

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР - ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ВЕТЕРИНАРИИ ИМЕНИ К.И. СКРЯБИНА И Я.Р. КОВАЛЕНКО РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК»
(ФГБНУ «ФНЦ ВИЭВ РАН»)

На правах рукописи

Качанова Екатерина Олеговна

**ОСОБЕННОСТИ ЭЙМЕРИОЗА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ
НАПОЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ И КОМПЛЕКСНЫЙ
КОНТРОЛЬ ЭКЗО- И ЭНДОГЕННЫХ СТАДИЙ КОКЦИДИЙ В
УСЛОВИЯХ ПТИЦЕФАБРИК В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ**

03.02.11 – паразитология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук, профессор
Р.Т. Сафиуллин

Москва – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
2.1. Распространение эймериоза цыплят-бройлеров при разной технологии выращивания (клеточная, на подстилке и на обогреваемом полу без подстилки).....	14
2.2. Средства и методы борьбы с эймериозом цыплят-бройлеров на промышленных птицефабриках	30
3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
3.1. Материалы и методы.....	55
4. РЕЗУЛЬТАТЫ	
4.1. Распространение, сезонная и возрастная динамика зараженности цыплят-бройлеров эймериями <i>Eimeria spp.</i> при напольной и клеточной технологии выращивания.....	83
4.2. Контаминация ооцистами эймерий объектов внешней среды птицефабрик при разной технологии выращивания цыплят-бройлеров.....	90
4.3. Культивирование ооцист <i>Eimeria spp.</i> и их видовая идентификация.....	95
4.4. ПЦР-диагностика эймериоза цыплят-бройлеров.....	99
4.5. Влияние обогреваемого пола на динамику выделения ооцист <i>Eimeria spp.</i> , на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров.....	101
4.6. Испытание эффективности комплексной программы по контролю эндо- и экзогенных стадий развития эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания.....	115
4.6.1. Испытание эффективности средства дезинвазии в эксперименте.....	115
4.6.2. Изучение лечебно-профилактической эффективности толтразурила при эймериозе бройлеров в эксперименте.....	121
4.6.3. Испытание лечебно-профилактической и экономической	

эффективности комплексной программы по борьбе с эймериозом в условиях промышленной птицефабрики.....	125
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	137
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	144
7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	146
8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	148
9. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	149
10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	150
11. ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	181

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Одной из самых высокорентабельных животноводческих отраслей в Российской Федерации является птицеводство. Россия входит в первую пятерку стран по производству мяса бройлеров во всем мире [134].

К первостепенным продуктам, получаемым после переработки сельскохозяйственной птицы, относятся мясо, потроха, яйца; к дополнительным – пух, перо и к побочным – птичий помет [112]. Содержание белка в мясе кур больше, чем в мясе других животных и составляет 19,3 – 22,6 % [127], а цена на курятину гораздо меньше мяса других убойных животных, что делает его более доступным для покупателя [3].

Птицеводство в России довольно быстро развивается. В 2018 году производство мяса сельскохозяйственной птицы составило 4 985001 т в убойной массе, а самообеспеченность составила почти 99,6 %. Сельхозорганизации производят основную часть мяса домашней птицы, а именно, 92,2 %, хозяйства населения – 6,8 % и крестьянско-фермерские хозяйства – 1 %. За последние пять лет уменьшился импорт куриного мяса в Россию, а экспорт, наоборот увеличился [124].

Несмотря на такие успешные темпы производства, есть ряд причин, способствующих снижению продуктивности сельскохозяйственной птицы. Одна из них – распространение инвазий. Самым распространённым протозойным заболеванием на промышленных птицефабриках является эймериоз. Данная инвазия чаще всего встречается и наносит большие экономические убытки на промышленных птицефабриках по всему миру [138; 197; 242; 244; 257]. Экономические потери от эймериоза велики, они составляют в год более трех миллиардов американских долларов [194; 274]. Потери состоят из падежа цыплят, замедления роста и физического развития, сокращения мясной продуктивности, повышения затрат на корма и лечение [17; 61]. Кроме того, кокцидии способствуют снижению иммунитета цыплят, усугубляют течение фоновых

инфекций и инвазий, отрицательно действуют на напряженность поствакцинального иммунитета [171]. Те лечебно-профилактические схемы, которые используются сейчас на птицефабриках, не обеспечивают хорошего результата, поэтому эймериозы продолжают беспокоить хозяйства и приносить им значительный экономический ущерб [108; 114]. Неэффективное использование антикокцидийных препаратов или наличие генетической резистентности эймерий к препаратам увеличивает вероятность возникновения и степень заболевания птиц эймериозом [152; 188; 260].

Необходимо уделить особое внимание и способам выращивания бройлеров на промышленных птицефабриках. На сегодняшний день существует достаточное количество модификаций общеизвестных способов выращивания цыплят, повышающих продуктивность птицы. Такой технологией является и выращивание цыплят-бройлеров без подстилки на обогреваемом полу. Особый интерес для ветеринарных врачей хозяйства представляет информация по распространению паразитарных заболеваний цыплят-бройлеров при данной технологии содержания.

В связи с вышесказанным, учитывая технологию содержания цыплят-бройлеров, биологию эймерий и экономические потери от эймериоза, весьма актуальной задачей является разработка новых методов борьбы с данной инвазией, которые должны быть адаптированы для каждого конкретного хозяйства и включать в себя профилактические обработки помещений с применением современных дезинвазионных средств, дачу птице высокоэффективных противоккокцидийных лекарственных препаратов и мониторинг эпизоотической ситуации по эймериозу.

Степень разработанности темы. Эймериоз – это одно из наиболее распространенных паразитарных заболеваний, встречающихся в птицеводческих хозяйствах промышленного типа с напольной технологией. Борьба с ним довольно сложна по причине некоторых особенностей в развитии эймерий. У одной птицы могут встречаться сразу несколько видов эймерий, у которых прослеживается разная степень чувствительности к используемым химическим

противоэймериозным препаратам. Поэтому методы борьбы с эймериозом постоянно совершенствуются. Разработкой программ по профилактике и лечению эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров начали заниматься еще с первой половины XX века. В основном данные мероприятия направлены на борьбу с внутренними (эндогенными) стадиями возбудителей. На птицеводческих хозяйствах промышленного типа в России и странах СНГ разработкой методов борьбы с данной инвазией в разное время занимались: С. Н. Белозерова; Б.Ф. Бессарабов и А.Ковайкин; Р. Р. Гиззатуллин; В.Н. Гиско; А.П. Забашта; Ю.П. Илюшечкин и А.И. Кириллов; В.Ф. Крылов; В.В. Кузнецов; П. В. Новиков и Р.Т. Сафиуллин; С.А. Орлов; А.И. Ятусевич и другие [7; 8; 20; 23; 55; 60; 82; 88; 114; 116; 175]. За рубежом: I. Badran; H.D. Chapman; R.A. Dalloul; M. De Gussem; S. H. Fitz-Coy; M. Zhang и другие [179; 187; 194; 197; 203; 280].

Эймерии практически постоянно присутствуют на птицефабриках, поэтому важным звеном в профилактике эймериоза является борьба с наружными (экзогенными) стадиями эймерий, другими словами, дезинвазия. Спорулированные ооцисты эймерий являются довольно устойчивыми во внешней среде благодаря наличию прочной липопротеиновой оболочки, ооцисты обладают устойчивостью к влиянию многих физических и химических методов дезинвазии. Изучению эффективности данных методов дезинвазии свои работы посвятили следующие ученые: А.И. Клычев; Л.И. Козаченко; Р. Р. Мурзаков; Р. Т. Сафиуллин и др.; В. И. Смоленский и др.; А. А. Ташбулатов и В.С. Мишин; А.Г. Хачатурян; Е. М. Хейсин; И. Е. Эльпинер; J. M. Gilbert; W. A. Uricchio и другие [71; 73; 109; 138; 145; 148; 165; 166; 170; 207; 268].

Бесспорно, применение антикокцидийных препаратов является основным методом борьбы с эймериозами птиц. Но, несмотря на наличие большого количества таких препаратов, хорошей защиты от эймериоза не дает ни один из них, так как у кокцидий может вырабатываться резистентность. Эта проблема освещается в работах многих отечественных и иностранных авторов, среди которых: Е. Н. Елисеева; В.Ф. Крылов и А. Лизоркин; В.С. Мишин и др.; С.А. Орлов; Т.Г. Титова и С.А. Орлов; А.И. Ятусевич и С.Л. Борознов; R.Z. Abbas;

H.W. Peek и W.J. Landman; M. D. Ruff; S. B. Sundar; J.G. Usman и другие исследователи [52; 83; 104; 117; 152; 174; 177; 246; 252; 260; 269].

Распространение у кокцидий резистентности к химиопрофилактическим препаратам повлияло на повышение интереса к вакцинопрофилактике. Изучением эффективности применения противэймериозных вакцин в условиях промышленных птицефабрик занимались: Э.Д. Джавадов; Т.В. Маршалкина; Т. Г. Титова и др.; C. F. Grouch и др.; H.W. Peek и W.J. Landman; R.B. Williams и L. Gobi и другие ученые [47; 98; 151; 208; 247; 275].

Также в качестве метода борьбы с кокцидиозом цыплят-бройлеров применяются альтернативные средства, действующим веществом которых являются растительные компоненты, имеющие противоккокцидийный эффект, изучением которых занимались: Д.В. Древаль; Р.Р. Фазлаев; О. В. Чепрасова; E. J. Udo и A. M. Abba; M. B. White и другие [49; 157; 168; 267; 277].

К сожалению, избавить птицефабрики от эймериозной инвазии при помощи имеющихся средств дезинвазии и противэймериозных препаратов до сих пор не получается. В России есть доля птицефабрик, где противэймериозные мероприятия включают использование препаратов, влияющих только на внутренние стадии эймерий или применяются малоэффективные средства дезинвазии [114]. Однако, как показывает практика, профилактика эймериоза цыплят должна состоять из ряда лечебно-профилактических мероприятий, направленных против наружных и против внутренних стадий эймерий, при этом должны использоваться современные высокоэффективные препараты и средства. Особое значение имеет мониторинг эймериоза, с помощью которого можно вовремя обнаружить возбудителя и принять нужные меры.

До перестройки в СССР около 60 % бройлеров выращивались в клетках, а 40 % – на подстилке. Но в настоящее время это соотношение выровнялось. А так как Россия вступила в ВТО, то птицефабрикам России придется вскоре переходить на бесклеточное содержание птицы. Поэтому вопрос о создании более лучшей со всех сторон технологии выращивания остается открытым. На сегодня существуют усовершенствованные технологии выращивания бройлеров, в том

числе, и выращивание цыплят без подстилки на обогреваемых полах. Разработкой и внедрением данного способа занимались ряд отечественных и зарубежных исследователей: А.В. Броерский; А.М. Литовский и др.; М. И. Санжаровская; Н. Тихшов; В.И. Филоненко с соавт.; В. Фортунатов; G. Nawalany; F. G. Proudfoot и другие [13; 91; 136; 153; 159; 163; 241; 249].

Однако работ по изучению распространения эймериозной инвазии при выращивании цыплят-бройлеров на обогреваемом полу в России до настоящего времени проведено не было. За рубежом схожим вопросом занимался узкий круг исследователей. Так А. El-Wahab с соавт [202]. провел эксперимент по влиянию температуры и влажности подстилки на распространение ооцист кокцидий при напольном выращивании индеек с 14 по 42-суточный возраст. Результаты показали, что количество ооцист в фекалиях зараженных индюшат было заметно снижено в обеих группах, где цыплята выращивались на сухой подстилке. А при влажной подстилке без использования подогрева пола количество ооцист было больше, чем при сухой в течение всего экспериментального периода. Кроме того, в обеих группах, где был подогрев пола и влажная подстилка, количество ооцист в помете было выше по сравнению с другими группами. Другие подобные работы пока не проводились. Распространение эймериоза у цыплят-бройлеров при выращивании их на обогреваемом полу на данный момент мало изучено. Но данная технология производства бройлеров является хорошей альтернативой существующим технологиям [135], поэтому вопрос о распространении паразитарных инвазий при ней, в первую очередь, эймериоза, остается открытым.

Цель и задачи. Целью нашей работы являлось проанализировать распространение эймериоза цыплят-бройлеров при разных способах содержания (клеточная, на подстилке и на обогреваемом полу без подстилки), а также разработать эффективную комплексную программу для борьбы с эндогенными и экзогенными стадиями эймерий у цыплят-бройлеров на птицефабриках промышленного типа. Для достижения поставленной цели следовало решить ряд задач:

- Изучить распространение, сезонную и возрастную динамику зараженности цыплят-бройлеров *Eimeria spp.* при напольной и клеточной технологии выращивания.
- Определить контаминацию ооцистами эймерий объектов внешней среды на птицефабриках при разных технологиях выращивания бройлеров.
- Провести культивирование ооцист эймерий цыплят-бройлеров и их видовую идентификацию.
- Отработать параметры ПЦР-диагностики эймериоза цыплят-бройлеров.
- Изучить влияние обогреваемого пола на динамику выделения ооцист *Eimeria spp.*, на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров.
- Определить основные этапы комплексной программы по борьбе с эндо- и экзогенными стадиями эймерий на птицефабриках при выращивании бройлеров на полу.
- Установить лечебно-профилактическую и экономическую эффективность данной программы при совместном применении противэймериозного препарата и средства дезинвазии при напольном содержании бройлеров в условиях птицефабрики.
- Разработать рекомендаций по комплексному контролю эндо- и экзогенных стадий кокцидий на птицефабриках при напольном содержании цыплят-бройлеров.

Научная новизна. Выявлены современные сведения по распространению, сезонной и возрастной динамике инвазированности цыплят-бройлеров эймериями при различных технологиях выращивания (клеточная и на полу на подстилке), установлена контаминация ооцистами *Eimeria spp.* объектов внешней среды во все сезоны года на птицефабриках. Впервые проведено изучение распространения и особенностей проявления эймериоза у цыплят-бройлеров при выращивании их на обогреваемом полу.

На птицефабрике промышленного типа испытана новая предлагаемая комплексная программа по контролю эндогенных и экзогенных стадий *Eimeria spp.* у цыплят-бройлеров при выращивании их на полу. По данной программе против эндогенных стадий цыплятам давали с кормом в течение всего периода выращивания ионофорный антибиотик салиномицин 12%-ный с первого дня жизни и исключали из корма за пять суток до их убоя и дополнительно препарат толтразурил 2,5%-ный с восьми по 10-суточный возраст с питьевой водой. Против экзогенных стадий использовали комплексное средство дезинвазии в 4%-ной концентрации, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид. Включение в схему лечебно-профилактических противоэймериозных программ птицефабрики дезинвазии птичников после завершения предыдущего технологического цикла производства с применением данного средства и дачи цыплятам кокцидиоида толтразурил позволило улучшить систему борьбы с эймериозом в данном хозяйстве. Установлена лечебно-профилактическая эффективность представленной комплексной программы мероприятий в условиях птицефабрики, интенсивность составила 70,2 %, а экономический эффект от ее проведения на рубль затрат был 1,58 руб.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные по распространению и проявлению эймериоза у цыплят-бройлеров при выращивании их на обогреваемом полу, а также новые данные по распространению эймериоза у цыплят-бройлеров на промышленных птицефабриках носят теоретический характер и будут полезны для ветеринарных специалистов, работающих на птицеводческих предприятиях.

По материалам исследований эффективности системы противоэймериозных мероприятий разработаны «Методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства», которые рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии «Инвазионные болезни животных», (протокол №1 от 17 мая 2019 года).

Данные рекомендации носят теоретический и практический характер и предназначены для ветеринарных работников птицеводческих хозяйств, ветлабораторий и специалистов профильных научно-исследовательских ветеринарных учреждений.

Методология и методы исследования. В работе использовали копроскопические (обнаружение ооцист эймерий в фекалиях, подсчет количества ооцист/г фекалий), микроскопические (микроскопия мазков методом «раздавленной капли»), патологоанатомические (оценка поражений кишечника по системе Johnson and Reid), молекулярно-биологические (морфометрия ооцист эймерий, полимеразно-цепная реакция), гематологические (общий и биохимический анализ крови), физико-химические (исследование физико-химического состава мяса цыплят-бройлеров), микробиологические (определение микрофлоры мяса цыплят-бройлеров) методы и статистический анализ данных.

Положения, выносимые на защиту:

- распространение, сезонная и возрастная динамика зараженности цыплят-бройлеров *Eimeria spp.* при напольной и клеточной технологии выращивания;
- контаминация ооцистами эймерий объектов внешней среды птицефабрик при разной технологии выращивания;
- культивирование и видовая идентификация эймериоза цыплят-бройлеров;
- влияние обогреваемого пола на динамику выделения ооцист *Eimeria spp.*, на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров.
- лечебно-профилактическая и экономическая эффективность комплексной программы по борьбе с эндогенными и экзогенными стадиями эймерий цыплят-бройлеров на промышленной птицефабрике.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов определяется использованием в работе общеизвестных и общепринятых (как в России, так и за рубежом) научных методов исследований в паразитологии и микробиологии: морфометрия, культивирование простейших,

ПЦР, патологоанатомическое исследование, идентификация микроорганизмов на дифференциально-диагностических средах и по биохимическим свойствам, применением статистических методов анализа данных и полученными практическими результатами.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в виде 18 статей, три из которых в рекомендованных ВАК РФ изданиях и одна в журнале из базы данных Scopus. А также апробированы в форме докладов на научно-практических конференциях: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями на базе «Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К.И. Скрябина (ВНИИП): 2016-2019 г.г.; «Здоровье животных: современные научные подходы, направления, тенденции» на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН): 2018 г.; «Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста»: 2018 г. и «Проблемы ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности»: 2019 г. в «Институте ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности» (ИВВСЭиАБ) – филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств». «Методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства» участвовали в конкурсе на выставке «Золотая осень-2019» и были удостоены серебряной медали.

Личный вклад соискателя. Представленная диссертационная работа является результатом четырёхлетних научных исследований автора. Изучение распространения, сезонной и возрастной динамики зараженности цыплят-бройлеров *Eimeria spp.* при разной технологии содержания, определение контаминации ооцистами эймерий объектов внешней среды проводили в условиях птицеводческих хозяйств Московской и Владимирской областей.

Определение влияния обогреваемого пола при выращивании цыплят-бройлеров на полу на динамику выделения ооцист *Eimeria spp.* проводили в хозяйстве Московской области. Исследования комплексной программы по контролю эндогенных и экзогенных стадий ооцист эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства выполнили на птицефабрике Белгородской области.

Материалы «Методических рекомендаций по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий ооцист эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства» были разработаны совместно с научным руководителем. Работа была выполнена под руководством доктора ветеринарных наук, профессора Рината Туктаровича Сафиуллина. Он оказывал научно-методическую помощь в проведении исследований и анализе полученных данных. Статьи, которые были написаны в соавторстве включают не менее 85 % от общего количества всех материалов в исследовании аспиранта. Все соавторы не возражают в использовании результатов совместных исследований.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 187 страницах компьютерного набора текста, состоит из введения, обзора литературы, раздела собственных исследований, включающего материалы и методы, результатов, обсуждения результатов, заключения, практических предложений, перспектив дальнейшей разработки темы, списка используемых сокращений, списка литературы и приложения. Список литературы включает 280 наименований, в том числе 176 работ отечественных и 104 иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 22 таблицами и 22 рисунками. Приложение к диссертации включает методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства, патент на изобретение «Способ дезинвазии против ооцист кокцидий птиц №2640500 от 09.01.2018 г. и диплом призера конкурса выставки «Золотая осень – 2019».

