

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов 2021

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Научный руководитель:

Воробьёв Владимир Иванович,

доктор биологических наук, профессор
Пудовкин Николай Александрович,
доктор биологических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Сеитов Марат Султанович,

доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой незаразных болезней
животных ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Мусаев Моулды Баудинович,

доктор ветеринарных наук, старший
научный сотрудник лаборатории
экспериментальной терапии ВНИИП –
филиал «ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН» г.
Москва

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова»

Защита диссертации состоится «__»_____2021 г. в 9-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, УК № 3, диссертационный зал. С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и на сайте www.sgau.ru

Отзывы на автореферат направлять ученому секретарю диссертационного совета Д 220.061.01 по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д.1, Саратовский ГАУ; e-mail: vetdust@mail.ru

Автореферат разослан «__»_____2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

А. В. Егунова

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 (Кирейчева 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 аноплоцефалидозы. 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, произвольной 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; Воуко О.О. 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 гематобioхимические 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 использованы при работе в государственных бюджетных учреждениях Астраханской области «Приволжская ветеринарная станция» и «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, заключения и приложений. Список литературы включает в себя 259 источников, из них 148 – иностранных. Работа иллюстрирована 14 таблицами и 14 рисунками.

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.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

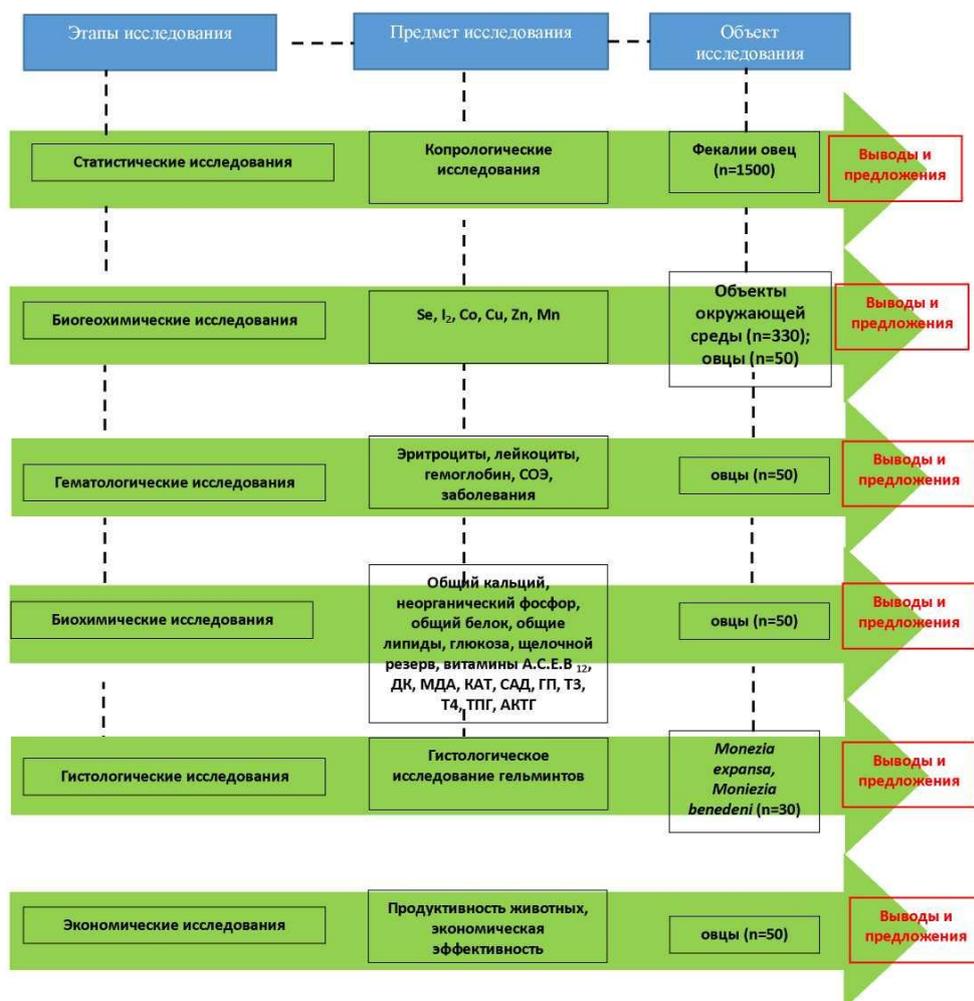


Рисунок 1 – Общая схема исследований

1. Экологическая оценка содержания микроэлементов в системе «почва – растение – животные». Образцы экосистемы (почвы, растений, воды и кормов) были собраны на пастбищах Астраханской области. Кроме того, у 50 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 (Ermakov 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.

