N. Shabnum, T. Rather, S. A. Ahanger // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. – 2018. – No. 6 (6). – P. 534–536.

230. Short, E. E. Climate change contribution to the emergence or re-emergence of parasitic diseases / E. E. Short, C. Caminade, B. N. Thomas// *Infectious Diseases: Research and Treatment*. – 2017. – No.10. – P. 1–7.

231. Shukla, A. K. Micronutrients in soils, plants, animals and humans / A. K. Shukla, S. K. Behera, A. Pakhre // *Indian J. Fertiliz*. – 2018. – No.14 (4). – P. 30–54.

232. Silva, A. S. Activities of enzyme adenosine deaminase in serum of lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus* and treated with selenium and copper. / A. S. Silva, G. C. Fausto, T. H. Grando, C. A. Cadore, V. C. Pimentel, J. A.

Jaques, M. R. Schetinger, S. T. Lopes, S. G. Monteiro, M. L. Leal// African J Micro Res. – 2013. – No. 7. – P. 2283–2287.

233. Sirbu, C. B. Prevalence of gastrointestinal parasitic infections in cattle and sheep in two regions of Romania / C.B. Sirbu, K. Imre, G. Darabus, T. Suici, B. Mates, S. Morariu// Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2020. – No. 44(3). – P. 581–587.

234. Siwela, A. H. Oxidative stress associated with nematode infections in sheep: a preliminary study /A. H. Siwela, C. I. Mambvura, K. E. Masanganise, S. Dube // International Journal of Biological and Chemical Sciences. – 2010. – No. 4(1). – P. 235–240.

235. Smith, A. Deficiencies in selenium and/or vitamin E lower the resistance of mice to *Heligmosomoides polygyrus* infections / A. Smith, K. B. Madden, K. J. Yeung, A. Zhao, J. Elfrey, F. Finkelman, O. Levander, T. Shea-Donohue, J. Urban // J. Nutr. – 2005. – No. 135(4). – P. 830–836.

236. Smith, M. C. Goat Medicine. 2nd Edition / M. C. Smith, D. M. Sherman.- Wiley-Blackwell, 2009. – 870 p.

237. Soli, F. Efficacy of copper oxide wire particles against gastrointestinal nematodes in sheep and goats. / F. Soli, T. H. Terrill, S. A. Shaik, W. R. Getz., J. E. Miller, M. Vanguru, J. M. Burke // Veterinary parasitology. – 2010. – No. 168 (1-2). – P. 93–96.

238. Soulsby, E. J. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. / E. J. Soulsby //7th Edition, Bailliere, Tindal and Cassel Ltd., London, 1982. – P. 216–373.

239. Steinbrenner, H. Protection against reactive oxygen species by selenoproteins / H. Steinbrenner, H. Sies// Biochimica et Biophysica Acta. – 2009. – No. 1790. – P. 1478–1485.

240. Strobel, H. Comparison of three different treatment schedules for praziquantel (Cestocur®, Bayer) in the treatment of tapeworm infections (*Moniezia*

spp.) and their impact on body weight gains in a German sheep flock / H. Strobel, M. De Ponte, T. N. Knoppe, C. Bhushan // Parasitology research. – 2013. – T.112. – P. 112–147.

241. Theodoridis, Y. Helminths parasites of digestive tract of sheep and goats in Macedonian region / Y. Theodoridis, C. Himonas, M. Papazahariadou // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2000. – No. 51 (3). – P. 195–199.

242. Thooyavan, G. Anthelmintic activity of *Abutilon indicum* leaf extract on sheep tapeworm *Moniezia expansa* in vitro./ G. Thooyava, J. Kathikeyan, B. Govindarajalu // J Pharmacogn Phytochem. – 2018. – No. 7. – P. 317–321.

243. Todini, L. Thyroid hormones in small ruminants: Effects of endogenous, environmental and nutritional factors / L. Todini // Small Ruminant Res. – 2007. – No. 68. – P. 285–290.

244. Triggiani, V. Role of iodine, selenium and other micronutrients in thyroid function and disorders. /V. Triggiani, E. Tafaro, VA. Giagulli, C. Sabba, F. Resta, B. Licchelli, E. Guastamacchia// Endocr Metab Immune Disord Drug Targets. – 2009. –No. 9. – P. 277–294.

245. Underwood, E. J. The mineral nutrition of livestock. 3rd Edition / E.J. Underwood, N.F. Suttle// CAB International, Wallingford. – 1999.

246. Uzal, F. A. Diagnosis of *Clostridium perfringens* intestinal infections in sheep and goats / F.A. Uzal, J. F. Songer // J. Vet. Diagn. Invest. – 2008. – No. 20. – P. 253–265.

247. Vatta, A. F. The potential to control *Haemonchus contortus* in indigenous South African goats with copper oxide wire particles / A. F. Vatta, P. J. Waller, J. B. Githiori, G. F. Medley // Vet. Parasitol.– 2009. – No. 162. – P. 306–313.

248. Vieira, L. S. Alternativas de Controle de Verminose Gastrintestinal dos Pequenos Ruminantes. / L.S. Vieira // Sobral: Embrapa Caprinos, Circular Técnica. 2003. – Vol. – 2009829. – P. 10.