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Распространение эймериоза цыплят-бройлеров при разной технологии выращивания (клеточная, на подстилке и на обогреваемом полу без подстилки)

Эймериоз – протозойное заболевание молодняка птиц в возрасте от 10 до 80 суток. Заболевание характеризуется диареей, энтеритом, истощением, опущенными крыльями, плохим ростом и развитием, снижением потребления воды, потерей массы, а также увеличением заболеваемости и смертности [256]. При поражении центральной нервной системы характерны нервные явления: парезы конечностей, потеря равновесия, неправильное положения головы. При эймериозе поражаются клетки кишечника, что приводит к нарушению пищеварения. Кишечник является одним из основных участников поддержания иммунитета, так как идущие в нем процессы распознавания «свой-чужой» являются основой работы правильной иммунной защиты и толерантности к нутриентам. При повреждении клеток кишечника нарушается всасывание питательных веществ и снижаются его защитные силы. Поэтому от состояния кишечника будет зависеть здоровье птицы, потребление ею корма, рост и продуктивность [162]. К эймериозу восприимчив молодняк кур всех пород. Тяжело болеют цыплята с 10-суточного до двухмесячного возраста. Взрослая птица после переболевания остается эймерионосителем [77].

Возбудителем является простейшее, относящимся к типу *Apicomplexa* [син. *Sporozoa*], классу *Coccidea*, подклассу *Coccidia*, отряду *Coccidiida*, семейству *Eimeriidae*, роду *Eimeria* [83]. Эймерии имеют прямой жизненный цикл и проходят три стадии развития: две эндогенные – бесполовая (мерогония, шизогония), половая (гаметогония) и одну экзогенную – споровая (спорогония) [167; 200]. Для спорогонии нужны оптимальные условия: определенная температура, влажность и наличие кислорода и в среднем она протекает 18 – 48 часов. В результате спорогонии в ооцистах (экзогенная стадия эймерий) развивается четыре споры размером 8 – 11 мкм, содержащие по два спорозонта,

такие ооцисты являются инвазионной стадией паразита. Эндогенное развитие эймерий происходит в определенных отделах кишечника цыплят. Обычно начало выделения неспорулированных ооцист эймерий наблюдается на шестой день после заражения [75].

У кур насчитывают девять видов эймерий: *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. praecox*, *E. mivati* и *E. hagani* [48; 52; 67; 262], но самыми распространенными являются первые семь [226]. Эти виды эймерий были открыты еще в XIX веке. Railliet и Lucet в 1891 году описали *E. tenella*. *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. mitis* Е.Е. Tyzzer впервые описал в 1929 году [264]; W.T. Johnson в 1930 – *E. praecox* и *E. necatrix*; Р. Р. Levine в 1938 и 1942 описал *E. hagani* и *E. brunetti*; вид *E. mivati* был открыт S. A. Edgar и C. T. Siebold в 1964 году.

Самыми патогенными из указанных видов эймерий, вызывающими высокую смертность и летальность, считаются *E. necatrix* и *E. tenella* [238]. *E. necatrix* признан наиболее патогенным видом для цыплят, но *E. tenella* более распространен и оказывает большее влияние в масштабах птицефабрик [182]. Другие виды, как правило, менее патогенные, хотя заболеваемость и смертность цыплят могут зависеть от дозы возбудителя, возраста, породы и иммунного статуса птиц [276]. *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. brunetti* вызывают клиническое проявление заболевания; *E. praecox* и *E. mitis* считаются относительно непатогенными [203], но вызывают снижение эффективности конверсии корма и прироста массы тела. *E. hagani* является непатогенным видом даже при заражении цыплят высокими дозами ооцист [229]. *E. mivati* относительно непатогенный вид, при нем снижается продуктивность у кур-несушек [201].

Интенсивность эймериозной инвазии (ИИ) у цыплят неодинаковая и зависит от вида эймерий, степени инвазии, количества заражений, инвазионности вида эймерий, состояния организма птицы, качества питания и содержания, стрессового состояния, наличия патогенной микрофлоры в кишечнике и многих других факторов [10; 120; 230; 237; 264-266; 273]. На степень патогенности эймерий влияет также порода кур [232]. Например, цыплята породы Суссекс

более восприимчивы, чем порода Род-Айленд к *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima* и *E. mivati*, но менее восприимчив к *E. tenella*.

Эймерии имеют высокий репродуктивный потенциал – у вида *E. tenella* из одной ооцисты за три недели развивается 88 000 паразитов, а у *E. acervulina* – более двух миллионов [5]. Эймерии являются облигатными внутриклеточными паразитами и строго видоспецифичными [264]. Некоторые виды эймерий птиц могут передаваться в пределах одного рода, а другие передаются между родами. [158].

У каждого вида эймерий есть своя строгая локализация эндогенных стадий в определенных отделах кишечника птицы и характерные патологоанатомическими изменениями в нем [16; 85; 100; 219]. Отсюда выделяют три формы эймериозной инвазии у цыплят: цекальный, возбудителем которого является *E. tenella*, интестинальный – *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. mitis*, *E. praecox*, *E. hageni* и ректальный – *E. brunetti* [179].

По данным многих отечественных и зарубежных авторов эймериозная инвазия распространена повсеместно [1; 69]. Во всех промышленных птицеводческих хозяйствах, в первую очередь, с напольным содержанием на подстилке, имеют место паразитарные инвазии, в числе которых первое место занимает эймериоз [74; 143; 173]. Предыдущие исследования эймериоза птиц показали, что на распространение эймериозной инвазии оказывает влияние санитарное состояние хозяйства или птичников, качество дезинфекции и дезинвазии, использование спецодежды, наличие вспышек инвазии [178; 205]. Неэффективное использование антикокцидийных препаратов или наличие генетической резистентности эймерий к препаратам увеличивает вероятность возникновения и степени заболевания птицы эймериозом [188].

Эймериоз кур рассматривается как паразитарная система, так как очень часто наблюдается ассоциация эймерий в виде смешанной инвазии с кишечными нематодами, такими как аскаридии, гетеракисы, капиллярии, томинксы, простейшими – криптоспоридии и эктопаразитами – кнемидокоптосы, аргазиды, гамазиды, дерманиссиосы [18; 21; 55; 72; 87; 95; 102; 105; 131; 155; 156; 178; 209].

Источником распространения ооцист эймерий являются контаминированные помет, корм из кормушек и с пола, вода из поилок, технологическое оборудование, предметы ухода за птицей, пыль, спецодежда и обувь персонала и другие объекты внешней среды [25; 46; 90; 111; 128; 224] а также неспецифические переносчики, такие как насекомые [*Coleoptera spp.*], грызуны, синантропные и дикие птицы [5; 192; 211].

Изучению эпизоотологии эймериоза домашних птиц в СССР положили работы М.А. Артемичева [5], В. С. Глебездина [25], Л.П. Дьяконова [50], Ю.П. Илюшечкина с соавт. [62], В.И. Кошкиной [77], М.В. Крылова [85], П.Н. Куличкина [90], М. Д. Лукьянова [93], Н.П. Орлова [115], П.И. Пашкина [122], А.Ф. Толстопятенко [154], А.Е. Хованских с соавт. [167] и других ученых.

По данным М. Д. Лукьянова [93] в естественных условиях в Туркменистане кокцидиоз вызывали, по-видимому, четыре вида кокцидий – *E. tenella*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. mitis*.

В.И. Кошкина [77] определила наличие ооцист эймерий у цыплят в птицеводческих хозяйствах в 10-суточном возрасте, экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 43 – 89 %. Эймериозная инвазии наблюдалась в весеннее-летний и осенний периоды с пиком инвазии в мае – августе. Автор отмечает, что к эймериозу наиболее восприимчив молодняк, с двухнедельного возраста и до двух месяцев.

По данным Н.П. Орлова [115], эймериоз наблюдается весной и осенью, а на крупных птицефабриках, при напольном содержании, болезнь отмечается во все времена года.

П.Н. Куличкин [90] зарегистрировал в птицеводческих хозяйствах Горьковской области шесть видов эймерий у кур *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. praecox*. Соотношение видов при разных формах кокцидиоза было неодинаковым. При острой и подострой формах преобладали ооцисты *E. tenella*, при хронической – *E. necatrix*, *E. praecox*. При изучении локализации эймерий кур, выявили, что *E. acervulina* и *E. praecox* находятся в верхней трети тонкого кишечника, *E. mitis* в средней трети и *E. necatrix* и *E.*

maxima в нижней трети тонкого кишечника, *E. tenella* располагается в слизистой оболочке слепых кишок.

В. С. Глебездин [25], изучая распространение эймериоза в хозяйствах разных районов Туркменестана, выявил, что у цыплят на данной территории паразитировали шесть видов кокцидий: *E. tenella*, *E. mitis*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. praecox*. Во всех изученных хозяйствах ЭИ эймериоза составила 40 – 100 %.

Л.П. Дьяконов с соавторами [50] исследовал эймериоз у цыплят-бройлеров при напольном содержании. Эймериоз отмечали у цыплят в 10 – 15-суточном возрасте, с пиком инвазии в 25 – 35-суточном возрасте. Через два месяца у переболевших цыплят формировался иммунитет и заболевание прекращалось. Чаще эймериоз проявлялся в теплые и влажные сезоны.

Распространение, сезонную динамику зараженности эймериозом домашних птиц в разных регионах России исследовали: Р. М. Бакриева и др. [6], Б.Ф. Бессарабов [8], Л. А. Бондаренко и др. [11], В.П. Бурлаков [14], В. Х. Гадаев [18], Р. Р. Гиззатуллин с соавт. [21], Н.В. Демина [46], А.П. Забашта [55], А.И. Кириллов [69], М.К. Кожоков [72], С.В. Козлова [74], Ю.В. Краснобаев и А.А. Худяков [79], В.В. Кузнецов [88], Н. А. Лутфуллина с соавт. [95], А.А. Миронова с соавт. [102], Р.Р. Мурзаков и Р.Т. Сафиуллин [111], П. В. Новиков и Р. Т. Сафиуллин [114], А.В. Пашкин [121]; Л.Н. Розовенко [132], К.А. Сидорова с соавт. [143], Н.Е. Тубель [155], Р.Р. Фазлаев [156,158] и другие.

Так, в условиях Северного Кавказа М.К. Кожоков [72] отмечал смешанную инвазию у птицы эймериями, аскаридиями, гетеракисами и криптоспоридиями. Среди эймерий выделены семь видов: *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. praecox*, наиболее распространенные из которых *E. tenella* – 74,4 %, *E. acervulina* – 14,4 % и *E. maxima* – 9,7 %. Зараженность эймериями и аскаридиями регистрировали в 42 % случаев. Выделение ооцист эймерий начинается с 12-суточного возраста с пиками инвазии на 30 и 45 сутки. Подъем инвазии отмечается летом, ЭИ достигает 97 %.

А.П. Забашта [55] изучала ситуацию по кишечным паразитам в условиях

птицеводческих хозяйств Кубани. Высокую экстенсивность инвазии, вызванную кишечными паразитами при выращивании птицы на полу, отмечали в фермерско-крестьянских хозяйствах, где ЭИ эймериозной инвазии составила 85 %, аскаридиями – 86,9 %, гетеракисами – 66,7 %. На бройлерной птицефабрике ЭИ аскаридиями составила 16,3 %, гетеракисами – 9,7 % и эймериями – 62,8 %. Сезонная динамика эймериоза в условиях закрытого содержания кур в хозяйствах Краснодарского края слабо выражена, хотя имеет место подъем ЭИ эймериоза в конце осени и затем некоторый ее спад зимой и к началу весны.

При изучении В.В. Кузнецовым [88] распространения эймериоза цыплят-бройлеров при выращивании их на полу в ЗАО «Тюменский бройлер» установлено три вида эймерий: *E. tenella*, *E. acervulina* и *E. necatrix*. Наибольшее значение интенсивности и экстенсивности эймериозной инвазии наблюдали в осенний период, при ЭИ – 29,1 % и ИИ – $62,3 \pm 5,1$ ооцист/г фекалий. Также автором изучена зависимость кишечной микрофлоры от инвазированности эймериями у бройлеров. У зараженных цыплят снижается количество бифидо- и лактомикрофлоры до $3,8 \pm 0,2 \log \text{ КОЕ/г}$ и $4,2 \log \text{ КОЕ/г}$ соответственно. У незараженной эймериозом птицы число бифидобактерий равняется $7,5 \pm 0,6$, а лактобактерий – $6,8 \pm 0,6 \log \text{ КОЕ/г}$. Количество условно-патогенных бактерий в кишечнике инвазированных бройлеров увеличивается: род *Escherichia* до $16,2 \pm 1,4 \log \text{ КОЕ/г}$, род *Staphylococcus* до $9,8 \pm 1,4 \log \text{ КОЕ/г}$, род *Clostridium* – до $15,9 \pm 1,2 \log \text{ КОЕ/г}$, род *Proteus* – до $3,1 \pm 0,1 \log \text{ КОЕ/г}$. Эймериоз влияет и на гематологические показатели крови бройлеров. Так количество лимфоцитов в сыворотке крови снижается до $60,0 \pm 4,18 \times 10^9/\text{л}$, эритроцитов – до $3,01 \pm 0,2 \times 10^{12}/\text{л}$, а альбуминов крови – до $43,2 \pm 2,16 \%$ у 42-суточных бройлеров, зараженных эймериями. При этом у данных цыплят увеличивается содержание эозинофилов, моноцитов, лейкоцитов и гаммаглобулинов до $6,6 \pm 0,16$; $4,9 \pm 0,09$; $50,3 \pm 4,2$ и $19,4 \pm 1,04 \%$, соответственно, а также у сыворотки крови усиливается лизоцимная активность до $30,1 \pm 0,90$. На этой же птицефабрике К.А. Сидоровой с соавт. [143] было выявлено, что видовое соотношение эймерий зависело от времени года и от

возраста бройлеров. Экстенсивность и интенсивность инвазии также находились в прямой зависимости от возраста и сезона года.

В условиях субъектов Приволжского и Южного федеральных округов эпизоотологию эймериоза у цыплят изучала Н.Е. Тубель [155]. Автор отмечала, что в условиях Белгородской области ЭИ эймериозной инвазии составила 100 % и инвазия протекала как 4-х и 3-х членная инвазия. В условиях Нижегородской области ЭИ эймериоза была 60,5 % и выявлена 3-х членная инвазия. В Волгоградской области ЭИ – 73,5 %. Инвазия проходила как 4-х, 3-х и 2-х членная инвазия.

В Предуралье Республики Башкортостан распространение эймериоза цыплят изучал Р.Р. Фазлаев [158]. В степной зоне максимальная экстенсивность инвазии составляла 81,82 %, в лесостепной – 87,5 %, в горнолесной – 66,67 %. Выявлены три вида эймерий: *E. tenella*, *E. maxima* и *E. acervulina*.

В условиях Волгоградской области при напольном содержании птиц на птицефабриках А.В. Пашкин [121] выявил эймериозную инвазию, ЭИ которой достигала от 50 % среди взрослых птиц, а максимальное значение у молодняка – 78,3 %.

Изучение распространения и видового состава эймерий домашней птицы в условиях птицефабрик в Республике Татарстан проводили Н.А. Лутфуллина с соавт. [95]. В птицеводческом комплексе «АК Барс» было выявлено, что птица заражена смешанной эймериозной инвазией, где *E. tenella* занимала 41 %, *E. maxima* – 48 %, *E. acervulina* – 11 %. В ООО «Челны бройлер» была установлена ЭИ эймериозной инвазии в 30 %. В ОАО СХП «Юбилейное» выявлены единичные ооцисты эймерий и установлены виды: *E. acervulina* – 65 %, *E. maxima* – 20 %, *E. tenella* – 15 %. В условиях ОАО «Птицефабрика Казанская» были выявлены смешанные эймериозно-гельминтозные инвазии.

В условиях Московской области изучением распространения эймериоза кур занимались Р.Р. Мурзаков и Р.Т. Сафиуллин [111]. Было выявлено, что в ЗАО «Моссельпром» ЭИ эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров при содержании на полу колебалась от 35 до 45 %. Пик инвазии приходил на 28-суточный – 50,4 % и

35-суточный возраст – 55,75 %. Контаминация ооцистами эймерий объектов внешней среды птичников равнялась 80 %. Уровень ЭИ эймериозной инвазии зависел и от сезона года, наибольший показатель был весной – 50 %. Средняя интенсивности инвазии составила 34 тыс. ооцист/ г фекалий.

Распространение, сезонную и возрастную динамику эймериоза цыплят до трехмесячного возраста и старше в хозяйствах и населенных пунктах предгорной зоны Чеченской Республики изучал В.Х. Гадаев [18]. Эймериоз чаще выявляли весной и летом. По видовому составу регистрировали *E. tenella* – 75 % и *E. necatrix* – 97,5 %. ЭИ эймериозной инвазии, вызванной *E. tenella* составила 62,5 %, с ИИ – 100 и более ооцист/голову и *E. necatrix* ЭИ – 76,2 %, с ИИ – 200 и более.

При исследовании видового состава эймерий В. А. Мещеряковым и др. [100] в хозяйствах Ставропольского края выявлены следующие виды кокцидий кур: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*. Довольно часто бывают смешанные инвазии, осложнённые эшерихиозом.

Исследования по изучению эпизоотологии эймериозной инвазии на птицефабриках Республик Татарстан и Чувашии проводил Р.Р. Гиззатуллин с соавт. [21]. Результаты показали, что чаще встречается у кур аскаридозно-эймериозная инвазия. В условиях ОАО ППФ «Урмарская» РЧ выявили, что ЭИ эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров была 15 %, а у маточного стада – 45,8 %. На трех птицефабриках РТ: ООО «Ак Барс-Пестрецы», ООО «Челны бройлер», АФ «Атабаево» ЭИ у цыплят-бройлеров составила соответственно 15; 8,8 и 15 % а среди маточного поголовья – 31,7; 19,1 и 25,7 %.

Р. М. Бакриева с соавторами [6] установила повсеместное распространение эймерий кур в равнинной зоне республики Дагестан. Паразитирование эймерий изменялось в зависимости от возраста птиц и сезона года. Наибольшая зараженность ЭИ выявлена у цыплят от 14 дней до месячного возраста – 68,0 %.

По результатам проведенных исследований по эпизоотологической ситуации кур в условиях птицефабрик Ростовской области А.А. Мироновой и др. [102] зараженность эймериозом была выявлена во всех исследуемых хозяйствах. Сезонность значения не имела. Заболевание развивалось при напольном способе

содержания. В четырех хозяйствах ЭЭ составила 10%, при ИИ $50,7 \pm 5,6$ с колебаниями от $26,3 \pm 6,4$ до $66,7 \pm 14,5$ ооцист/птицу. До семисуточного возраста цыплята ооцист не выделяли. Наименьшую зараженность эймериями отмечали в 14-суточном возрасте, а наибольшую в 45-суточном.