Микроэлементы в отобранных образцах определяли методом атомной абсорбционной спектрофотометрии на спектрофотометре СНИТАНИ 180-50 (Япония).

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-й дни 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.

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 (YildizK., 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 *Cox1*.

Cox1, праймеры были F: TGTTGAGTATGTGGTTTGGTGC и R: AACTACCCACCATACCACAGGATC, 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 мониезиоза.

Производственный опыт проводили в селе Песчаное Лиманского района Астраханской области. Всего было отобрано 50 овец, зараженных естественным мониезиозом, 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). Схема эксперимента представлена в таблице 1.

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-й дни лечения.

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 ATCHELISA, США), CORTIZOL-IFAK210, ХЕМАСо, Ltd, Россия на ELISISQuattroELISA (Германия). После дегельминтизации контролировали клиническое состояние животных. За овцами опытной и контрольной групп внимательно наблюдали в течение 30 дней после лечения.

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 ($7,3 \pm 1,02$ мг/кг), селен ($0,07 \pm 0,021$ мг/кг), йод ($0,4 \pm 0,02$ мг/кг), марганец ($135,4 \pm 8,6$ мг/кг), цинк ($45,7 \pm 3,8$ мг/кг) и медь ($12,4 \pm 0,25$ мг/кг).

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

Корма	Микроэлемент			
	Mn	Co	Cu	Se
Люцерна (сено)	$45,2 \pm 2,10$	$0,6 \pm 0,01$	$8,8 \pm 1,07$	$0,04 \pm 0,002$
Разнотравье (сено луговое)	$44,1 \pm 2,03$	$0,3 \pm 0,005$	$6,4 \pm 0,37$	$0,01 \pm 0,001$
Житняк	$48,0 \pm 1,62$	$0,38 \pm 0,005$	$4,4 \pm 0,25$	$0,02 \pm 0,002$
Живокость полевая	$69,1 \pm 4,12$	$0,04 \pm 0,006$	$4,5 \pm 0,28$	$0,07 \pm 0,0006$
Суданская трава	$91,1 \pm 5,69$	$0,05 \pm 0,003$	$4,9 \pm 0,27$	$0,08 \pm 0,14$
Лист березовый	$41,1 \pm 3,05$	$0,64 \pm 0,02$	$5,9 \pm 0,98$	$0,04 \pm 0,007$
Лебеда татарская	$23,0 \pm 2,10$	–	$2,8 \pm 0,15$	$0,05 \pm 0,006$
Овес песчаный	$61,7 \pm 1,39$	$0,36 \pm 0,05$	$5,5 \pm 0,27$	$0,03 \pm 0,009$
Дурнишник колючий	$25,1 \pm 1,7$	–	$3,3 \pm 0,69$	$0,04 \pm 0,003$
Верблюжья колючка	$16,2 \pm 0,71$	–	$6,6 \pm 0,08$	$0,05 \pm 0,005$
Крапива	$129,2 \pm 8,76$	–	$6,7 \pm 0,98$	$0,88 \pm 0,059$
Полынь песчаная	$61,2 \pm 3,54$	$0,49 \pm 0,08$	$7,5 \pm 0,87$	$1,06 \pm 0,028$
Картофель	$61,3 \pm 5,06$	$0,28 \pm 0,03$	$7,6 \pm 0,72$	$0,02 \pm 0,004$
Ячмень – зерно	$7,1 \pm 0,53$	$0,73 \pm 0,02$	$6,4 \pm 0,18$	$0,04 \pm 0,005$
Аристида перистая	$26,6 \pm 1,84$	$0,67 \pm 0,35$	$6,6 \pm 0,19$	$0,05 \pm 0,005$
Отруби	$15,1 \pm 2,2$	$0,14 \pm 0,02$	$11,1 \pm 0,95$	$0,08 \pm 0,0013$
Костер кровельный	$19,3 \pm 1,05$	$0,03 \pm 0,08$	$7,5 \pm 0,97$	$1,67 \pm 0,39$
Тростник обыкновенный	$14,5 \pm 6,03$	$0,06 \pm 0,07$	$8,5 \pm 0,13$	$0,18 \pm 0,04$
Комбикорм	$91,3 \pm 16,0$	$1,6 \pm 0,05$	$7,7 \pm 0,76$	$1,02 \pm 0,07$
Астрагалы	$89,0 \pm 6,3$	$5,3 \pm 0,15$	$26,3 \pm 2,93$	$11,9 \pm 3,14$

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что низкий уровень кобальта в кормах. Марганец содержится в растениях в оптимальных количествах, близких к его уровню в аналогичных макрофитах из черноземной области (Lukin S.V. et al., 2019)..