249. Vignola, G. Effects of selenium source and level of supplementation on the performance and meat quality of lambs / G. Vignola, L. Lambertini, G. Mazzone, M. Giammarco, M. Tassinari, G. Martelli, G. Bertin // *Meat Science*. – 2009. – No. 81. – P. 678–685.

250. Viguié, C. Toward a better understanding of the effects of endocrine disrupting compounds on health: Human-relevant case studies from sheep models./ C. Viguié, E. Chaillou, V. Gayrard, N. Picard-Hagen, P.A. Fowler// *Molecular and cellular endocrinology*. – 2020. – Vol. 505. – 45 p.

251. Violante, A. Mobility and bioavailability of heavy metals and metalloids in soil environments. / A. Violante, V. Cozzolino, L. Perelomov, A. G. Caporale, M. Pigna // *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2010. – No. 10. – P. 268–292.

252. Voudouri, A. E. Selenoenzyme activities in selenium-and iodine-deficient sheep / A. E. Voudouri, S. E. Chadio, J. G. Menegatos, G. P. Zervas, F. Nicol, J. R. Arthur// *Biological trace element research*. – 2003. – No. 94(3). – P. 213–224.

253. Waller, P. J. From discovery to development: Current industry perspectives for the development of novel method of helminth control in livestock / P. J. Waller // *Vet Parasitol*. – 2006. –No. 139. – P. 1–14.

254. Yadav, S. Medical management of *Moniezia expansa* infection in a buck: A case report / S. Yadav, P.K. Patel, D. Deepak, N.K. Verma, S.K. Dixit // *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. – 2019. – No. 8. – P. 1686–1688.

255. Yildiz, K. The Scanning Electron Microscopic Examination of *Avitellina centripunctata* and *Thysaniezia ovilla* / K. Yildiz // *Turkiye parazitolojii dergisi*. – 2007. – No. 31 (4). – P. 292–295.

256. Young, E. A. Cortisol pulsatility and its role in stress regulation and health / E. A. Young, J. Abelson, S. L. Lightman // *Front Neurol*. 2004. – No. 25. – P. 69–76.

257. Yuming, G. Selenium, iodine and thyroid hormone metabolism / G. Yuming, L. Zhiwei, Z. Yuping // Proceedings of a workshop on mineral problems in sheep in northern China and other regions of Asia. Beijing, China, 25-30 Sep. – 1995. – P. 52.

258. Zeryehun, T. Helminthosis of sheep and goats in and around Haramaya, southeastern Ethiopia / T. Zeryehun // Vet. Med. Anim. Heal. – 2012. – No. 4. – P. 48–55.

259. Zvinorova, P. I. Prevalence and risk factors of gastrointestinal parasitic infections in goats in low-input low-output farming systems in Zimbabwe / P. I. Zvinorova, T. E. Halimani, F.C. Muchadeyi, O. Matika, V. Riggio, K. Dzamaa // Small Ruminant Research. – 2016. – No. 143. – P. 75–83.

ПРИЛОЖЕНИЯ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Служба ветеринарии Астраханской области
Государственное бюджетное учреждение
Астраханской области
«Енотаевская районная ветеринарная станция»
ИНН 3003005348 ОГРН 1043002700498

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан аспиранту кафедры «Ветеринарной медицины» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет» Ахмеду Махмуду Абделхамид Махмуду в том, что результаты его научных исследований по оценке терапевтической эффективности коммерческих лекарственных средств различных торговых марок при мониеозе овец внедрены в практическую деятельность Государственного бюджетного учреждения Астраханской области «Енотаевская районная ветеринарная станция», и используются при проведении лечебно-профилактических мероприятий при мониеозе овец.

Руководитель ГБУ АО «Енотаевская
районная ветеринарная станция»



Бигалиев С.С.

08.10.2020 г.

Российская Федерация
Государственное бюджетное учреждение
Астраханской области
«Приволжская районная ветеринарная станция»
ОГРН 1043000460766 ИНН 3009012609
Адрес: 416450, с. Началово, ул. Набережная, 74

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Выдан аспиранту кафедры «Ветеринарной медицины» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет» Ахмеду Махмуду Абделхамид Махмуду в том, что результаты его научных исследований по оценке терапевтической эффективности коммерческих лекарственных средств различных торговых марок при мониеозе овец внедрены в практическую деятельность Государственного бюджетного учреждения Астраханской области «Приволжская районная ветеринарная станция», и используются при проведении лечебно-профилактических мероприятий при мониеозе овец.

Руководитель ГБУ АО «Приволжская
районная ветеринарная станция»

Хисметов И.Х.



07.10.2020г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ
Макаров С.А.
«27» _____ 2021 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы по теме диссертации в учебный процесс

Результаты научно-исследовательской работы по теме диссертационной работы Ахмеда Махмуда Абделхамида Махмуда выполненной на базе кафедры «Ветеринарной медицины» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Полученные результаты используются при чтении лекций и проведении лабораторных занятий по курсам «Патологическая физиология» и «Патологическая анатомия животных» (специальность 36.05.01 – Ветеринария).

Профессор кафедры
Н.А. Пудовкин /Пудовкин Н.А./
«27» _____ 2021г.

Заведующий кафедрой
В.В. Салаутин /Салаутин В.В./
« 27 » _____ 2021г.