Исследования, проведенные О.А. Фроловой [164] на птицефабрике Красноярского края АО «ЕнисейАгроСоюз» на цыплятах-бройлерах кросса ROSS 308, которых выращивали до 42-суточного возраста на подстилке из опилок, показали наибольшее значение ЭИ эймериями у цыплят в возрасте от 23 до 35 суток – 92 %. С увеличением возраста цыплят повышались показатели экстенсивности и интенсивности инвазии, наблюдалось отставание прироста массы от нормы до 300 г. Снизилось количество тушек первой категории на 15 – 25 %, а затраты корма на единицу прироста живой массы возросли на 25 %. Цыплята-бройлеры, инвазированные эймериями, имели сниженные показатели продуктивности, отставали по живой массе от здоровых цыплят от 4 до 13 %.

В условиях бывших советских республик проблемой эймериоза кур также вплотную занимался ряд ученых. Так, Н.Ж. Есенгулова [53] исследовала эймериоз кур в условиях акционерных обществ Восточно-Казахстанской области. Обнаружены шесть видов эймерий. Определена широкая распространенность заболевания в хозяйствах региона и наибольшие экстенсивность и интенсивность инвазии наблюдались при напольном содержании кур.

В условиях птицефабрик Беларуси у цыплят-бройлеров А.И. Ятусевичем с соавт. [176] было отмечено шесть видов эймерий: *E. tenella*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. praecox*, *E. mitis* среди которых чаще регистрировались первые четыре. Исследователями было выявлено, что у цыплят-бройлеров с птицефабрик, расположенных в различных климатических зонах страны, сильных различий в видовом составе эймерий не было.

Изучение зараженности эймериями птиц в хозяйствах Апшеронского полуострова Республики Азербайджан С. А. Мамедовой [97] показало, что здесь существует круглогодичное заражение птиц. При обследовании их в разные сезоны года, существенной разницы по экстенсивности инвазий не выявлено.

В Армении эпизоотологию кишечных инвазий кур в хозяйствах с разной технологии содержания изучала М.Э. Мкртчян [105]. Была отмечена смешенная инвазия в виде эймериоза, аскаридиоза и гетеракидоза. Пик эймериозной инвазии при ЭИ – 80,6 % наблюдался в возрасте от одного до двух месяцев. При напольном содержании экстенсивность инвазии в три раза больше, по сравнению с клеточным. Динамика эймериозной инвазии относительно сезона года была слабо выражена.

Проблемой эймериоза кур занимались и многие зарубежные исследователи. Следует отметить, что современное знание кокцидиоза домашней птицы основано на исследованиях W.T. Johnson из Университета штата Орегон и E. E. Tyzzer из Гарвардской медицинской школы в 1920-х годах [218; 264; 266]. До этого времени считалось, что кокцидиоз был вызван только одним видом *Eimeria avium*. Поэтому за рубежом вопросам эпизоотологии эймериоза птиц посвящены многие работы, начиная с XX века и по настоящее время.

J. Kusera [226], изучая распространение эймерий на 16 птицефабриках в Чехословакии, определил, что два или более вида *Eimeria* присутствовали одновременно на 14 фермах, и не было существенной разницы в видах у домашней птицы, содержащейся на подстилке или в клетках. Наиболее распространенными видами были в порядке убывания: *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. mitis*, *E. maxima*, *E. praecox*, *E. brunetti* и *E. necatrix*.

При обследовании бройлерных ферм в Аргентине L.R. McDougald и др. [235] выяснил, что интенсивность эймериозной инвазии колебалась от 138 до 415 800 ооцист/г фекалий. *E. praecox* идентифицирован в 56 % случаев, *E. mitis* – 67 %, *E. maxima* – 42 %, *E. tenella* – 14 %. При вскрытии больных птиц наблюдались типичные поражения в кишечнике: кровоизлияние, коагулированная кровь в просвете и утолщенная слизистая оболочка.

Результаты исследования ученых из Швеции P. Thebo с соавторами [262] показали, что на территории страны в условиях ферм, где не применялись вакцины против эймериоза у домашней птицы были выявлены семь видов

Eimeria: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mitis*, *E. necatrix*, *E. praecox* и *E. tenella*.

При изучении M.Q. Al-Natour и др. [178] распространения эймериоза у цыплят от трех до шестинедельного возраста в бройлерных хозяйствах северной части Иордана было выявлено семь видов *Eimeria*: *E. brunetti*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. mitis*, *E. tenella* и *E. necatrix*. На 50 % ферм имели место все виды эймерий, 23 % ферм были свободны от инвазии. Наиболее распространенным видом был *E. tenella* – 39 %, далее *E. necatrix* – 12 %, *E. brunetti* – 12 % и *E. maxima* – 10 %.

В районе Равалпинди, Пакистан изучением распространения эймериозной инвазии занимались M. Q. Khan с соавторами [224]. ЭИ эймериозной инвазии у птиц была 71,86 %. Обнаружено четыре вида *Eimeria*: *E. maxima* – 34,10 %, *E. tenella* – 30,62 %, *E. mitis* – 13,95 % и *E. necatrix* – 7,75 %. Наибольшая ЭИ была отмечена в сентябре, а наименьшая – в июне. Эймериоз чаще встречался на фермах, где не соблюдались правила утилизации фекалий.

F. Kawahara и др. [222] на фермах Японии для идентификации пяти видов эймерий: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix* и *E. tenella*, применили полимеразную цепную реакцию (ПЦР) в реальном времени с оригинальными видоспецифичными праймерами. Данные показали, что *E. brunetti* был самым распространенным видом, за ним – *E. maxima* и *E. necatrix*, *E. tenella* и *E. acervulina*.

В условиях Норвегии эпизоотологию эймериоза бройлеров изучали A. Naug и др. [213]. При исследовании содержимого кишечника с использованием ПЦР было выделено пять видов *Eimeria*: *E. acervulina* – 100 %, *E. tenella* – 77 %, *E. maxima* – 25 %, *E. praecox* – 10 % и *E. necatrix* – 2 %.

ПЦР с видоспецифичными праймерами была использована R. S. Schwarz и др. [255] для определения распространения эймериоза бройлеров в штате Арканзас и в Северной Каролине. Всего было обнаружено шесть видов эймерий и экстенсивность инвазии прослеживалась в зависимости от производительной мощности птицефабрики. В штате Арканзас в хозяйствах с высокой и низкой

производительностью обнаружены соответственно следующие виды: *E. maxima* – 72 %, 67 %, *E. tenella* – 28 %, 18 %, а *E. praecox* – 15 % – при низкой. В Северной Каролине в хозяйствах с высокой и низкой производительности определены соответственно следующие виды: *E. maxima* 37 % и 67 %. *E. tenella* – 21 %, и 29 %, а *E. acervulina* – 4, 6 %, *E. mitis* – 21 % и *E. mivati* – 16 % – при высокой.

При исследовании фекалий от кур с птицефабрик Кореи с использованием ПЦР В.Н. Lee и др. [228] выявили семь видов эймерий: *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. brunetti* и *E. praecox*, ЭИ составила 87,5; 62,5; 59,3 и 37,5 % соответственно; *E. maxima*, *E. mitis* и *E. necatrix* в 31,3 % из обследованных птицефабрик.

По данным Z. Karaer и соавторами [221] у цыплят-бройлеров в птицеводческих хозяйствах Турции ЭИ эймериозной инвазии составила 54,3 %, а количество ооцист/г фекалий колебалось от 50 до 952 000. Никаких признаков клинического кокцидиоза, других клинически очевидных инфекций или широкой смертности не встречалось.

Экстенсивность эймериозной инвазии у цыплят в условиях хозяйств Индии составила 39,58 %. S. Sharma и др. [256] выделили пять видов *Eimeria*: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. acervulina* и *E. mitis*. *E. tenella* был преобладающим видом во всех видах хозяйств. Более высокая экстенсивность инвазии наблюдалась у птиц, выращиваемых в личных хозяйствах – 53,61 %, а на промышленных птицефабриках – 25,55 %.

В условиях бройлерных ферм в Румынии A. Györke и др. [209] определяли экстенсивность эймериоза и идентифицировали виды *Eimeria* с использованием ПЦР. ЭИ эймериоза 42-суточных бройлеров составила 91 %. Были выявлены четыре вида *Eimeria*: *E. acervulina* – 91 %, *E. tenella* – 61 %, *E. maxima* – 22 % и *E. praecox* – 13 %. Чаще наблюдались смешанные инвазии и наиболее распространенной комбинацией была *E. acervulina* + *E. tenella*, *E. acervulina* была значительно более распространена в стадах, получавших ионофоры в качестве антикокцидийных кормовых добавок.

В малых промышленных птицефабриках стран Африки эймериоз цыплят изучали К. М. Fornace и др. [204]. В Гане, Танзании и Замбии обнаружены семь

видов *Eimeria*: *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. praecox*, *E. mitis*, *E. tenella*. Ооцисты эймерий были обнаружены на 86 % всех ферм. Самый патогенный вид – *E. necatrix* был обнаружен на 21 % ферм, на которых встречалась смешанная инвазия из нескольких видов эймерий. Идентификацию видов эймерий проводили с помощью ПЦР.

При исследовании видового состава *Eimeria spp.* в Бангладеше А. Z. Siddiki и др. [258] с помощью универсальных праймеров в реакции ПЦР выявили семь видов: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mitis* и *E. praecox*. Частота различных видов была переменной в разных изолятах, где число *E. tenella* было относительно больше ($n = 9$), тогда как появление *E. necatrix* и *E. praecox* было ($n = 8$), *E. brunetti* и *E. mitis* ($n = 5$), а наименее зарегистрированными видами были *E. acervulina* ($n = 3$) и *E. maxima* ($n = 1$). Концентрация ооцист различалась в каждом изоляте от 1600 до 30000 ооцист/г.

В Тунисе К. Kaboudi с соавторами [220] выявили, что ЭИ эймериоза у цыплят составила 31,8 %, при этом выделены виды: *E. tenella* (чаще всего), *E. maxima* и *E. acervulina*.

По данным А. Yousaf и др. [278] в Потогарской области Пакистана экстенсивность эймериозной инвазии у цыплят составила 23,8 %. Значительно ($p < 0,05$) наибольшая распространенность кокцидиоза была зарегистрирована у цыплят Ross-308 – 24,61 %, у Cobb-500 – 24,37 % и самая низкая у Hubbard Classic – 22,30 %. Среди возрастных групп более высокая распространенность наблюдалась у птиц младше четырех недель.

Все вышеперечисленные исследования по распространению эймериоза проводились на птицефабриках с напольным и клеточным содержанием цыплят, так как эти технологии выращивания на данный момент чаще всего применяются в условиях промышленных предприятий. В настоящее время общепризнанными технологиями выращивания цыплят-бройлеров являются:

- напольная:

- а) на подстилке, глубокой подстилке;

- б) на полах (сочетание глубокой подстилки и сетчатого или планчатого пола);
- с) на полах (подстилка в сочетании с сеткой или планчатыми полами);
- клеточная

При напольной технологии выращивания в качестве подстилки применяют древесные опилки, стружку, измельчённую солому, подсолнечную лузгу и т.п. Влажность подстилки должна быть не более 25 %. Не допускается наличие в подстилке патогенной бактериальной и грибковой микрофлоры. Толщина слоя подстилки от пяти до семи см [118]. При этой технологии птица содержится в условиях, оптимальных для ее выращивания. Она активно двигается, поэтому эвакуаторная способность кишечника и обмен веществ организма более интенсивны, но здесь же и создаются благоприятные условия для развития паразитарных заболеваний [9]. Недоброкачественная влажная подстилка является отличной средой для развития и размножения патогенных микроорганизмов, в том числе и кокцидий. Кроме того, содержание бройлеров на подстилочном материале связано с такими трудностями, как обеспечение хозяйств данным материалом [135].

При клеточной технологии содержания цыплят-бройлеров используют оборудование, основой которого является клеточная батарея, состоящая из трех ярусов и более. Для механизации технологических процессов вместе с клетками идет автоматическое оборудование для кормления, поения, уборки помета. При данной технологии заметная экономия места, как следствие, увеличивается объем производства мяса в два раза. Уменьшаются сроки выращивания и расхода корма на единицу прироста, снижаются затраты на труд, уменьшается риск заражения птицы инвазиями [161]. У клеточной технологии есть свои минусы: из-за большой скученности поголовья, отсутствия движения и, как следствие, тепловых стрессов организм птицы работает с большими нагрузками [143].

За границей цыплят-бройлеров, в основном, выращивают на глубокой подстилке. Птицефабрики в США и в странах Европы стали отказываться от

клеточной технологии в пользу напольной по ряду причин. Британский совет по благополучию сельскохозяйственных животных разработал особые рекомендации по системам содержания птицы: птица не должна испытывать голод, жажду, температурный и физический дискомфорт, подвергаться стрессу и болезням. Безусловно, поведение птиц, их здоровье и продуктивность являются основными показателями высокого уровня для нормального функционирования организма птицы [15].

До перестройки в СССР около 60 % бройлеров выращивались в клетках, а 40 % – на подстилке. Но в настоящее время это соотношение выровнялось [160]. А так как Россия вступила в ВТО, то российским птицефабрикам придется полностью переходить на бесклеточное содержание птицы. Поэтому вопрос о создании более лучшей со всех сторон технологии выращивания остается открытым.

В связи с такой тенденцией, необходимо разрабатывать и внедрять новые способы выращивания бройлеров на полу. На сегодня существуют относительно новые технологии выращивания бройлеров:

- Раздельное выращивание при клеточном содержании с суточного возраста курочек и петушков [51].
- Система выращивания бройлеров в клетках «Патио» фирмы «Vencomatic» (Голландия) [42].
- Технология выращивания бройлеров «ХечБруд» (фирмы «ХечТек», Нидерланды) [43].
- Выращивание цыплят на обогреваемых полах без подстилки (ВНИТИП, Россия) [135].

За границей последний указанный метод широко применяется как в личных хозяйствах, так и на промышленных предприятиях. Больше всего обогреваемые полы получили распространение в таких странах, как Канада, США, Япония, Англия и Белоруссия [91; 241; 249].

В России вопросом применения обогреваемых полов в животноводстве начали заниматься еще во времена СССР. В 1983 году были изданы методические

рекомендации «Электрообогрев пола в животноводческих помещениях», в которых был представлен опыт строительства и эксплуатации устройств электрообогреваемых полов в животноводческих помещениях зоны Сибири. В данной работе представлена рекомендуемая температура для полов, в зависимости от вида животного (поросята, телята, цыплята) и возраста. Для суточных цыплят оптимальная температура пола 35 – 40 °С [169]. Исследованиями по применению системы обогреваемых полов в птичниках занимались многие специалисты: А.В. Броерский [13]; Н. Тихшов с соавт. [153]; В. Фортунатов [163]; В.И. Филоненко с соавт. [159]; М. И. Санжаровская [136] и другие.

Исследованиями было выявлено, что при нахождении цыплят на обогреваемом полу, происходит более лучшее рассасывание остаточного желтка, это способствует быстрому старту цыплят. Цыплята быстрее набирают массу и меньше потребляют корма [15; 135]. Что касается распространения эймериозной инвазии при этой технологии выращивания, то таких работ в России не проводилось. За рубежом этим схожим вопросом занимался узкий круг исследователей. Так А. El-Wahab и др. [202] провел эксперимент по влиянию температуры и влажности подстилки на распространение ооцист кокцидий при напольном выращивании индеек с 14-суточного по 42-суточный возраст. Всего было четыре группы птиц. Две группы выращивались на сухой подстилке из опилок: одна на подогреваемом полу, другая на полу без подогрева; две группы на мокрой подстилке из опилок (35 % влажности): одна на подогреваемом полу, другая на полу без подогрева. Ооцистами эймерий (*Eimeria adenoeides*) по 50 тыс./голову были заражены по две птицы из каждой группы, они служили источниками инвазии. Остальные птицы (по 18 в каждой группе) были вторично заражены ооцистами. Результаты показали, что количество ооцист в помете вторично зараженных птиц было заметно снижено в обеих группах, где цыплята выращивались на сухой подстилке. Кроме того, в обеих группах, где осуществлялся подогрев пола и применялась влажная подстилка, количество ооцист в помете было выше по сравнению с другими группами. А влажная

подстилка без использования подогрева пола приводила к более высокому количеству ооцист, чем сухая подстилка при отсутствии подогрева пола в течение всего экспериментального периода. Другие работы по определению интенсивности эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров за рубежом пока не проводились.

Таким образом, эймериозная инвазия у бройлеров чаще всего встречается в промышленных хозяйствах при напольной технологии содержания. Сезонность заболевания в хозяйствах промышленного типа плохо просматривается. Интенсивность инвазии зависит, в первую очередь, от вида эймерий, степени инвазии, клинического состояния цыплят, качества питания и содержания, стрессов и наличия патогенной микрофлоры в кишечнике. Особое значение имеет возраст цыплят, больше подвержены заболеванию цыплята от недельного до двухмесячного возраста. Изучение же распространения эймериозной инвазии у бройлеров при выращивании их на подогреваемом полу мало изучено. Но данная технология производства бройлеров является хорошей альтернативой существующим, поэтому вопрос распространения паразитарных инвазий при ней, в первую очередь, эймериоза, остается открытым.

2.2 Средства и методы борьбы с эймериозом цыплят-бройлеров на промышленных птицефабриках

Кокцидии в процессе своей жизнедеятельности (эндогенные стадии) приводят к нарушению пищеварения, потере крови, некрозам участков кишечника, интоксикации, подавлению органов иммунной системы, распространению вторичных инфекций и, как следствие, снижению иммунитета у молодняка птицы, что уменьшает эффективность иммунизации против вирусных и бактериальных инфекций. Переболевшая птица не может достичь продуктивных характеристик, заложенных генетически [145]. Благодаря применению противоэймериозных вакцин и антикокцидийных препаратов проявление клинического эймериоза на птицефабриках наблюдается не часто, но субклинический эймериоз присутствует практически постоянно. Эта форма не

проявляет себя ухудшением клинического состояния птицы, однако, снижаются такие показатели, как среднесуточный прирост массы, продуктивность и конверсия корма, что приводит к экономическим убыткам на производстве [70].

Кокцидиоз зарегистрирован почти во всех странах мира. Эймерии являются сопутствующими протозоозами в птицеводческих предприятиях [111]. По этой причине в профилактике эймериоза борьба с экзогенными стадиями эймерий – дезинвазия птицеводческих помещений и объектов внешней среды, является важным компонентом. Спорулированные ооцисты эймерий довольно устойчивы во внешней среде благодаря строению оболочки, они сохраняют жизнеспособность в течение года, что усложняет подбор средств дезинвазии [133; 179; 253]. Проведенные в условиях Московской области исследования по изучению выживаемости ооцист эймерий во внешней среде показали, что она постепенно снижается под действием климатических факторов, но полная гибель ооцист за год не происходит. Наименьшая и наибольшая выживаемость ооцист отмечена при нахождении их на поверхности почвы и на 15 см глубине, соответственно [110]. Ооцисты являются высокоустойчивыми формами как к физическим, так и химическим факторам, а также к разным условиям окружающей среды. Ооцисты весьма устойчивы к применяемым в животноводческих и птицеводческих хозяйствах средствам дезинфекции и дезинвазии [100].