Концентрация кобальта в кормах зависит от концентрации марганца. Чем выше уровень марганца в почве, тем ниже абсорбция кобальта в корме.

По данным таблицы 2, концентрация меди в выявленных кормовых видах находилась на нижней границе нормы.

Уровень микроэлементов в органах и тканях овец существенно варьировал (см. таблицу 3). 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.

Таблица 3 – Уровни некоторых микроэлементов в органах и тканях овец, мг/кг ($n = 10$; $M \pm m$)

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

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.

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 мероприятия.

Таблица 4 – 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

Согласно полученным результатам (таблица 4), в 397 (26,46 %) образцах фекалий овец породы советский меринос была обнаружена инвазия мониезиоза. Количество животных, зараженных мониезиозом, в зависимости от возраста: молодые и взрослые – 35,61 и 22,12 % соответственно.

Наше исследование показывает, что мониезиозу более подвержены (на 35,61 %) ягнята.

Таким образом, мониезиоз впервые был зарегистрирован у овец советской мериносовой породы в Астраханской области на юге России. Возраст, пол и сезон 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* весьма своеобразны, с онкосферой, имеющей особый грушевидный аппарат.

В зрелых проглоттидах рода *Moniezia* установлено несколько отделений внутри, содержащих яйца. Яйца рода *Moniezia* скрыты толстым слоем каплеподобной оболочки и содержат внутри грушевидный аппарат и крошечные крючки.

При исследовании с помощью сканирующей электронной микроскопии можно увидеть, что несколько яиц рода *Moniezia* накапливаются внутри проглоттид (рис. 2) и проглоттид, содержащих двусторонние генитальные поры и краспедот (рис. 3).

Результаты сравнительной эффективности препаратов «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет», основанные на снижении количества фекальных яиц на естественно зараженных овцах с мониезиозом, представлены в таблице 5.

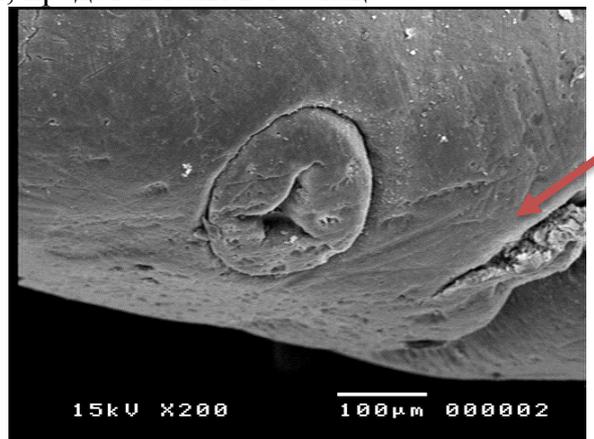
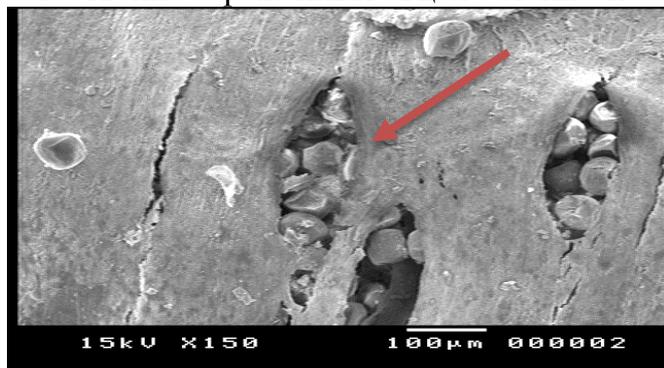


Рисунок 2 – СЭМ зрелых проглоттид рода *Moniezia benedini*, показывающая скопление нескольких яиц внутри (оригинал)

Рисунок 3 – СЭМ зрелых проглоттид рода *Moniezia benedini* (двусторонние генитальные поры и краспедот) (оригинал)

Таблица 5 – Эффективность различных антигельминтиков при мониезиозе овец (расчёт эффективности по типу «критический тест»)

№ Группы	Живых в группе	Препараты	Доза по ДВ мг/кг. По препарат	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	Празивер	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±2 9,24	173,58±8, 67	63,9	38,54 ±23,83	85,8	0	100
Конт рол.	10	Не леченные	-	242,16±1 6,70	272,96±16,30 -	-	289,92±8,86	-	322,92 ±9,6	-

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно Г4

Среднее количество яиц в фекалиях среди необработанной группы (Г4) овец варьировало от 242,16±16,70 до 322,92±9,60 за 30-дневный период исследования. По сравнению с контрольной группой (Г4) у всех овец после обработки в течение 30 дней наблюдалось значительное снижение ($p < 0,050$).