Дезинвазия состоит из физических и химических методов. К физическим методам относят: высокие температуры, ультрафиолетовое излучение и ультразвук. Использование ультразвуковых волн высокой интенсивности основано на их способности в результате процесса кавитации вызывать разрыв бактериальных клеток и клеточных структур. Этим объясняется стерилизующее действие ультразвука [170]. О резистентности ооцист кокцидий кур к ультразвуку впервые сообщил W. A. Uricchio [268], который использовал этот метод для иммунизации цыплят ооцистами *E. tenella*, обработанными ультразвуком. Ультразвук с частотой 20 кГц, интенсивностью 11,9 Вт/см² и наружной боковой поверхностью 1,88 см² может за восемь минут уничтожить 90 – 100 %

неспорулированных ооцист. Скорость разрушения ооцист зависит от длительности озвучивания и увеличения интенсивности ультразвука, причем увеличение интенсивности оказывается в этом отношении более эффективным, чем удлинение времени озвучивания [73]. Про влияние УФ-излучения и рентгеновских лучей на ооцисты кокцидий писал Е. М. Хейсин [166]. Влияние гамма-излучения на споруляцию и развитие эндогенных стадий эймерий изучали J. M. Gilbert и соавторы [207]. К физическим методам ооцисты более чувствительны, но их применение не нашло широкого распространения на практике промышленного птицеводства.

Химические методы более предпочтительны. К ним относят применение широкого ряда химических средств дезинвазии. Среди них есть дезинфектанты, используемые для уничтожения бактериальной и вирусной микрофлоры: 2 %-ная эмульсия ортохлорфенола; 7 %-ный раствор аммиака; 10 %-ный раствор однохлоритого йода; горячие растворы 4 % едкого натра, 5 % кальцинированной соды и 7 % содо-поташной смеси; 3 – 5 % горячие эмульсии креолина, 4 % ксилонафта; 20 %-ная взвесь свежегашеной извести; раствор хлорной извести с 3 % активного хлора, 3 %-ный раствор формальдегида, и другие средства [71; 145].

Одним из современных эффективных средств дезинвазии против ооцист эймерий служит препарат кенококс клинер (CID LINES, Бельгия). Действующие вещества: N-(3-аминопропил)-N-додецилпропан-1.3-диамин–28 %, алкилдиметилбензиламмонийхлорид – 2,5 %. По данным авторов в производственных условиях птицеводческого хозяйства Московской области Кенококс 4 %-й в дозе из расчета 0,5 л/м² при экспозиции два часа против ооцист кокцидий птиц показал 97,62 %-ю интенсэффективность, а базовый фенол – 64,04 % [139].

К высокоэффективным средствам дезинвазии относится «Делеголь Pro» (Bayer, Германия), который содержит: 4-хлор-3 метилфенил – 4,5 %; 2 фенилфенол – 7 %; глутаровый альдегид – 3,75 %, а также изопропанол – 15%, молочную кислоту – 2 %, ПАВ – 20 %. При испытании в условиях производства «Делеголь Pro» 4 %-й в дозе 0,5 л/м², при экспозиции два часа оказался

эффективным средством, интенсивность против ооцист кокцидий птиц составила 92,4 % по сравнению с базовым препаратом фенолом – 61,81 % [142].

Дезинфицирующие средства вируdez универсал и феностерил (Globalvet, Дания) также активны и против неспорулированных и спорулированных ооцист кокцидий: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. necatrix* и *E. tenella*. Феностерил в концентрации 3 – 4 % и вируdez универсал в концентрации 4 – 5 % с экспозицией 24 ч показали соответственно 91 – 94 и 87 – 91 %-ную эффективность [148].

Среди отечественных средств дезинвазии применяется «Кобакцид» (ВНИВИП и ГосНИИхлорпроект, Россия), обладающий выраженной специфической активностью в отношении ооцист эймерий и обеспечивающий не менее 95 % эффективности. Данные исследований А.Г. Хачатуряна [165] показали, что раствор кобакцида-2, содержащий 0,42 % активного хлора, уничтожает ооцисты кокцидий только при содержании 4 % ДВ.

Отечественные средства дезинвазии против ооцист эймерий, к сожалению, широко не применяются в практике промышленного птицеводства по причине наличия ряда недостатков: резкий запах, сильная токсичность, необходимость применения горячих растворов. Поэтому необходимость разработки у нас в стране новых высокоэффективных средств дезинвазии при эймериозе птиц остается актуальным.

Согласно «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» дезинвазии должна предшествовать механическая очистка помещений, уборка остатков кормов, навоза, а также дезинфекция и дератизация. После дезинвазии помещение проветривают. Кормушки, поилки, проходы в помещениях промывают водой. Проводят побелку помещений. Инвентарь, используемый для уборки навоза, подвергают дезинвазии, помещая его в емкости с дезинвазионным раствором. Такой комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий позволяет значительно уменьшить накопление ооцист эймерий во внешней среде птицефабрик [125].

Конечно, мероприятия, направленные только на профилактику и борьбу с экзогенной стадией эймерий, недостаточно эффективные даже при клеточном

содержании кур из-за высокой устойчивости ооцист к химическим, физическим способам воздействия и большому количеству факторов передачи ооцист: одежда, предметы ухода, корма, мухи, дикие птицы, синантропные грызуны и высокого репродуктивного потенциала кокцидий. Поэтому необходимо проводить мероприятия также направленные и против эндогенных стадий возбудителей. К таким относятся: химиопрофилактика или вакцинация.

Химиопрофилактика состоит из применения фармакологических противоэймериозных препаратов, которые подразделяются на эймериостатики (кокцидиостатики), подавляющие рост и развитие эндогенных форм паразита и эймериоциды (кокцидиоциды), уничтожающие простейших на различных стадиях развития. По оценкам специалистов 95 % цыплят-бройлеров получают противококцидийные препараты [186]. В основном, все химиопрепараты это эймериоциды или же они блокируют развитие эймерий на начальных стадиях, а затем убивают их [43; 52].

История противоэймериозных препаратов начинается с 40-х годов XX века, когда сотрудники государственной сельскохозяйственной станции Род-Айлендского университета заявили, что профилактику кокцидиоза у кур можно проводить при помощи добавления в рацион низких концентраций химических веществ [152]. В 1948 году сульфахиноксалин (sulphaquinoxaline) был первым препаратом, который ввели в корм для борьбы с эндогенными стадиями эймерий у кур [253]. Сама профилактика эймериоза стала возможной после создания первых химических синтезированных продуктов никарбазина и ампролиума. Первые эффективные препараты, появившиеся на рынке ветеринарных препаратов в 40-е годы, были: сера (1930-1939); сульфагуанидин, сульфадимидин, сульфаниламид, нитрафуразон (1940-1949); нитромид, фуразолидон, никарбазин, ампролиум (1950-1959); клопидол, декоквинат, метилбензокват (1960-1969); робенидин, монензин, ласалоцид, галофугинон, салиномицин (1970-1979); мадурамицин, наразин, семдурамицин, диклазурил (1880-1990) [89].

Большинство первоначально продаваемых химических веществ исчезли с рынка. Основной причиной этого являлось быстрое развитие резистентности к

данным препаратам у кокцидий. Еще в 40-х годах XX века было выявлено, что есть виды кокцидий, которые резистентны к нитрофуранам, метилхлорпиндолу, сульфаниламидам и другим. В 1980-х гг. определили культуры кокцидий устойчивые к ионофорным антибиотикам [152]. Существует несколько химических веществ, которые продаются сегодня, такие как ампролиум и диклазурил. Тот факт, что они до сих пор продвигаются на рынке, говорит о их ценности для птицеводства и свидетельствует об их эффективности [197].

На сегодняшний день к противозеймерозным средствам относятся антибиотики, алкалоиды, полученные из растений, а также производные различных химических групп и т. д., применяемые для подавления жизнедеятельности или уничтожения эндогенных стадий кокцидий [52].

По происхождению активного вещества все антикокцидийные препараты делятся на ионофорные антибиотики «ионофоры» и полученные путем химического синтеза «химики» [80; 89].

Для классификации химических антикокцидийных препаратов применяют смешанную классификацию, в основе которой лежит похожесть структуры и/или механизма действия препарата. С точки зрения химической структуры данные препараты разделяются [113] на:

- антагонисты азотистых оснований (производные холина) – бухинолят, метилбензокват, декоквинат;
- производные пиридоны – метилхлорпиндол;
- угнетающие моноаминоксидазу – робинзиден
- антагонисты парааминобензойной кислоты – сульфаниламиды;
- антагонисты цитохрома – нитрофураны;
- производные динитрокарбанилида – никарбазин;
- антибиотики – лазалоцид, монензин и другие

К бензенацетонитрилам относится диклазурил – химический кокцидиоцид, обладающий большой антикокцидийной активностью. Действует на первые эндогенные стадии развития эймерий. Влияет на большой круг паразитических

простейших. К триазинтрионам относится толтразурил. Он используется, главным образом, для лечения кокцидиоза у птицы. Действует на внутриклеточные стадии развития кокцидий. У первого и второго поколения шизонтов внутриклеточные структуры изменяются, отмечается большое количество цитоплазматических вакуолей и неполная мерогония. У мерозоитов наблюдаются такие же изменения. Микро- и макрогаметоциты вздуты и полностью утрачивают внутриклеточные структуры. Толтразурил вызывает гибель *Eimeria* на стадии полового и бесполого размножения. Салиномицин, являющийся ионофорным антибиотиком, активен, в основном, на стадии бесполого размножения паразита [191]. Хиназолины (галофугинон) эффективны против бесполой стадии развития эймерий. Производные гуанидина (робенидин) активны против эймерий на стадиях шизонта первого и второго поколения, механизм действия заключается в избирательном нарушении энергообмена паразита, что приводит к его гибели. К робенидину у кокцидий довольно быстро вырабатывается устойчивость. Производные бензилпурина (априноцид), производные карбанилида (никарбазин) ингибируют АТФ, нарушая энергетический обмен у эймерий. Пиридинолы (метилхлорпиндол) и хинолоны (декоквинат, метилбензокват) действуют на спорозоиты (трофозоиты), блокируя транспорт электронов в системе цитохрома митохондрий паразитов. В группу сульфаниламидов и этопабата включены сульфадиметоксин, сульфаметазин, сульфахлорпиразин, сульфахиноксалин (сульфаниламиды) и этопабат (производное бензойной кислоты). Эти вещества являются антагонистами пара-аминобензойной кислоты, благодаря которой у кокцидий происходит синтез фолиевой кислоты. Эффективность воздействия препаратов данной группы возрастает при их совместном применении с ингибитором дигидрофолатредуктазы – триметопримом. Сульфаниламиды не препятствуют образованию иммунитета к кокцидиям, так как к действию данных препаратов наиболее чувствительны поздние эндогенные стадии развития эймерий. При этом у эймерий достаточно легко вырабатывается резистентность к сульфаниламидам. Ампролиум – антагонист тиамина, структурно схож с витамином В₁,

необходимым для метаболизма эймерий, замещают его, вызывая дефицит этого ростового фактора [179; 215].

Наиболее популярными антикокцидийными препаратами являются ионофоры. Основная причина в том, что у них есть относительно ограниченный риск для формирования полной устойчивости кокцидий к ним по сравнению с химическими веществами. К примеру, монензин, который появился на рынке еще в 1970-е годы, до сих пор преобладает в профилактике кокцидиоза [197]. Ионофорные антибиотики являются продуктами *Streptomyces albus* и *Actinomadura yumanensis* [2]. Липофильные комплексы, образующиеся после связи ионофоров с ионами калия, натрия, кальция и магния, свободно проникают через клеточные мембраны. По этой причине ионы хлора и вода проникают внутрь клетки. Клетки набухают и происходит нарушение функции митохондрий, изменяется осмотический гомеостаз, что приводит к гибели паразита [179; 203]. Ионофоры действуют на ранние внутриклеточные и внеклеточные стадии развития эймерий. К тому же, ионофорные антибиотики действуют на аэробные и анаэробные грамположительных бактерий, таких как *Clostridium perfringens*, *Lactobacillus spp.*, *Peptococcus spp.*, *Eubacterium spp.*, *Streptococcus bovis*, *Peptostreptococcus spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Acholeplasma spp.* Благодаря подавлению роста грамположительных бактерий в пищеварительном тракте уменьшается потребление ими питательных веществ, а также профилактируется некротический энтерит, вызываемый *Cl. perfringens* [88].

Основываясь на их катионной избирательность, емкости и скорости переноса, можно выделить три класса ионофоров [248]: одновалентные, одновалентный гликозид и двухвалентные ионофоры. Среди ионофоров, которые зарегистрированы и продаются по всему миру: моновалентные ионофоры – монензин, салиномицин, наразин; одновалентные гликозиды – мадурамицин и семдурамицин и двухвалентный ионофор: ласалоцид.

Все средства химиопрофилактики против кокцидиоза по воздействию на иммунитет делятся на два типа: препятствующие образованию иммунитета и не препятствующие.

Препараты, препятствующие формированию иммунитета к эймериозу блокируют внедрение паразитов в энтероциты и, соответственно, процессинг и презентацию их протективных антигенов иммунокомпетентным клеткам организма хозяина. К ним относятся: аватек, авиакс, кокцисан 12% гранулят, кокцистак, мадикоккс, монлар 10% гранулят, сакоккс 120, цигро, цикостат, эланкогран 100 и другие. Их используют в качестве профилактики эймериоза при выращивании цыплят-бройлеров при напольном содержании и добавляют в рацион непрерывно в течение всего технологического цикла, исключая из корма за пять дней до убоя [20; 52; 88; 100; 117; 174].

К веществам, не препятствующим развитию иммунитета, относятся следующие препараты: аватек, авиакс, ампролиум, зоален, кобан, кокцидин, кокцисан, тенадот, сульфаниламиды, толтразурил, цигро и юрамицин. Их назначают цыплятам с 10-суточного возраста в птицеводческих предприятиях яичного и племенного направлений, а также на бройлерных птицефабриках. Данные препараты дают, в основном, для лечения эймериоза при появлении первых клинических симптомов [20; 117].

Из химиотерапевтических препаратов широко вошли в практику зоален, который скармливают цыплятам в дозе 200 г/т комбикорма и кокцидиовит – в дозе 1,0 г/л воды на протяжении от трех до пяти дней. Для лечения и профилактики применяется ардеом-25 (ампролиум) в дозе 500 г/т корма, в течение от трех до 10 дней с двухдневным перерывом. Высокой эффективностью против эймериоза птиц обладают химкокцид и фармкокцид, а также сульфаниламиды [113].

Хорошо зарекомендовали себя комбинированные препараты, состоящие из различных классов химических соединений и их производных, обладающих синергетическими свойствами. Один из таких препаратов – бровафом новый. Это комбинированный препарат, в состав которого входит колистина сульфат – антибиотик и окситетрациклина гидрохлорид – бактериостатический антибиотик. Препарат имеет широкий спектр действия на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы, спирохеты, лептоспиры, риккетсии, многие

штаммы микоплазм, хламидий и некоторых простейших: амёб, трихомонад, а также обладает эймерицидным действием на возбудителей эймериоза кур – *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, экстенсэффективность (ЭЭ) составляет 80 %, интенсэффективность (ИЭ) – 85,7 % [48].

В таблице 1 представлены антикокцидийные препараты, которые на сегодняшний день разрешены к применению в странах Евросоюза [89].

Таблица 1 – Антикокцидийные препараты, разрешенные к применению в ЕС

Препарат	Химическая группа	Синонимы	Вид животных	Максимальный возраст применения
Ампролиум (A.C. Cuckler и др., 1960) [193]	аналог тиамин	кокципрол, кокцидиовит, корид	птица	-
Декоквинат (S.J. Ball и др., 1968) [180]	хинолоны	декокс	бройлеры	-
Диклазурил (O. Vanparijs и др., 1988) [270]	бензенацит онитрилы	диакокс, клинакос	бройлеры, индюки, молодняк несушек	- 12 недель 16 недель
Галофугинон (E. Waletzky и др., 1967) [272]	хиназолины	стенорол	бройлеры, индюки, молодняк несушек	- 12 недель 16 недель
Ласалоцид натрий (A. Stempel and J.W. Westly, 1971) [259]	полиэфирные ионофоры	аватек, боватек	бройлеры, индюки, молодняк несушек	- 12 недель 16 недель
Монензин натрий (M. E. Haney, M.M. Hoehn, 1967) [212]	полиэфирные ионофоры	кобан, румензин, эланкобан	бройлеры, индюки, молодняк несушек	- 16 недель 16 недель

Продолжение таблицы 1

Наразин (Y. Kishi и др., 1982) [225]	полиэфирные ионофоры	монтебан, максибан	бройлеры	-
Робенидин (A.S. Tomcufoik, 1970) [263]	гуанидины	цикостат	индюки бройлеры кроли	- - -
Салиномицин натрия (J. Nagatsu и др., 1974) [240]	полиэфирные ионофоры	кокцисан, салоцин, сакоккс	бройлеры молодняк несушек	- 12 недель
Толтразурил (A. Haberkorn, 1984) [210]	триазинтрионы	байкоккс	бройлеры, ремонтный молодняк кур, индеек, гусей, уток.	- -

В условиях промышленных птицеводческих предприятий нашей страны и странах СНГ изучением эффективности антикокцидийных средств занимался и до сих пор занимается ряд ученых: Н.С. Арзамасцев [4]; В. А. Герасимчик [19]; В. Н. Гиско [23]; В.Н. Гиско и А.В. Сандул [24]; А.Ф. Гусев с соавт. [43]; Т.В. Даева [44]; А. З. Журавлева [54]; А.М. Идрисов и др. [58]; Ю.П. Илющечкин и А.И. Кириллов [60]; И.С. Касперович [63]; К. А. Кондратова и О. Л. Пенкина [76]; В.И. Кошкина [78]; В.Ф. Крылов [82]; В.В. Кузнецов [88]; Н.А. Лутфуллина и др. [94]; М.А. Майоров [96]; С.А. Орлов [117]; В.А. Яневич [172]; А.И. Ятусевич с соавт. [175] и другие.

За рубежом: J. Brennan с соавт. [184]; D. P. Conway [191]; A. Dauschies и др. [196]; L. M. De Pablos с соавт. [198]; P. Laczaу и др. [227]; A. Ramadan с соавт. [250]; M. Zhang с соавт. [280] и другие.

Основным методом борьбы при кокцидиозе является химиотерапия. Несмотря на широкий круг химических антикокцидийных средств постоянной

защиты от кокцидиоза не обеспечивает ни один препарат, так как у кокцидий может вырабатываться резистентность. Эта проблема освещается в работах многочисленных отечественных и иностранных авторов, среди которых: Е. Н. Елисеева [52]; В.Ф. Крылов [83]; В.С. Мишин с соавт. [104]; С.А. Орлов [116]; Т.Г. Титова и С.А. Орлов [152]; А.И. Ятусевич и С.Л. Борознов [174]; R.Z. Abbas и др. [177]; M. D. Ruff с соавт. [252]; S. B. Sundar с соавт. [260]; J.G. Usman с соавт. [269] и другие исследователи.

По полученным данным образовавшаяся устойчивость к тому или иному препарату передается потомству генетически и сохраняется у кокцидий некоторое время. Возникновению резистентности у кокцидий способствует несоблюдение технологии содержания и кормления птицы; постоянно низкое количество антикокцидийных препаратов в корме; нарушение вентиляции. Высокий риск возникновения резистентности есть в тех хозяйствах, где противоэймериозные препараты применяются хаотически и без учета по классам и механизму действия [52].

Один из главных споров исследователей остается способность приобретать кокцидиями устойчивость к одному препарату с помощью другого препарата, так называемая перекрестная резистентность [187]. Несколько работ указывают, что перекрестная резистентность менее очевидна между продуктами разных классов, например, между мадурамицином и одновалентными ионофорами или между ласолацидом и одновалентными ионофорами [233; 236].

У полевых изолятов эймерий чувствительность к противоэймериозным препаратам индивидуальна, она может меняться и на разных предприятиях будет отличаться. Поэтому для предупреждения развития лекарственной устойчивости кокцидий нужно, в первую очередь, провести тест на чувствительность полевого изолята к противоэймериозным препаратам. Данный тест позволяет провести прогноз по эймериозу и определить программу противоэймериозных мероприятий на конкретной птицефабрике. Сотрудниками ВНИВИП и компанией «Вет-пром» был представлен тест на чувствительность кокцидий к антикокцидийным препаратам по методике М.В. Крылова, который позволяет

установить степень развития резистентности полевого изолята паразита, циркулирующего в определённом хозяйстве. Данный тест был апробирован на птицефабрике, входящей в АО «ПРОДО Менеджмент» [145].

Антикокцидиальное тестирование чувствительности [AST] – это хорошо известная методика, позволяющая оценить устойчивость определенного изолята кокцидий к различным антикокцидийным препаратам [236; 246]. Хотя этот метод является допустимым для определенного изолята, он не всегда применяется. Основными причинами являются большая продолжительность и высокая стоимость, связанная со сложным проведением теста *in vivo*. Из-за сложного исполнения эти исследования не получили широкого практического применения.

На промышленных птицефабриках для того, чтобы избежать возникновения у кокцидий устойчивости к препаратам, разрабатывают программы смены кокцидиостатиков: ротационная и челночная.

1. Ротационная программа. При ней используется продолжительный срок один препарат в кормах для бройлеров стартового и откормочного периодов в течение нескольких последовательных циклов выращивания, причем после ионофорного антибиотика применяется химический кокцидиостатик или кокцидиоцид. На протяжении трех или четырех последовательных циклов выращивания при ротации используют один препарат, а потом переходят на другой, который принадлежит к другому классу. Лучше всего если в программе будут применяться до четырех препаратов, при этом, чередуя их, допускается смена химического препарата на другой, с иным механизмом действия. Ротационная программа позволяет эффективно контролировать заболевание, избегая при этом возникновения перекрестной резистентности эймерий [106].

При применении ротационной программы нужно учитывать, так называемые, «Золотые правила ротации»: не применять один кокцидиостатик очень долго; чередовать препараты, относящиеся к разным классам; предоставлять отдых поголовью птиц перед повторной дачей препарата, это обеспечит повышение его эффективности; химические кокцидиостатики рекомендуется использовать не реже одного раза в год [152].

2. Челночная программа «Шаттл». При челночных программах при выращивании бройлеров препараты меняют в течение одного цикла. За один цикл выращивания цыплят используют два препарата: первый применяют до 27 – 30-суточного возраста (как правило, это химический препарат), второй используют до завершения откорма (обычно, ионофорный антибиотик). Такое чередование хорошо влияет на рост и развитие цыплят, так как естественные ионофоры имеют и ростостимулирующий эффект. В челночной программе можно применять два химических препарата, но не два ионофора, а через шесть месяцев препараты заменяют на другую пару [100; 103; 176; 236].

Несмотря на большой выбор антикокцидийных препаратов, химиопрофилактика эймериоза кур имеет свои недостатки, среди которых повышение себестоимости продукции, формирование резистентности у паразита к препаратам разных групп, снижение естественного иммунитета птицы при длительном скармливании таких препаратов, а также возможность токсического действия.

Профилактические мероприятия при кокцидиозе кур основаны на применении антикокцидийных препаратов и, в меньшей степени, на вакцинации. Но по мнению многих исследователей, вакцинопрофилактика кокцидиоза кур является хорошей альтернативой химиопрофилактике [47; 98; 151]. По причине развития у кокцидий резистентности к применяемым химическим препаратам возник интерес к вакцинопрофилактике эймериоза. В 30-х годах 20 века W.T. Johnson одним из первых занялся возможностью иммунизации птиц путем преднамеренного введения контролируемого количества ооцист с кормом. А так как иммунитет к кокцидиям у птицы является видоспецифичным, то заражение ее может происходить всеми видами эймерий, поэтому эти виды включают в состав вакцин для поддержания генетических показателей продуктивности домашней птицы [150].

Многие отечественные и иностранные авторы проводили испытания эффективности и безопасности использования вакцинных препаратов [7; 69; 98; 104; 194; 208; 247; 275].

Изучение иммунного ответа у птицы после инвазии кокцидиями показало развитие как неспецифических, так и специфических иммунных реакции, которые включают множество аспектов клеточного и гуморального иммунитета. К неспецифическим иммунным реакциям относят активацию фагоцитов, лейкоцитов, продукцию хемокинов и дополнительных компонентов. Специфический иммунитет опосредуется антителами, лимфоцитами и цитокинами [151]. Протективный иммунитет у цыплят может быть индуцирован двух-трехкратным поступлением определенного количества спорулированных ооцист. Все представленные на рынке коммерческие вакцины основаны на этом принципе.

Вакцины, в зависимости от характеристики используемого изолята паразита делят на живые и рекомбинантные. Живые вакцины состоят из следующих групп: живые неаттенуированные (вирулентные); живые аттенуированные (невирулентные); субъединичные.

А) Живые неаттенуированные (вирулентные) вакцины содержат немодифицированные лабораторные или полевые штаммы. При вакцинации данной вакциной иммунитет образуется благодаря контролируемому заселению ооцистами из вакцины кишечника птицы, это позволяет организму проявить клеточный и гуморальный иммунитет против эймерий [106]. Преимущество таких вакцин в том, что они обеспечивают более лучшую защиту по сравнению с химическими средствами при иммунизации цыплят суточного возраста гелевой формой вакцины [195]. Применение живых неаттенуированных вакцин долгое время было ограничено из-за патогенности содержащихся в них штаммов эймерий. Вплоть до конца 1990-х годов вакцинация сопровождалась обязательной химиотерапией, чтобы контролировать вспышки эймериоза. Но на данный момент этого не требуется [275]. Эти вакцины вызывают некоторые поражения слизистой кишечника, благодаря чему образуется стойкий иммунитет у птицы [171]. Но это, в дальнейшем, может создать предпосылки к образованию некротического бактериального энтерита, вызванного *Cl. perfringens* и снижению продуктивности у птиц. Также вирулентные вакцины могут стать причиной

распространения ооцист во внешней среде. Живые вакцины в своем составе включают штаммы эймерий чувствительные к кокцидиостатикам, это усиливает возобновление эффективности обычно используемых противоэймериозных препаратов. Но есть и опасность проявления заболевания у вакцинированной птицы, если ее организм к этому времени ослаблен или подавлен действием других инфекционных агентов [234]. Первая коммерческая вакцина Coccivac® (Alabama, США), была представлена на рынке США в 1952 году и включала в себя ооцисты нескольких полевых штаммов *E. tenella*. Первую вакцину неоднократно подвергали критике из-за того, что она давала защиту только против одного вида эймерий. Тем не менее, после многочисленных преобразований за последние 60 лет – Coccivac®-B, Coccivac®-D и Immucox® (Ontario, Канада) продолжают использовать в более чем 40 странах по всему миру [49]. На настоящий момент к живым неаттенуированным вакцинам относятся также: Адвент (HUVERHARMA, Болгария), Эвалон (HIPRA, Испания), Иммукоккс (Ceva Sante Animale, Франция) и другие.

Б) Ионофорезистентные вакцины. Практически все неаттенуированные вакцины содержат чувствительные к антикокцидийным препаратам штаммы. Но есть исключения. В состав такой вакцины: Nobilis COX ATM (Shering-Plough, Vetech Labs, Novus International, Intervet), входят ионофорезистентные изоляты эймерий: *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella*, что позволяет применять ее совместно с ионофорными антибиотиками и не препятствовать формированию иммунитета. Преимущества ионофорезистентных вакцин в том, что они позволяют использовать препараты этой группы в первые три недели после вакцинации, когда иммунитет еще не сформирован и птица восприимчива к заболеванию, кроме этого, ионофоры ограничивают паразитарное давление полевых изолятов эймерий в период развития иммунитета, а также способствуют профилактике некротического энтерита [189].

В) Живые аттенуированные вакцины состоят из штаммов, которым искусственно снизили вирулентность. Это может быть проведено благодаря пассивации на куриных эмбрионах или селекцией культур, имеющих сокращенный

препатентный период развития. Последние наиболее предпочтительны в качестве компонентов поливалентной вакцины, так как являются более стабильными [150; 275]. Благодаря тому, что штаммы эймерий невирулентные, изменения в кишечнике будут незначительные, что предупреждает негативные последствия в виде бактериальных энтеритов. Механизм действия таких вакцин заключается во внедрение путем вакцинации низких доз невирулентных ооцист, которые потом вызывают реинвазию у птицы, что приводит к формированию иммунитета [181].

Первый, кто получил невирулентную культуру *E. tenella* был Т.К. Jeffers методом селекции на укороченный препатентный период развития [216]. В 1989 году на рынке была представлена первая аттенуированная вакцина из ослабленных линий эймерий – Paracox (Houghton Poultry Research Station, Великобритания). В 1992 году появилась ещё одна вакцина из аттенуированных штаммов эймерий – Livacox (Biopharm, Чехия).

Предполагается что живые аттенуированные вакцины из-за процесса их подготовки теряют свои иммуногенные свойства, что при нарушениях в технике вакцинации может вызвать повреждения кишечной ткани с проявлением клинической картины заболевания. В энтероцитах вместо аттенуированных ооцист размножаются патогенные [119].

Г) Субъединичная вакцина. Суть такой вакцины заключается в содержании в ней белков, связанных с половой стадией развития эймерий. Сейчас известна одна такая вакцина – Soxabic (Абик, Израиль). Она включает в себя очищенные протеины гаметоцитов *E. maxima*. Предназначена для бройлеров, иммунизируется родительское стадо. Вакцинация проводится двукратно до начала яйцекладки, что приводит к выработке у кур антител класса Y, которые передаются цыплятам через желток [181]. Благодаря пассивному иммунитету у цыплят наблюдается уменьшение выделения не только ооцист *E. maxima*, но и *E. acervulina* и *E. tenella* [275]. В России она не применяется. Минусы данной вакцины: дороговизна и недостаточная теоретическая обоснованность действия.

Д) Рекомбинантные вакцины. Они состоят из иммуногенов, синтезированных генномодифицированными векторами *E. coli*, *Saccharomyces*

spp. Это смесь различных протективных антигенов нескольких видов эймерий и, в то же время, разных антигенов одного вида паразита. Микронемы – это составные части апикального комплекса простейших типа Apicomplexa. Эти органеллы отвечают за проникновение паразитов в клетку хозяина. Были выделены и использованы гены, кодирующие синтез протеина микронем *E. tenella* и *E. acervulina*: Etmic2 и Etmic4. Эти гены могут продуцировать клеточно-опосредованный и гуморальный иммунитет [199]. У таких вакцин есть недостатки: низкая иммуногенность, ограниченный срок годности, высокие производственные затраты, проблемой также является наработка необходимого количества материала высокого качества, достаточного для вакцинации миллиардов бройлеров ежегодно. В данный момент ведутся поиски векторов. Одними из них рассматриваются вирус оспы птиц, он способен вмещать необходимое число генов для экспрессии белков эймерий [68].

На сегодняшний день рынок вакцин против эймериоза кур постоянно растет. В России вакцинные препараты против кокцидиоза представлены широко и содержат в своём составе экономически значимые аттенуированные и неаттенуированные штаммы кокцидий [130] (таблица 2).

Одним из представителей живых аттенуированных вакцин является Авикоккс. Это первая вакцина, которая была разработана в России учеными ВНИВИП. Она предназначена для активной иммунизации цыплят с целью профилактики кокцидиозов у бройлеров, племенной птицы, кур-несушек. Вакцина содержит смесь инвазионных ооцист аттенуированных штаммов *E. acervulina*, *E. tenella*, *E. maxima* и *E. necatrix* в соотношении 1:1:0,5:1 тыс. спорулированных ооцист в одной иммунизирующей дозе. Штаммы получены из полевых культур, выделенных на территории РФ, методом селекции по укороченному препатентному периоду развития через организм восприимчивой птицы [151;176].

Таблица 2 – Вакцинные препараты, представленные на российском рынке

Вакцина	Видовой состав	Аттенуация	Вид птицы	Метод вакцинации
Авикокк (ВНИВИП, Россия, 2012)[86]	<i>E.acervulina</i> , <i>E.maxima</i> , <i>E.necatrix</i> , <i>E. tenella</i>	аттенуированная по укороченному препатентному периоду	бройлеры, племенная птица, куры- несушки	с кормом, выпаиванием
Ливакокк Т (Biopharm, Чешская Республика, 1992) [183]	<i>E.acervulina</i> , <i>E.maxima</i> , <i>E. tenella</i>	аттенуированная по укороченному препатентному периоду	бройлеры	спрей-метод, выпаиванием с кормом
Ливакокк Q (Biopharm, Чешская Республика, 1992) [183]	<i>E.acervulina</i> , <i>E.maxima</i> , <i>E.necatrix</i> , <i>E. tenella</i>	аттенуированная по укороченному препатентному периоду	племенная птица, куры- несушки	спрей-метод, выпаиванием с кормом
Паракокк (Intervet Int. B.V., Великобритания, 1989) [183]	<i>E.acervulina</i> , <i>E.brunetti</i> , <i>E.maxima</i> x 2 <i>E.necatrix</i> , <i>E.praecox</i> <i>E. tenella</i>	Аттенуированная по укороченному препатентному периоду	Племенная птица, куры- несушки	С кормом, выпаиванием
Эвалон (Laboratios Нупра S.A., Испания) [183]	<i>E.acervulina</i> , <i>E.brunetti</i> , <i>E.maxima</i> <i>E.necatrix</i> , <i>E. tenella</i>	Неаттенуированная	Племенная птица, куры- несушки	Спрей-метод

Из иностранных живых аттенуированных вакцин в России широко известна вакцина Paracox (Intervet Int. B.V., Нидерланды/Schering-Plough LTD UK, Великобритания). В ее состав входят восемь скороспелых изолятов эймерий семи видов: *E. acervulina* HP, *E. brunetti* HP, *E. maxima* CP, *E. maxima* MFP, *E. mitis* HP, *E. necatrix* HP, *E. praecox* HP, *E. tenella* HP, чувствительных к ионофорам. Цыплят

иммунизируют в возрасте от пяти до девяти дней через питьевую воду. Специалисты Houghton Poultry Research Station (Великобритания) получили аттенуированные штаммы кокцидий, способные индуцировать у птицы иммунитет, но при этом не вызывать патологических процессов. Из них была сконструирована вакцина Parasox™ – в настоящее время это единственный вакцинный препарат из непатогенных скороспелых штаммов эймерий [22].

К неаттенуированным вакцинам, представленным на российском рынке, относится вакцина Эвалон (Laboratorios Hypra S.A., Испания). Вакцина изготовлена из спорулированных ооцист: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. tenella*. Дозировка: 1000 доз, 5000 доз и 10000 доз. Вакцина применяется в племенных и товарных птицеводческих хозяйствах различного направления выращивания.

После введения вакцины из аттенуированных штаммов, также как и вакцины из неаттенуированных, иммунитет у птицы формируется не сразу, а только после двух-, трехкратного естественного реинвазирования (вторая – третья неделя). Выделяемые после вакцинации с пометом ооцисты кокцидий должны иметь возможность проспорулироваться в подстилке, после чего цыплята, поедая такие ооцисты, реинвазируются.

Перечисленные выше вакцины применяются, в основном, выпойкой или разбрызгиванием с помощью спреирования на птицу или корм. Но такие способы имеют недостатки: оседание ооцист в поилках и системе поения, неравномерное распределение их в водных растворах, неравномерная иммунизация поголовья, потери ооцист и неравномерное дозирование вследствие быстрого испарения жидкой составляющей вакцин при использовании спрея, низкое качество воды и т.д. Более лучшим способом считается метод использования гелевых эмульсий.

На птицефабриках применяют также метод профилактики кокцидиоза – вакцинация в яйцо «*in ovo*». Этот способ введения начали применять совсем недавно. Преимущества нового метода в том, что каждый бройлер в стаде получает свою необходимую дозу вакцины, отсутствие негативных последствий стресса от вакцинации. К таким вакцинам относится Inovox (Pfizer Animal

Health), содержащая чувствительные к кокцидиостатикам спорулированные ооцисты *E. acervulina*, *E. tenella*, и два штамма *E. maxima*. Вакцина вводится в инкубационное яйцо бройлеров на 18-й или 19-й день инкубации с помощью автоматизированной системы. Однако у таких вакцин есть свои минусы. Некоторые ученые получили данные о том, что введение вакцины в яйцо менее эффективно, чем вакцинация с помощью спрея, так как иммунитет против кокцидиоза вырабатывается после контакта паразита с клетками кишечника, а при введении ооцист кокцидий в яйцо им приходится преодолевать много сред, чтобы попасть в кишечник [49].

Заслуживает особого внимания в качестве методов борьбы с кокцидиозом кур применение препаратов на основе растительных экстрактов. Среди иностранных препаратов растительного происхождения можно упомянуть фитобиотик orego-stim (Meriden Animal Health, Великобритания). В состав его входят натуральные фенольные масла карвакрол и тимол, которые убивают микроорганизмы и простейших путем денатурации и коагуляции белков клеточной стенки, что приводит к нарушению ее проницаемости, водному дисбалансу и гибели клетки.

Много работ посвящено изучению эффективности этанольного экстракта листьев папайи карики в качестве заменителя сульфаниламидов для контроля кокцидиоза цыплят. Экстракт листьев папайи обеспечил значительные показатели в борьбе с кокцидиозом, что видно в сокращении количества выделенных ооцист с пометом и в улучшении показателей крови у кур [243].

При сравнении антикокцидийной активности экстрактов папайи и чеснока со стандартным препаратом ампролиум выяснилось, что последний более эффективен при лечении кокцидиоза, чем экстракты чеснока и папайи. С другой стороны, чеснок *Allium Sativum* больше проявляет антикокцидийную активность, чем папайя *Carica Papaya*. Тем не менее, было экспериментально доказано в исследовании *in vitro*, что любой из использованных экстрактов может быть альтернативно использован для контроля кокцидиоза в тех случаях, когда традиционные препараты, такие как ампролиум, недоступны [267].