На 7-й и 17-й дни после начала лечения эффективность препаратов «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет» составила 51,5 и 79,2; 56,6 и 94,7; 36 и 77,8 % 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 дня лечения составила 100 %. В то же время средние значения

количества яиц в фекалиях овец, больных мониезиозом (Г4), увеличились на 33 % после 30 дней лечения.

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 6.

Гематологический анализ до лечения (0 день) 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-й и 30-й дни.

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

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

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-го дня лечения средние значения эритроцитов у больных животных (Г4) снизились до 37 %.

После 30-го дня 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 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 дней лечения СОЭ снизился у животных в Г1, Г2 и Г3 на 84,34; 34,8 и 51,32 % соответственно (таблица 6).

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 %) (рисунок 4).

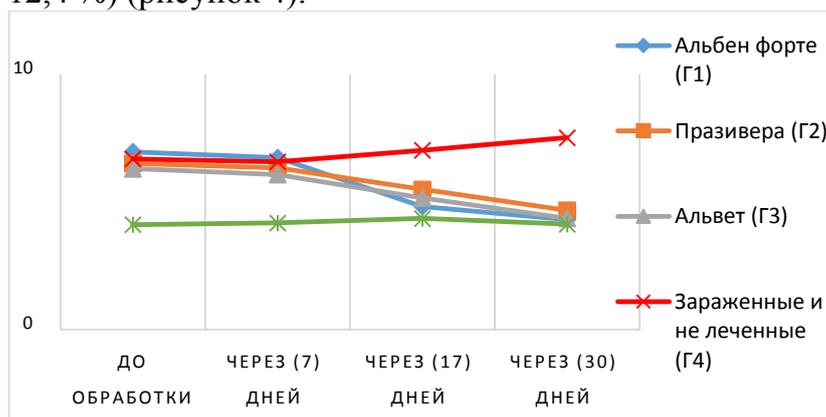


Рисунок 4 – Количество лейкоцитов у больных мониезиозом овец до и после обработки препаратами «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет»

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 5).

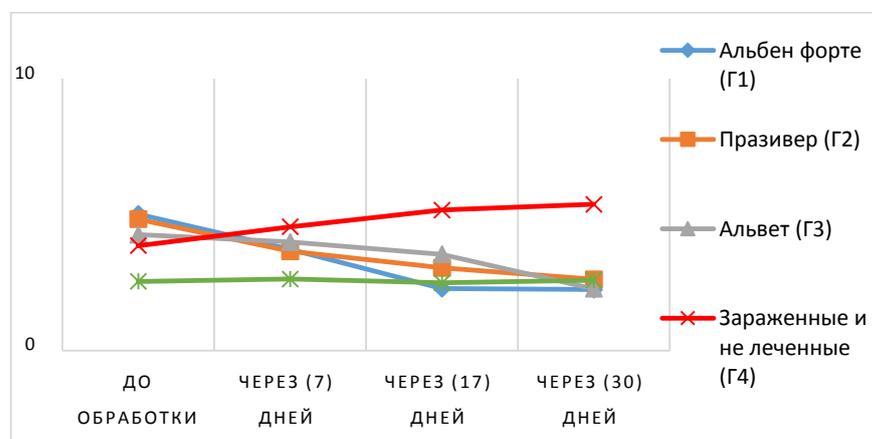


Рисунок 5 – Количество эозинофилов у больных мониезиозом овец до и после обработки препаратами «Альбен форте», «Празивер» и «Альвет»

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.

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

Результаты биохимического анализа крови представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Биохимические изменения крови овец, больных мониезиозом

Показатель	Время, дни	Группа				
		Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
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
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*	0,03±0,007*	0,07±0,019
	17	0,005±0,001	0,027±0,002*	0,030±0,006*	0,03±0,001*	0,05±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 В ₁₂ , мг%	0	22,20±1,91	22,23±0,85	23,05±1,48	24,08±3,56	34,01±0,99
	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 ходе исследований было установлено, что наличие кишечных паразитов в организме животных связано с повышенным образованием гидропероксидов липидов.

2.2.3.4 Терапевтическое влияние антигельминтных препаратов против мониезиоза 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 8.