Растения являются богатым источником фотосредств против кокцидий. Т. Muthamilselvan с соавт. [239] проанализировали и суммировали химию и биологию более чем 68 растений и соединений, которые применялись в качестве средств профилактики и лечения птицы при кокцидиозе. Кроме того, были описаны действия, механизмы и терапевтические потенциалы этих растительных соединений и экстрактов. В работе этих авторов приведено описание растений, способ применения, против каких видов эймерий действует, какие параметры измерения активности растительных компонентов и кто испытывал их.

Препараты на основе растительных экстрактов имеют ряд преимуществ: ни одна из активных растительных субстанций не требует периода ожидания, поэтому возможно их практическое применение от первого до последнего дня выращивания домашней птицы; большинство веществ в экстрактах проявляют также бактериостатическое и стимулирующее действие, для растительных экстрактов применяется достаточно широкий диапазон дозирования; не зафиксированы случаи появления резистентности к действующим веществам растительного происхождения; их возможно одновременного применять с вакцинацией [49]. Но не стоит забывать, что антикокцидийная активность растительных компонентов уступает стандартным методам: химиопрофилактике и вакцинации.

Большую роль в профилактике распространении эймериоза занимают различные кормовые добавки, роль которых не бороться с самим возбудителем, а улучшать состояние птицы. К таким веществам относятся антиоксиданты, которые применяются для повышения сохранности корма и оптимизации обмена веществ в организме птицы. В экономическом аспекте корма занимают наибольшую долю в затратах птицефабрик. Поэтому корм по составу и свойствам должен удовлетворять физиологическим потребностям птицы [271]. Перекисное окисление липидов в корме занижает работу ферментов, изменяет структуру аминокислот, разрушает структуру клеток и ДНК [231].

Чтобы предотвратить окисление жиров в кормах применяют антиоксиданты природного или синтетического происхождения. К ним относятся витамин Е (4

токоферола и 4 токотриенола), каратиноиды (более 600 соединений), флавоноиды (более 8000 соединений), аскорбиновая кислота и другие биологически активные компоненты, препятствующие процессу окисления жиров [261]. Механизм действия многих антиоксидантов заключается в нейтрализации свободных радикалов путем их встраивания в состав собственной молекулы. Или в разрушении гидроперекисей, замедляя при этом скорость образования свободных радикалов. Антиоксиданты, применяемые в птицеводстве, можно условно поделить на четыре группы: сапонины, флавоноиды, танины и ароматические масла. Есть и минусы применения антиоксидантов: сложность выпуска антиоксидантных препаратов заключается в стандартизации и извлечении биологически активных веществ и в подборе оптимальных синергистов [59].

Среди исследователей, которые прибегали к практическому использованию средств, повышающих иммунитет у птиц, таких как натуральные кормовые добавки-иммуномодуляторы, пробиотики и пребиотики были следующие ученые: Н. В. Данилевская и Е. В. Бессарабова [45]; М. А. Криштальска [81]; И. Р. Муллаярова [107]; Л.Н. Розовенко [132]; Р.Р. Фазлаев [157]; О. В. Чепрасова [168]; С. L. T. Chang и др. [185]; E. Christaki и др. [190]; I. Giannenas и др. [206]; M. E. Hume и др. [214]; E. O. Oviedo-Rondon и др. [245]; M. B. White [277] и другие.

Таким образом, прогрессирующее развитие резистентных штаммов эймерий к противоэймериозным препаратам в промышленных птицеводческих хозяйствах, требует разработать новые эффективные подходы для борьбы с эймериозом бройлеров. Поэтому очень важным моментом является регулярный мониторинг эпизоотической ситуации по эймериозу в хозяйствах, а также составление индивидуальных планов противоэймериозных мероприятий для каждого хозяйства [106].

По данным В. А. Мещерякова и соавт. [100] в птицеводческих хозяйствах Ставропольского края резистентность эймерий птиц контролируют путем мониторинга, который включает в себя: контроль инвазионного фона (подсчёт количества ооцист в помёте и в подстилке); изучение патологических изменений. Постоянное отслеживание указанных выше методов обеспечивает ветеринарного

специалиста информацией об изменениях в интенсивности инвазии, позволяет идентифицировать возбудителя и контролировать развитие резистентности кокцидий к антикокцидийным препаратам. Контроль инвазионного фона позволяет провести прогнозирование развития кокцидиоза.

Обобщая представленные в обзоре литературные данные, можно сказать следующее. Эймериозная инвазия является самым распространенным протозойным заболеванием на птицефабриках по всему миру и наносит большие экономические убытки, которые оцениваются более чем в три миллиарда долларов США в год в мире, а падеж от острого эймериоза цыплят достигает 100 %. У кур насчитывают девять видов эймерий: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mivati*, *E. praecox*, *E. mitis* и *E. hagani*, а самыми распространенными являются первые семь. В России на птицефабриках чаще всего регистрируют пять видов: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. necatrix*. Эймерии имеют высокий репродуктивный потенциал. У каждого вида есть своя строгая локализация эндогенных стадий в определенных отделах кишечника птицы. Ооцисты эймерий являются весьма устойчивыми формами. Эймерии могут довольно быстро приобретать резистентность к применяемым антикокцидийным препаратам. На сегодняшний день профилактика эймериоза кур включает в себя использование химических противоэймериозных средств и вакцинацию. Несмотря на большое количество средств химиопрофилактики и вакцинопрофилактики, проблему эймериоза сельскохозяйственных птиц решить полностью пока не удалось. По этой причине в настоящее время в условиях интенсивного птицеводства необходимо разрабатывать и внедрять комплексные программы по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий, которые должны включать применение антикокцидийных препаратов и средств дезинвазии, адаптированных для каждого конкретного птицеводческого хозяйства. Используемые антикокцидийные препараты должны соответствовать предъявляемым к ним требованиям санитарных норм, быть безопасными в применении и иметь низкую перекрестную резистентность, чтобы не допустить образования резистентных штаммов кокцидий. Новые вакцины должны быть

недорогие и обеспечивать надежный долгосрочный иммунитет против максимального количества клинически значимых видов эймерий. А средства дезинвазии должны обладать достаточной активностью против экзогенных стадий эймерий. Целесообразно до снижения эффективности используемого антикокцидийного препарата производить тесты на эффективность препаратов, которыми предполагается заменить действующий. Не стоит забывать и про кормовые добавки, повышающие резистентность птицы к эймериям и другим паразитарным болезням, улучшающие физическое состояние птицы и желательно, увеличивающие ее продуктивность. Особое значение имеют кормовые добавки растительного происхождения, которые позволяют повысить эффективность выращивания птицы без ущерба качеству продукции. Обязательно нужно включать в комплексную программу мониторинг эймериоза, позволяющий вовремя обнаружить возбудителя и принять нужные меры. Разработка и внедрение в практику таких комплексных программ должна иметь научно-обоснованный характер и экспериментальное подтверждение.

3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Материалы и методы

Исследования по отмеченной теме проводили в 2016 – 2019 г.г. в условиях следующих птицеводческих хозяйств: ЗАО «Петелинская Птицефабрика» Московской области, с напольным содержанием бройлеров, при одновременном поголовье 1,2 млн. птиц; ООО «Птицефабрика центральная» Владимирской области, при одновременном поголовье птицы 840 тыс.; ООО «Птицефабрика «Нежегольская» Белгородской области, с общим поголовьем цыплят 1,5 млн.; а также в условиях вивария ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» («ВНИТИП») РАН, Московская область. Основные исследования проводились на базе лаборатории эпизоотологии и санитарной паразитологии и в виварии экспериментальной базы «Курилово» «Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина» («ВНИИП») – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Отдельные испытания проходили в условиях лаборатории микробиологии «Института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности» («ИВВСЭиА») - филиала ФГБОУ ВО «МГУПП» и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова».

Тема диссертационной работы была утверждена на заседании ученого совета от 24.12.2016 г., Протокол № 15.

Распространение, сезонная и возрастная динамика зараженности цыплят-бройлеров Eimeria spp. при напольной и клеточной технологии выращивания

Изучение данного вопроса проводили в двух разных по мощности вышеперечисленных птицеводческих предприятиях Московской и Владимирской областей на протяжении 2016 – 2018 г.г. по договоренности с руководством и

ветслужбами хозяйств. На наличие эймериоза исследовали цыплят-бройлеров в течение одного полного технологического цикла по разным сезонам года.

Не менее, чем из двух секций в каждом из отмеченных хозяйств отбирали еженедельно по 20 проб фекалий, начиная с семисуточного возраста цыплят и до окончания технологического цикла выращивания (37-40 суток), всего пять – шесть отборов за один цикл. Для определения сезонной динамики зараженности цыплят эймериями копроскопические исследования по ранее отмеченной схеме проводили при выращивании цыплят в разные сезоны года (зима, весна, лето, осень).

В птичниках с напольным содержанием бройлеров отбор проб фекалий проводили с помощью шпателя по диагонали из разных мест и через одинаковые интервалы по 10 проб массой пять г каждая, всего 20 проб за один отбор.

В птичниках с клеточным содержанием цыплят-бройлеров отбор проб фекалий проводили также с помощью шпателя из разных мест пометного канала с разных батарейных линий птичника через равные промежутки. Всего 20 проб массой пять г каждая за один отбор.

Каждую пробу упаковывали в отдельные чистые промаркированные пластиковые контейнеры. Затем партию из каждой секции помещали в отдельные полиэтиленовые пакеты. Составляли сопроводительную, в которой указывали: количество проб, количество птиц в поголовье, систему содержания, возраст птиц, дату и время взятия материала для исследования.

У исследуемых цыплят-бройлеров определяли экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии. Экстенсивность инвазии (ЭИ) определяли, как количество положительных на наличие *Eimeria spp.* проб из общего числа отобранных, а интенсивность эймериозной инвазии (ИИ) косвенно определяли, как количество ооцист эймерий/г фекалий (OPG). Исследования проводили согласно соответствующим нормативным документам [26; 99].

Для обнаружения ооцист в фекалиях проводили копроскопию с использованием насыщенного раствора натрия хлористого плотностью 1,18 г/см³ [99]. Пробу массой один г заливали пятью см³ воды, тщательно растирали в

ступке, постепенно добавляя воду до объема 15 см³. Полученную суспензию процеживали через мелкоячеистое сито с размером ячеек 0,5 - 1,0 мм² в стакан и отстаивали в течение пяти минут. После отстаивания надосадочный слой сливали, а осадок переносили в центрифужную пробирку объемом 10 см³. Пробирки центрифугировали с частотой вращения 2000 об/мин в течение двух минут. После чего жидкость из пробирок сливали, а к осадку добавляли 10 см³ флотационного раствора натрия хлористого, перемешивали до получения взвеси и опять центрифугировали при том же режиме в течение одной минуты. Далее паразитологической петлей снимали из каждой пробирки по три капли поверхностной взвеси (пленки), переносили на предметное стекло и исследовали под микроскопом при увеличении $\times 100$.

Для количественного подсчета ооцист/г фекалий брали из пробы три г фекалий, растирали в ступке с 45 см³ воды. Данную суспензию профильтровывали через мелкоячеистое сито с размером ячеек 0,5 – 1,0 мм², осадок удаляли. Затем 10 см³ фильтрата переносили в центрифужную пробирку и центрифугировали в течение пять минут с частотой вращения 2000 об/мин в течение двух минут. Затем надосадочную часть сливали, а к осадку добавляли 10 см³ флотационного раствора (насыщенного раствора натрия хлористого плотностью 1,18 г/см³), тщательно перемешивали, пипеткой брали 0,15 см³ суспензии, переносили в счетную камеру Горяева и считали количество ооцист в 225 квадратах. Чтобы подсчитать количество ооцист в одном г фекалий, количество ооцист, подсчитанное во всех квадратах умножали на 1111. Оценку степени интенсивности инвазии проводили согласно вышеперечисленным нормативным документам. Для работы использовали микроскоп Zeiss «Primo Star» при увеличении $\times 100$ раз (окуляр $\times 10$, объектив $\times 10$). Копроскопию проб проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

При вскрытии вынужденно убитых цыплят обращали внимание на поражения в кишечнике, характерные для эймериозной инвазии. Одновременно исследовали соскобы со слизистой оболочки кишечника на наличие эндогенных стадий эймерий. Из каждого соскоба делали по одному препарату. Для этого часть

соскоба наносили на предметное стекло, добавляли три капли смеси, состоящей из равных частей глицерина и воды, размельчали препаровальной иглой, накрывали покровным стеклом и просматривали содержимое методом «раздавленной капли» в затемненном поле микроскопа при увеличении $\times 100$. При микроскопии учитывали наличие меронтов – телец овальной или круглой формы, внутри которых сформировано множество мерозоитов – клеток продолговатой формы с ядром; незрелых ооцист – клеток с зернистой цитоплазмой шарообразной формы.

Для оценки степени поражения кишечника использовали систему оценки Johnson and Reid [217]. Показатель поражения слизистой оболочки кишечника определялся в баллах от нуля до четырех, где нуль – отсутствие изменений, а четыре балла – сильная степень поражения кишечника. Для каждого вида эймерий своя градация изменений. Например, для *E.tenella* характерна следующая шкала: нуль = слизистая без изменений; один балл = единичные разбросанные петехии на слизистой слепой кишки; два балла = множественные петехии на слизистой слепых отростков, небольшое количество сгустков крови в содержимом и слегка утолщенная стенка слепой кишки; три балла = множество петехий вплоть до размера с булавочную головку, большое количество сгустков крови в содержимом и утолщение слизистой оболочки кишечника; четыре балла = сильное кровотечение, присутствие большого количества кровоизлияний до размера булавочной головки, выраженное утолщение слизистой оболочки кишечника и наличие некротизированной массы в кишечнике.

В процессе выполнения работы в вышеупомянутых птицеводческих хозяйствах исследовали планы противопаразитарных мероприятий, какие антикокцидийные препараты применяются и какие проводят мероприятия по дезинвазии.

Контаминация ооцистами эймерий объектов внешней среды птицефабрик при разной технологии выращивания цыплят-бройлеров

Контаминацию определяли по соскобам из полов птичников, стен, кормушек, технологического оборудования. Пробы отбирали сначала перед посадкой новой партии птиц, потом еженедельно, начиная с семисуточного возраста и заканчивая сдачей птицы на убой и во все сезоны года. Собирали пробы шпателем и кисточкой из разных мест пола по диагонали через одинаковые интервалы по 10 соскобов массой три г, особое внимание уделяли стыкам, трещинам и неровностям, а также по шесть проб соскобов массой три г из стен птичников на высоте до метра от пола. Для определения контаминации кормушек ооцистами эймерий отбирали по шесть проб корма из кормушек (по 50 г). Из технологического оборудования брали по шесть соскобов осевшей пыли и исследовали для определения контаминации инвазионными элементами.

Одновременно в хозяйстве с напольным содержанием цыплят оценивали контаминацию подстилки ооцистами *Eimeria spp.* Для этого еженедельно, начиная с момента посадки цыплят и до сдачи их на убой, проводили отбор по 20 проб подстилки по методу конверта по диагонали птичника через равные промежутки. При исследовании проб подстилки кроме ооцист кокцидий определяли наличие других инвазионных элементов.

Все пробы помещали в отдельные чистые промаркированные пластиковые контейнеры. Затем партию из каждой секции помещали в отдельные полиэтиленовые пакеты. Составляли сопроводительную, в которой прилагали опись с полной расшифровкой. Дополнительно в процессе исследования выясняли используемые системы уборки, удаления и утилизации помета, а также мероприятия по очистке, дезинфекции и дезинвазии птичников. Исследования проводили четыре раза в год по разным сезонам (осень, зима, весна, лето).

Обнаружение ооцист эймерий и подсчет их количества осуществляли согласно соответствующим нормативным документам [26; 99]. Для работы использовали микроскоп Zeiss «Primo Star» при увеличении $\times 100$ раз (окуляр $\times$

10, объектив х 10). Исследование проб проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Культивирование ооцист Eimeria spp. и их видовая идентификация

Культивирование ооцист эймерий от цыплят-бройлеров проводили без предварительного их выделения в «чистую» культуру. Для этого отбирали пробы от заведомо больных эймериозом цыплят, делали объединенную пробу, которую помещали в пластиковый контейнер. Далее растирали в ступке собранные фекалии и помещали их в открытые чашки Петри с опилками деревьев лиственных пород. Для подавления роста плесени добавляли 4 %-ный раствор бихромата калия и культивировали их при комнатной температуре (20 – 22 °С). Для лучшей аэрации пробы периодически перемешивали. Для определения сроков споруляции ооцист ежедневно исследовали фекалии из чашек Петри по вышеотмеченному методу и наблюдали за ходом спорогонии под микроскопом (х 400). Спорулированные ооцисты эймерий содержат четыре спороцисты, внутри каждой из которых по два спорозоида.

После завершения споруляции и перед видовой идентификацией ооцист все фекалии из чашек Петри растирали в ступке с водопроводной водой. Далее процеживали через мелкочаеистое сито в стакан и исследовали по ранее описанному методу. Жидкость из стакана переливали в центрифужные пробирки и центрифугировали при 2000 об./мин две минуты. Далее надосадочную жидкость удаляли, к осадку наливали насыщенный раствор натрия хлористого плотностью 1,18 г/см³. Осадок перемешивали легким взбалтыванием, затем пробирки центрифугировали при 2000 об./мин одну минуту. Переносили поверхностную пленку на предметное стекло и сверху помещали покровное. Далее проводили морфометрию ооцист с использованием микроскопа Zeiss Axio Imager 2 (окуляр х 10, объектив х 40) и персонального компьютера с установленным программным обеспечением Axio Imager 2. При идентификации вида обязательно учитывали: цвет и форму ооцист, характер оболочки, наличие микропиле и полярной гранулы, длину и ширину ооцисты, а также высчитывали индекс формы [84].

Также определение видового состава эймерий проводили с учетом обнаружения характерных для каждого вида изменений в определенных отделах желудочно-кишечного тракта бройлеров: *E. acervulina* – двенадцатиперстная кишка; *E. mivati*, *E. praecox* и *E. hagani* – верхний отдел тонкого отдела кишечника; *E. necatrix* – средняя и нижняя части тонкого отдела кишечника; *E. maxima* – средняя часть тонкого отдела кишечника; *E. mitis* – нижняя часть тонкого отдела кишечника; *E. tenella* – слепые отростки; *E. brunetti* – толстый отдел кишечника с переходом на конечную часть тонкого отдела, прямая кишка, клоака (таблица А.1). Данные исследования проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

ПЦР-диагностика эймериоза цыплят-бройлеров

Для видовой идентификации эймерий в исследуемых пробах фекалий от цыплят-бройлеров методом полимеразной цепной реакции предварительно провели культивирование ооцист эймерий с выделением их в «чистую культуру».