Таблица 8 – Эффективность антигельминтных препаратов против мониезиоза овец в зависимости от уровней ферментов окислительного стресса

Параметры	Время, 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
Супероксиддисмутаза, 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
Глутатионпероксидаза, 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 8, мы зафиксировали низкий уровень антиоксидантных ферментов каталазы (САТ), супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГП) в крови овец, больных мониезиозом 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.

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

Эндокринный статус зараженных и здоровых овец мы определяли по уровню активности регуляторных гормонов аденогипофиза (таблица 9): адренкортикотропных (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.

Таблица 9 – 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)

В таблице 10 мы показали достоверное повышение АКТГ, ТТГ и кортизола в крови овец, больных мониезиозом (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.

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.

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 10).

Таблица 10 – 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 ($n = 10$)			
$161 \pm 3,2$	$3,4 \pm 0,06$	$8,3 \pm 1,23$	$5,5 \pm 0,04$
Опытная группа ($n = 10$)			
$170 \pm 2,4^*$	$3,6 \pm 0,04^*$	$9,5 \pm 1,36^*$	$6,01 \pm 0,03^*$

* $p \leq 0,05$ – 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.

Расчет экономической эффективности применения препарата «Празивер»:

$ПУ = M (Вз - Вб) \cdot ТЦ \cdot \text{продолжительность заболевания, дни};$

$ЭВ = ПУ - ЗВ;$

$ЭР = ЭВ : ЗВ,$

где ПУ – предотвращенный ущерб, руб.; М – количество больных животных (изучаемых животных); Вз – средняя продуктивность здоровых животных; Вб – средняя продуктивность больных животных; ТЦ – цена продукции за 1 кг; ЭВ – экономический эффект, руб.; ЗВ – затраты на ветеринарные мероприятия, руб.;

ЭР – экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 рубль затрат, руб.

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

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

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составляет

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

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составляет

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

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

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

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

$$\text{ЭВ} = 30\,000 - 8796 = 21\,204 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составляет

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

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. 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.

2. 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 %).

3. 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.

4. 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 в 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В журналах, входящих в Перечень ВАК РФ

1. Полковниченко, П.А. Влияние биогеохимической ситуации наземных экосистем Астраханской области, на микроэлементный статус акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз / П.А. Полковниченко, В.И. Воробьев, А.П. Полковниченко, Д.В. Воробьев, М.А.М. Ахмед // Ветеринарный Врач – 2019. – № 6. – С. 52–57.

2. Ахмед, М.А.М. Терапевтическое влияние различных антигельминтных средств против мониезиоза на биохимические показатели крови овец / М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин, Е.Н. Щербакова // Аграрная наука. – 2021. - №5. – С.23 – 26.

3. Ахмед, М.А.М. Миграция микроэлементов в организме овец в биогеохимических условиях астраханской области / М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин, Е.Н. Щербакова // Аграрный научный журнал. – 2021. - №6. – С. 43 – 47.

4. Ахмед, М.А.М. Влияние антигельминтиков на гематологических показатели организма овец больных мониезиозом / М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин, Е.Н. Щербакова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2021. - №2. – С. 53 – 58.

В журналах, входящих в Международные базы цитирования

5. Ahmed, M.A.M. Combined effect of monieziosis and hypomicroelementosis on some hematological, biochemical and hormonal parameters in Merino sheep / M.A.M. Ahmed, V.I. Vorobiev, M.L. Lapteva, A.K. Dyab // Pak Vet J. - 2021. – Vol. (1). – P. 107-111.

6. Ahmed, M.A.M. Ecological evaluation of microelements in Astrakhan region and the dynamics of microelements in organs and tissues of Soviet Merino sheep / M.A.M. Ahmed, V. I. Vorobyov, and D. V. Vorobyov // Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture. – 2021. - Vol. 46/ - №1. - P. 40 – 47.

В сборниках, входящих в РИНЦ

7. Ахмед, М.А.М. Динамика микроэлементов в органах и тканях овец в условиях Астраханской области // М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин / В сборнике: Каспий в цифровую эпоху. Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием в рамках Международного научного форума «Каспий 2021: пути устойчивого развития». Астраханский государственный университет. Астрахань, 2021. С. 200-203.

8. Ахмед, М.А.М. Терапевтическое влияние различных антигельминтных средств против мониезиоза на биохимические показатели крови овец / М.А.М. Ахмед, Н.И. Захаркина, Н.А. Пудовкин, Е.Н. Щербакова // Актуальные проблемы развития овцеводства и козоводства: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург, 2021. – С. 6 – 10.