Для этого отбирали пробы фекалий, массой не менее 100 г от заведомо инвазированных эймериозом цыплят. Из отобранных проб готовили объединенную пробу, которую помещали в одноразовый пластиковый контейнер. До проведения исследований пробы хранили при комнатной температуре. В качестве консерванта использовали 2,5 %-ный раствор бихромата калия. Для выделения ооцист фекалии перемешивали с водой до образования жидкой консистенции и фильтровали через мелкаячеистое сито. Затем суспензию переливали в центрифужные пробирки по 10 см³ и центрифугировали при 2000 об./мин в течение двух минут. Далее надосадочную жидкость сливали и к осадку добавляли насыщенный раствор натрия хлористого плотностью 1,18 г/см³. Осадок перемешивали стеклянной палочкой. После чего пробирки с флотационным раствором снова центрифугировали как указано выше. Надосадочную жидкость, где сконцентрировались ооцисты, собирали 10–20 г шприцем типа «Рекорд» через резиновый наконечник в мерный стакан. Эту процедуру повторяли три раза из каждого стакана. После последнего сбора осадок перемешивали, снова доливали

насыщенный раствор натрия хлористого и центрифугировали по тому же режиму. Выделенную культуру *Eimeria spp.* помещали в стеклянный стакан емкостью 2000 см³, добавляли водопроводную воду в соотношении 1:20 и культивировали в термостате в течение пяти суток при температуре 26–28 °С. Через указанное время весь верхний слой жидкости отсасывали шприцем типа «Рекорд», оставляя 50–100 см³ жидкости. Перемешав стеклянной палочкой оставшийся объем в стаканах, наносили на предметное стекло несколько капель культуры, накрывали покровным стеклом и просматривали под микроскопом при увеличении $\times 100$ и $\times 400$. Далее проводили концентрацию ооцист. Для этого оставшийся объем жидкости с ооцистами после культивирования центрифугировали с водой при 2000 об./мин в течение двух минут. Надосадочную жидкость сливали, а осадок использовали для ПЦР.

Очищенные ооцисты промыли в PBS (натрий-фосфатный буфер). Для изоляции генетического материала проводили разрушение оболочек ооцист путем встряхивания ооцист со стерильными стеклянными шариками размером 0,5 см³. Затем шарики удалили, а жидкость с разрушенными ооцистами использовали для дальнейших исследований [258].

Выделение ДНК из материала проводили с помощью набора для выделения ДНК «S-Сорб» на кремниевом сорбенте (из крови, слюны, мочи, мазков, соскобов эпителиальных клеток, фекальных экстрактов) фирмы Синтол, каталожный номер EX-516. Порядок выделения ДНК осуществляли согласно прилагающемуся к набору протоколу. Промаркировали две стерильные пробирки Эппендорф объемом два см³, в первую внесли 1000 мкл исследуемого образца, во вторую – 1000 мкл дистиллированной воды (отрицательный контроль). Далее проводили лизис материала и сорбцию ДНК. Для этого в обе пробирки внесли по 300 мкл лизирующего раствора, перемешали пробирки на вортексе, прогрели при 65 °С в течение пяти минут и сбросили капли с крышки пробирки краткосрочным центрифугированием. Потом, тщательно перемешав суспензию сорбента, добавили по 30 мкл его в обе пробирки, перемешали на вортексе и оставили в покое на две минуты. После процедуру повторили. Затем шел этап отмывки

сорбента от ингибиторов. Обе пробирки центрифугировали 30 секунд при 5000 об./мин, а затем удалили надосадочную жидкость с помощью пипетки. К оставшемуся осадку добавили 300 мкл отмывочного раствора и перемешали на вортексе. Снова центрифугировали пробирки по тому же режиму и удалили надосадочную жидкость. Теперь добавили к осадку 500 мкл второго отмывочного раствора и перемешали на вортексе. Снова центрифугировали пробирки по тому же режиму и удалили надосадочную жидкость. Затем повторили процедуру со вторым отмывочным раствором. Затем подсушили сорбент в термостате при 65 °С 15 минут. На конечном этапе проводили элюцию ДНК. Для этого добавили к осадку в обе пробирки по 100 мкл элюирующего раствора, перемешали и прогрели при 65 °С пять минут. После чего центрифугировали пробирки при 13000 об./мин в течение двух минут. Надосадочную жидкость с ДНК перенесли в чистые пробирки и хранили при 4 °С 24 часа.

Полимеразную цепную реакцию проводили с помощью набора GenePak ® PCR core фирмы ООО «Изоген». Необходимые для реакции праймеры были изготовлены компанией «Евроген», используя последовательность оснований по материалам работы иностранных авторов [258] и которые были официально зарегистрированы в Генбанке. Были взяты праймеры тех видов эймерий, которые наиболее распространены у бройлеров: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti* и *E. tenella*. Последовательность оснований используемых праймеров представлена в таблице 3.

В качестве положительного контроля была взята культура *E. tenella* в см³/млн ооцист (Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ВНИВИП) - филиал ФНЦ ВНИТИП РАН, г. Санкт-Петербург). В качестве отрицательного контроля – дистиллированная вода.

Таблица 3 – Последовательность оснований в праймерах

№	Название	Последовательность
1	ACE-F	GCA GTC CGA TGA AAG GTA TTT G
2	ACE-R	GAA GCG AAA TGT TAG GCC ATC T
3	MAX-F	TCG TTG CAT TCG ACA GAT TC
4	MAX-R	TAG CGA CTG CTC AAG GGT TT
5	BRU-F	AGC GTG TAA TCT GCT TTT GGA A
6	BRU-R	TGG TCG CAG ACG TAT ATT AGG G
7	TEN-F	TCG TCT TTG GCT GGC TAT TC
8	TEN-R	CAG AGA GTC GCC GTC ACA GT

Протокол проведения ПЦР был следующий. Перед проведением реакции подготовили и промаркировали пять пробирок из набора для проведения ПЦР: №1-4 опытные, контроль положительный и контроль отрицательный. В пробирку №1 внесли по два мкл каждого праймера ACE-F и ACE-R; в №2 – MAX-F и MAX-R; в №3 – BRU-F и BRU-R; в №4 – TEN-F и TEN-R, а в пробирку с положительным контролем внесли по два мкл праймеров TEN-F и TEN-R. Далее во все эти пробирки внесли по 10 мкл растворителя GenePak® PCR core. В пробирки № 1-4 внесли по пять мкл ДНК исследуемого образца, а в пробирку с положительным контролем внесли пять мкл заранее подготовленной ДНК из культуры *E. tenella*. И в конце во все пробирки внесли по одному мкл воды Milli-Q. В пробирку с отрицательным контролем внесли 10 мкл растворителя GenePak® PCR core и 10 мкл воды Milli-Q. Итого в каждой пробирке суммарный объем добавленных компонентов был 20 мкл.

Далее проводили амплификацию в автоматическом амплификаторе MyCycler по заранее подготовленной программе: денатурация 95 °C/4 мин – один цикл; затем 40 циклов включающих: денатурацию 94 °C/30 сек, отжиг праймеров

58 °C/30 сек, элонгацию 68 °C/2 мин; финальная элонгация 68 °C/5 мин – один цикл [258]. После окончания амплификации проводили электрофорез.

Использовали метод горизонтального электрофареза, в основе которого лежит принцип разделения по размеру молекул ДНК. Визуализация полученных результатов происходит в пластине агарозного геля, который приготовлен из смеси электрофорезного буфера, агарозы в концентрации 1,5-2,5 % и специального красителя ДНК – бромистый этидий. Для проведения электрофореза готовили необходимые материалы. Брели 10 см³ буфера 50 x TAE и добавляли к 500 см³ дистиллированной воды, чтобы получился буфер 1 x TAE. Далее 1,5 г порошка агарозы смешивали с 100 см³ полученного буфера, добавляли 2 см³ бромистого этидия. Полученную смесь нагревали 30 с до закипания и затем охлаждали до 40 °C. В чашу с установленной гребенкой для лунок устройства для проведения горизонтального электрофареза Bio Rad заливали подготовленную агарозу на 30 минут до застывания. Далее удаляли гребенку так, чтобы лунки не были повреждены. Сверху на высоту три см над агарозой наливали подготовленный буфер. Затем в каждую из лунок вносили по 10 мкл каждой подготовленной пробы ПЦР-продукта по очередности: пробы 1-4, контроль положительный и контроль отрицательный. Далее включали устройство для электрофореза со стандартным режимом 110 мА на 15 минут. При электрофорезе ДНК с отрицательным зарядом передвигается в геле от минуса к плюсу, при этом наиболее короткие молекулы передвигаются быстрее, чем длинные. Краситель встраивается плоскостными группами в молекулы ДНК. Следует отметить, что молекулы, имеющие одинаковый размер, перемещаются с одинаковой скоростью [57]. После завершения электрофореза гель промыли дистиллированной водой, высушили и поместили на фильтр трансиллюминатора. Данный прибор излучает свет в ультрафиолетовом диапазоне (254 – 310 нм). Визуализировать результаты с помощью данного прибора можно благодаря тому, что энергия ультрафиолета, поглощаемая ДНК в области 260 нм, переходит на краситель, который флуоресцирует в оранжево-красной области видимого спектра (590 нм). Оценку результатов ПЦР проводили, используя заранее известный размер амплификонов

у исследуемых видов эймерий. Данные исследования проводили в условиях ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Влияние обогреваемого пола на динамику выделения ооцист Eimeria spp., на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров

Технология обогреваемого пола при выращивании цыплят-бройлеров на полу в 2005-2008 гг. была внедрена на птицефабриках ЗАО «Феникс» Московской области, «Кировоградская» Свердловской области, «Колмогоровский бройлер» Кемеровской области. В настоящее время практического применения данная технология не имеет. Поэтому, для выполнения данной работы с марта по апрель 2017 г был проведен эксперимент с имитацией данной технологии на базе вивария ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Работу проводили в одном боксе с двумя расположенными в нем клетками модели R-15 с размерами 100×200×50 см. Первая клетка предназначалась для опытной группы (рисунок 1), вторая для контрольной (рисунок 2).

В обеих клетках было смонтировано оборудование для имитации пола из пластин. В контрольной клетке на пластины насыпали опилки слоем пять см, обогрев цыплят проводили с помощью инфракрасных ламп. В опытной клетке на пластины насыпали опилки слоем один см и обогрев цыплят осуществляли с помощью электрических панелей, режим включения и выключения которых осуществляли с помощью реле времени. Температура пластин в опытной клетке была следующая: 1-я неделя выращивания бройлеров – 35 °С, 2-я неделя – 32 °С, 3-я неделя – 30 °С, 4-я неделя – 25 °С и 5-я – 20 °С.



Рисунок 1 – Имитация напольника с подогреваемым полом



Рисунок 2 – Имитация напольника без подогрева

Для проведения эксперимента были взяты 80 бройлеров кросса «Кобб 500» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Суточные бройлеры кросса «Кобб 500»

Яйцо было привезено из Белоруссии, инкубация проходила в инкубаторе ЗАО «Новые технологии» (д. Глинково). Из цыплят-аналогов было сформировано две группы по 40 голов в каждой с живой массой в опытной группе – $47,6 \pm 5$ г и в контрольной – $48,2 \pm 5$ г. Все бройлеры были закольцованы и имели индивидуальный номер. Цыплята обеих групп были вакцинированы согласно схеме, принятой в виварии: в суточном возрасте от Болезни Ньюкасла (вакцина Бор-74 Авивак спрей одна доза) и от инфекционного бронхита кур (вакцина Н-120 Авивак спрей одна доза); в 15-суточном возрасте – от Болезни Ньюкасла (вакцина Бор-74 Авивак выпойка пять доз); в 20-суточном возрасте – от болезни Гамборо (Винтерфильд выпойка одна доза). Все птицы получали одинаковый рацион: с первых по 19 сутки цыплята получали стартовый рацион; с 20 по 38 сутки – ростовой. Программа кормления и питательность рациона были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Питьевая вода подавалась отдельно в каждую клетку в поилки ниппельного типа. Температура в боксе контролировалась вентиляцией.

Перед заселением птицы была проведена очистка, мойка и дезинфекция бокса и клеток с использованием горячего раствора едкого натра (80°). А также изучена исходная контаминация клеток в боксе. Для этого были взяты по шесть соскобов из разных участков в каждой из двух клеток после завершения предыдущего цикла выращивания цыплят-бройлеров.

Для выполнения работы провели заражение цыплят малой дозой ооцист *E. maxima* и *E. brunetti* (500 ооцист/голову). И для большей достоверности результатов антикокцидийные препараты цыплятам не задавали.

Оценку динамики выделения ооцист эймерий у цыплят-бройлеров, выращиваемых на обогреваемом полу и на полу на подстилке, проводили с семи по 38-суточный возраст. Для этого каждые три дня отбирали по 10 проб фекалий от каждой группы. В пробах фекалий определяли экстенсивность и интенсивность инвазии по ранее отмеченным методам. Все пробы на наличие эймерий исследовали в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

В ходе проведения работы сотрудники вивария проводили ежедневные наблюдения за общим состоянием цыплят и за температурой электрических пластин, за режимом кормления и поения, а также следили за сохранностью поголовья в течение всего опыта.

Продуктивность бройлеров оценивали по приросту массы тела к концу опыта. Для этого проводили индивидуальное взвешивание цыплят в следующие возраста: сутки, семь суток, 19 и 34 суток. Определяли абсолютный и среднесуточный прирост, учитывали сохранность поголовья, затраты корма и расход корма на кг прироста. Абсолютный прирост массы (U) определили по формуле:

$$U = U_2 - U_1, \quad (1)$$

где U_1 – масса цыплят в начале периода выращивания, г;

U_2 – масса цыплят в конце выращивания, г.

Среднесуточный прирост массы вычисляли по формуле:

$$\frac{U}{t} = \frac{U_2 - U_1}{t_2 - t_1}, \quad (2)$$

где $\frac{U}{t}$ – среднесуточный абсолютный прирост массы, г;

t_1 – возраст цыплят в начале периода выращивания, дней;

t_2 – возраст цыплят в конце периода выращивания, дней.

Сохранность поголовья (%) вычисляли путем ежедневного подсчета павших цыплят. Расход корма (кг) определяли путем учета заданного корма и подсчета остатков за весь период и в конце выращивания. Затраты корма на единицу прироста продукции (кг) высчитывали по данным расхода корма и продуктивности по формуле:

$$З = \frac{K}{U}, \quad (3)$$

где $З$ – затраты корма;

K – количество потреблённого корма;

U – абсолютный прирост.

Убой основного количества птиц проводили в 34-суточном возрасте. Оставшихся 20 бройлеров: 10 из опытной группы и 10 из контрольной группы по достижению 38-суточного возраста индивидуально взвешивали и вскрывали для выявления патологоанатомических изменений, характерных для эймериозной инвазии. Использовали вышеотмеченную систему оценки поражения Johnson and Reid [217].

Для определения влияния обогреваемого пола на организм цыплят проводили биохимический и общий анализ крови цыплят-бройлеров обеих групп. Для этого от 10 цыплят 38-суточного возраста из опытной группы и 10 из контрольной группы отбирали пробы крови из вены шеи. Общий анализ крови проводили по следующим показателям: содержание гемоглобина (г/л), гематокрит (%), общее количество эритроцитов ($10^{12}/л$), лейкоцитов ($10^9/л$), тромбоцитов (тыс./см³), скорость оседания эритроцитов (СОЭ) (мм/час) и лейкограмму. Из биохимических показателей определяли в сыворотке крови цыплят: общий белок (г/л), мочевины (ммоль/л), мочевая кислота (ммоль/л), креатинин (мкмоль/л), аланинаминотрансфераза – АЛТ (ед/л), аспартатаминотрансфераза – АСТ (ед/л), лактатдегидрогеназа – ЛДГ (ед/л). Исследование крови проводили в условиях частной ветеринарной клиники «Свой доктор» г. Москва.

Влияние обогреваемого пола на качество мяса бройлеров определяли по физико-химическому составу и бактериальной обсемененности мышечной ткани этих цыплят. Для исследований были выбраны 12 убойных 38-суточных цыплят-бройлеров: шесть голов из опытной группы, выращенных на обогреваемом полу и шесть голов из контрольной группы, выращенных на подстилке без подогрева. Из цыплят сформировали четыре группы в каждой по три головы: опытные петушки, опытные курочки, контрольные петушки и контрольные курочки.

Убой птицы был произведен на санбойне ФГБУ СГЦ «Загорское экспериментальное племенное хозяйство» ВНИТИП в г. Сергиев-Посад. Средняя масса потрошенных тушек первой группы/опытные петушки – $960,5 \pm 14,7$ г, второй/опытные курочки – $972,5 \pm 30,5$ г, третьей/контрольные петушки – $1053,5 \pm 18,9$ г, четвертой/контрольные курочки – $966,9 \pm 28,4$ г. Охлажденное мясо

птицы хранили в холодильнике при температуре от 2 до 4 °С и относительной влажности воздуха 80-85 % в условиях института ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Физико-химический состав определяли в лаборатории ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова» по следующим показателям: массовая доля влаги, белка, золы, жира и pH [27; 28; 35; 41]. Образцы мышечной ткани с грудных мышц отбирали по ГОСТ 31467-2012 [33] при общей массе одной объединенной пробы по каждой группе – 500 г. Качество мяса птицы определяли согласно ГОСТ 31962-2013 [38].

Исследования по обсемененности мяса цыплят-бройлеров проводили в лаборатории микробиологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств». Тушки, пронумерованные и индивидуально упакованные, доставляли в лабораторию в потрошенном виде и все 12 тушек были разделены на четыре группы, как указано выше. Отбирали пробы белого мяса с грудной мышцы согласно ГОСТ Р 50396.0-2013 [39]. Обсемененность мяса устанавливали по показателям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 [149] и по выявлению качественного состава микрофлоры по следующим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАиМ) [29]; наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП) [30], рода *Salmonella* [34], *Listeria Monocytogenes* [36], сульфитредуцирующих бактерий (кlostридий) [40], *Staphylococcus aureus* [31], рода *Proteus* [37] и *Pseudomonas aeruginosa* [32] (рисунок 4).

В конечном итоге устанавливали влияние обогреваемого пола на распространение эймериозной инвазии, организм цыплят в целом, их продуктивность и качество мяса.



Рисунок 4 – Постановка проб на разные виды микроорганизмов

Испытание эффективности средства дезинвазии в эксперименте

Данные испытания выполняли с апреля по май 2019 г в два этапа. На первом этапе проводили лизис-тест в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Для его осуществления определяли концентрацию ооцист в культуре, делали рабочую концентрацию ооцист, готовили буферный раствор WSH, а также рабочие растворы с разными концентрациями исследуемых средств дезинвазии.

Культура спорулированных ооцист *E. tenella* в 1 см³ 1 млн ооцист была представлена «ВНИВИП» – филиал ФНЦ ВНИТИП РАН, г. Санкт-Петербург. У полученной культуры ооцист определяли процент споруляции с использованием счетной камеры Мак Мастера и микроскопа Zeiss «Primo Star» (окуляр х 10, объектив х 40). Процент споруляции вычисляли по количеству спорулированных ооцист из 100 просмотренных в капле под микроскопом.

Далее определяли концентрацию ооцист. Для этого брали 0,2 см³ культуры ооцист и 9,8 см³ насыщенного раствора натрия хлористого и тщательно размешивали. Затем заполняли каждую ячейку камеры Мак Мастера 0,15 см³ полученной суспензии, оставляли на три минуты и подсчитывали количество ооцист под микроскопом. Далее высчитывали среднее арифметическое по всем ячейкам. А чтобы узнать количество ооцист/см³ суспензии обнаруженное

количество ооцист умножали на 50 (степень разведения) и на коэффициент споруляции [109].

Зная концентрацию ооцист/см³ культуры, приготовили раствор с рабочей концентрацией ооцист – 2 000 спорулированных ооцист/см³, разбавив культуру WSH-буфером. Этот раствор помести в колбу Эрленмейера и постоянно перемешивали на магнитной мешалке во время использования.

Чтобы приготовить WSH-буфер для начала готовили 10 %-ный раствор кальция хлористого и 10 %-ный раствор магния сульфата, затем 17,5 см³ первого и 5 см³ второго раствора добавляли к 3300 см³ дистиллированной воды. Полученную смесь автоклавировали при 120±20 °С в течение 15 минут.

Далее приготовили по 50 см³ растворов с 2; 4 и 6 %-ной концентрацией испытуемого средства дезинвазии, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид и 4%-ный раствор фенола, а в качестве положительного контроля использовали раствор WSH-буфера.

После всей подготовки проводили лизис-тест (обработку ооцист дезинвазионными средствами). Для этого взяли четыре 250 см³ колбы Эрленмейера и влили в них по 50 см³ приготовленных рабочих концентраций растворов дезинфектантов: в первую – 3 %-ный; во вторую – 4 %; в третью – 6 % раствор испытуемого средства; в четвертую внесли 4 %-ный раствор фенола; в пятую WSH-буфер. Далее во все пробирки вносили по 50 см³ раствора с ооцистами кокцидий в концентрации 2 000 ооцист/см³. После этого колбы помещали на вибростол и перемешивали их содержимое со скоростью 100 об./мин в течение двух часов. Затем раствор выливали из колбы в соответствующие промаркированные пластиковые бутылки с завинчивающимися крышками (1500 см³). Колбы ополаскивали два раза буфером и сливали в пластиковые бутылки. Затем доводили с помощью буфера объем в каждой бутылке до 1500 см³ и аккуратно перемешивали путем тройного переворачивания бутылок и оставляли на 24 часа при комнатной температуре (20 °С). Через отмеченное время надосадочную жидкость из бутылок снимали с помощью

шприца типа «Рекорд» до отметки 30 см³ от дна бутылки и оставшуюся жидкость с осадком перемещали в колбы объемом 100 см³, пластиковые бутылки ополаскивали дважды и количество жидкости в каждой колбе доводили до 50 см³ с помощью буфера.

На втором этапе провели биопробу по экспериментальному заражению цыплят в условиях экспериментальной базы Курилово ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Для опыта были взяты 60 цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» 14-суточного возраста, свободных от кокцидий. Все цыплята были взвешены, пронумерованы и разделены по принципу аналогов на шесть групп по 10 цыплят в каждой. Клетки для цыплят были заранее подготовлены, была проведена их очистка, дезинсекция с использованием 3 %-ного раствора дракера 10.2, дезинфекция 0,5 %-ным виروцидом, дезинвазия 4 %-ным кенококсом. Регулярно заправляли дезковрик 1%-ным раствором виروцида.

Цыплятам первой, второй и третьей групп задавали внутрь орально при помощи микропипетки по одному см³ суспензии ооцист эймерий, обработанных 3; 4 и 6 %-ными растворами испытуемого средства, соответственно; цыплятам четвертой группы – обработанной 4 %-ным раствором фенола; цыплята пятой группы служили зараженным контролем и получали по одному см³ культуры ооцист *E. tenella* – 2 000 на голову, в разведении с буфером. Цыплята шестой группы служили незараженным контролем и получали буферный раствор.

Во время опыта все цыплята находились в аналогичных условиях содержания и имели одинаковый рацион – ростовой комбикорм ПК-5 для бройлеров без кокцидиостатиков производства ОАО «Раменский комбинат хлебопродуктов». Питьева вода подавалась отдельно в каждую клетку в поилки ниппельного типа. В течение всего периода эксперимента сотрудники вивария вели ежедневные клинические наблюдения за общим состоянием цыплят, приемом корма и воды, видимыми физиологическими изменениями.

Чтобы определить динамику выделения ооцист с фекалиями от всех цыплят отдельно по группам с шестые по 12-е сутки после заражения ежедневно собирали все фекалии, взвешивали, и добавляли воду до 2000 г. Затем

гомогенизировали в течение пяти минут и отбирали из общего количества фекалий каждой группы пробы в количестве 25 г, маркировали, консервировали 4 %-ным раствором бихромата калия и хранили в пластиковых контейнерах в холодильнике при 4 °С.

Наличие ооцист в фекалиях определяли с использованием насыщенного раствора натрия хлористого плотностью 1,18 г/см³ [99]. Количество ооцист/г фекалий определяли по Zajíček [279]. В ступке растирали один г фекалий с пятью см³ воды, затем доводили объем до 10 см³. Полученную суспензию пропускали через ситечко в центрифужную пробирку объемом 10 см³, которые центрифугировали при 2000 об./мин в течение двух минут. После чего удаляли супернатант и к осадку добавляли 10 см³ флотационного раствора Бреза, содержащего насыщенный раствор сульфата магния с насыщенным раствором тиосульфата натрия и дистиллированной водой в соотношении 3:3:1 при плотности 1,280 г/см³. Осадок и флотационный раствор тщательно перемешивали и центрифугировали в течение одной минуты при 2000 об./мин. Затем пробирку аккуратно переворачивали три раза и из её центра брали один см³ суспензии, которым заполняли обе части камеры Мак Мастера и подсчитывали количество ооцист во всей камере под микроскопом Zeiss «Primo Star» при увеличении $\times 100$ раз. Затем подсчитывали общее количество выделенных ооцист за отмеченный период по каждой группе, исходя из общего количества фекалий в сутки за исследуемые дни и количества ооцист/г фекалий в эти сроки. Число найденных яиц умножали на коэффициент 33. Копроскопические исследования проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Параллельно проводили взвешивание цыплят до дачи им ооцист, то есть в 14-суточном возрасте и через 12 суток после, то есть в 26-суточном возрасте цыплят-бройлеров.

В конце определяли эффективность дезинвазии разными концентрациями средства дезинвазии, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид и 4%-ной концентрацией базового средства фенол. Эффективность определяли по проценту

снижения динамики выделения ооцист эймерий после воздействия на них отмеченными концентрациями средств дезинвазии по сравнению с цыплятами контрольной зараженной группы по следующей формуле:

$$\text{ИЭ} = \frac{\text{Кок}-\text{Код}}{\text{Кок}} \times 100, \quad (4)$$

где ИЭ – интенсивность дезинвазионного средства, %;

Кок – среднее количество ооцист эймерий у цыплят контрольной зараженной группы, экз.;

Код – среднее количество ооцист эймерий у цыплят, получавших обработанные ооцисты, экз.

Изучение лечебно-профилактической эффективности толтразурила при эймериозе бройлеров в эксперименте

Помимо оценки антикокцидийной эффективности препарата толтразурил в эксперименте, целью нашего исследования было изучение эффективности комбинированного и отдельного назначения бройлерам химического кокцидиоида на основе толтразурила, и лактулозосодержащего пребиотика против эймериозной инвазии, вызванной *E. tenella*.

Научно-практический эксперимент проводили на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб-500» в условиях экспериментальной базы Курилово ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Для проведения эксперимента были взяты 30 цыплят девяти суточного возраста. Цыплят до 28-суточного возраста содержали в металлических двухъярусных клетках размером 100×65×130 см и задавали им одинаковый рацион – ростовой комбикорм ПК-5 для бройлеров без кокцидиостатиков производства ОАО «Раменский комбинат хлебопродуктов». Питательная вода подавалась отдельно в каждую клетку в поилки ниппельного типа.

В 10-суточном возрасте исследовали фекалии цыплят на наличие ооцист эймерий. Далее из цыплят-аналогов формировали пять групп по шесть голов в каждой: первая группа получала кокцидиоид на основе толтразурила 2,5 % и пребиотик; вторая группа – кокцидиоид; третья группа – пребиотик; четвертая

группа служила зараженным контролем; пятая группа – незараженным контролем.

В 11-суточном возрасте цыплятам с первой по четвертую группы задавали внутрь индивидуально по одному см³ разведенной культуры *E. tenella* с 2 000 ооцист/см³. Цыплята пятой группы получали по одному см³ буферного раствора.

Цыплятам первой и третьей групп с 15-суточного возраста задавали внутрь индивидуально пребиотик в рекомендованной дозе 0,1 см³/кг массы ежедневно в течение пяти суток, разбавляя небольшим количеством воды.

Цыплятам первой и второй групп в 21-22-суточном возрасте задавали внутрь индивидуально кокцидицид на основе толтразурила 2,5 %-ный в рекомендованной дозе 7 мг/кг массы в течение 48 ч, разбавляя небольшим количеством воды.

Во время опыта всех цыплят подвергали индивидуальному взвешиванию до начала эксперимента в девятисуточном возрасте, далее в 15-суточном – до дачи пребиотика; в 20-суточном – через 24 часа после пятой дачи пребиотика и заключительно в 28-суточном возрасте перед убоем.

В период проведения опыта все цыплята находились в одинаковых условиях и изолированно. Проводили ежедневные наблюдения за общим состоянием цыплят, за их сохранностью, продуктивность оценивали по показателям прироста массы в группах.

Эффективность комбинированного и отдельного применения отмеченных препаратов против эймериоза определяли по разнице в интенсивности инвазии в опытных группах по сравнению с контрольной зараженной группой по окончании эксперимента в 28-суточном возрасте и высчитывали ее по формуле:

$$\text{ИЭ} = \frac{\text{Коп} - \text{Коо}}{\text{Коп}} \times 100, \quad (5)$$

где ИЭ – интенсивность, %;

Коп – количество ооцист эймерий/г фекалий в контрольной зараженной группе по окончании эксперимента, экз.;

Коо – то же самое в опытных группах.

Для подсчета ИИ от цыплят собирали ежедневно все фекалии с 17 по 24-суточный возраст, (то есть с шестые по 13-е сутки после заражения) отдельно по каждой группе, гомогенизировали, отбирали из общего объема фекалий каждой группы пробы в количестве 25 г, консервировали 4 %-ным раствором бихромата калия и хранили в пластиковых контейнерах в холодильнике при 4 °С [109]. Количество ооцист/г фекалий определяли по Zajíček [279]. Копроскопические исследования проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Испытание лечебно-профилактической и экономической эффективности комплексной программы по борьбе с эймериозом в условиях промышленной птицефабрики

Испытание эффективности комплексной программы по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольном содержании проводили в неблагополучном по эймериозу птицеводческом хозяйстве. Все исследования проходили в 10 птичниках в условиях птицефабрики Белгородской области с 35 тыс. голов птиц в каждом птичнике.

Основными компонентами вышеперечисленной программы в птичниках с напольным содержанием цыплят-бройлеров являлись: установление исходной контаминации птичников ооцистами эймерий; испытание эффективности средства дезинвазии, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид; установление эффективности комбинированного назначения 12 %-ного салиномицина и 2,5 %-ного толтразурила по результатам исследований проб подстилки перед и после назначения толтразурила, а также перед убоем опытной партии цыплят, оценка эффективности комплексной программы и видовая идентификация эймерий.

Паразитологические исследования подстилки и соскобов проводили в условиях лаборатории ВНИИП – филиала ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Устанавливали экстенсивность и интенсивность инвазии в подстилке и соскобах в исследуемых птичниках. Наличие ооцист в пробах определяли с применением

насыщенного раствора натрия хлористого, плотностью 1,18 г/см³ [99]. А интенсивность устанавливали путем подсчета количества ооцист/г фекалий по Zajíček [279] с использованием камеры Мак Мастера.

Для установления исходной контаминации подстилки после окончания предыдущего технологического цикла производства и после сдачи цыплят-бройлеров на убой провели отбор по шесть проб подстилки из каждого птичника методом конверта. Далее сотрудниками хозяйства была проведена уборка и очистка внутри птичников по принятой в данном хозяйстве технологии с использованием щелочного средства (с использованием горячего раствора едкого натра). Затем для оценки остаточного количества ооцист эймерий провели отбор по шесть соскобов из разных участков пола данных птичников перед обработкой выбранным средством дезинвазии. Затем определяли исходную контаминацию птичников, подсчитывая ЭИ и ИИ в подстилке и соскобах.

В качестве средства дезинвазии было выбрано ранее отмеченное и испытанное нами в эксперименте средство. Дезинвазию вышеперечисленных 10 птичников проводили 4%-ным раствором данного дезинвазионного средства при норме расхода 0,5 л/м², при экспозиции 2 часа. Для газации птичников использовали формалин, а дезковрики заправляли 4 %-ным раствором средства дезинвазии один раз в неделю в течение всего цикла производства. Для определения эффективности средства дезинвазии, отбирали через 24 часа после обработки по шесть соскобов по методу конверта из разных участков пола всех 10 птичников, где есть трещины и щели. Далее оценивали ЭИ и ИИ инвазии в соскобах до и после проведения дезинвазии отмеченным средством.

В качестве основного препарата, действующего на эндогенные стадии эймерий, использовали химический кокцидиостатик на основе толтразурила 2,5 %-ного в комбинации с ионофорным кокцидиостатиком – салиномицином 12 %-ным.

Установление эффективности комбинированного назначения этих препаратов проводили на цыплятах из вышеотмеченных 10 птичников. Всем цыплятам давали корма, содержащие ионофорный кормовой антибиотик –

салиномицин 12 %-ный в рекомендованной дозе с момента самостоятельного потребления корма и исключали за пять дней до убоя. Толтразурил 2,5 %-ный задавали цыплятам с восьми до 10-суточного возраста с питьевой водой. Препарат давали в рекомендованной дозе в течение 72 часов из расчета 1 л препарата на 1000 л воды. Такая челночная программа позволяет уменьшить повреждения кишечника бройлеров и снизить риск развития резистентности эймерий.

За весь период исследований цыплята всех групп находились в аналогичных условиях и имели одинаковый рацион. За клиническим состоянием бройлеров, за переносимостью препарата по отмеченной программе, за сохранностью и продуктивностью цыплят велись ежедневные наблюдения со стороны ветеринарного персонала хозяйства.

Для определения лечебно-профилактической эффективности отбирали по шесть проб подстилки из разных участков пола всех 10 птичников сначала перед выпойкой толтразурила 2,5 %-ного, затем через одну, две, три и четыре недели после выпойки препарата и заключительно – перед убоем опытной партии цыплят. Определяли в отмеченных пробах экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии по ранее отмеченным методам.

Оценку лечебно-профилактической эффективности комплексной программы по контролю экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров проводили путем высчитывания интенсэффективности или процента снижения количества ооцист в пробах подстилки после убоя предыдущей партии цыплят и количества ооцист до убоя опытной партии цыплят, которую определяли по формуле:

$$ИЭ = \frac{Коп - Коо}{Коп} \times 100, \quad (6)$$

где ИЭ – интенсэффективность мероприятий, %;

Коп – среднее количество ооцист/г подстилки после убоя предыдущей партии цыплят, экз.;

Коо – то же самое до убоя опытной партии, экз.

Экономическую эффективность комплексной программы по контролю экзогенных и эндогенных стадий кокцидий на птицефабриках при напольном содержании цыплят-бройлеров определяли по следующей формуле:

$$\text{Эпк} = \text{Пу} - \text{Зпк} , \quad (7)$$

где Эпк – экономический эффект, полученный при применении комплексной противококцидиозной программы, руб.;

Пу – предотвращенный экономический эффект, полученный в результате проведения противококцидиозной программы, руб.;

Зпк – затраты на противококцидиозные мероприятия, руб.

Расчет предотвращенного от кокцидиозной инвазии экономического ущерба (Пу) проводили по формуле:

$$\text{Пу} = \text{Мо} \times \text{Кэв} \times \text{Кп} \times \text{Ц} - \text{У} , \quad (8)$$

где Мо – общее поголовье животных хозяйства, гол.;

Кэв – коэффициент возможной заболеваемости животных;

Кп - удельные величины потерь основной продукции, т.е. живой массы, на одно заболевшее животное, кг;

Ц – цена реализации единицы продукции, руб.;

У – фактический экономический ущерб, руб.

В конце расчетов определяли экономический эффект от проведения комплексной программы на рубль затрат (Эр, руб.) по следующей формуле:

$$\text{Эр} = \text{Эпк} : \text{Зпк} \quad (9)$$

где Эпк – экономический эффект, полученный при применении комплексной противококцидиозной программы, руб.;

Зпк – затраты на противококцидиозные мероприятия, руб.

Все представленные формулы, а также формулы для расчета сопутствующих значений величин использовали согласно соответствующим методическим рекомендациям [140]. Более подробно расчеты описаны в соответствующем разделе главы Результаты.

Для определения видового состава эймерий собирали ооцисты из содержимого подстилки и соскобов с пола без предварительного выделения в

«чистую культуру» по методу, описанному ранее. Далее культивировали их до завершения споруляции в термостате при температуре 20 – 22 °С. После провели морфометрию ооцист эймерий, как описано в разделе «Культивирование ооцист *Eimeria spp.* и их видовая идентификация». Также проведено вскрытие кишечника шести убойных цыплят-бройлеров 38-суточного возраста для выявления поражений, характерных для эймериоза.

В процессе выполнения данной работы руководствовались, в первую очередь, Законом РФ «О ветеринарии» [56] и другими. Все полученные в ходе выполнения работы результаты исследований подвергнуты статистическому анализу по методу Плохинского [123] и обработаны с использованием программы Microsoft Excel 2008. В качестве описательных статистик для количественных показателей посчитаны средние со стандартными ошибками среднего. Для сравнения средних значений использовали t-критерий Стьюдента для связанных и независимых выборок. Различия признавались статистически значимыми на уровне $p < 0,05$. Более подробные описания условий отдельных исследований работы изложены в соответствующих разделах диссертации.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

4.1. Распространение, сезонная и возрастная динамики зараженности цыплят-бройлеров эймериями *Eimeria spp.* при напольной и клеточной технологии выращивания

Изучение распространения, сезонной и возрастной динамики зараженности цыплят-бройлеров эймериями при клеточной технологии выращивания проводили в разные сезоны 2016 года в птицеводческом хозяйстве ООО «Птицефабрика Центральная» Владимирской области. Как ОАО птицефабрика была основана в 1981 году, а в 2012 году она стала ООО «Птицефабрика Центральная». Основной вид деятельности данного хозяйства – производство мяса птицы и продуктов его переработки. «Птицефабрика центральная» выращивает бройлеров кросса «Смена». Производственная мощность птицефабрики достигает около 30 000 тонн мяса птицы в живой массе в год при одновременном поголовье бройлеров – 840 000. На момент наших исследований птицефабрика практиковала два вида выращивания бройлеров: клеточно-батарейное и напольное. Но более 60 % составляло именно клеточное содержание бройлеров до 40-суточного возраста. Птичники были оборудованы трехъярусными батарейными клетками, установленными в шесть рядов, под которыми по всей длине птичника проходили пометные каналы. На птицефабрике соблюдались ветеринарно-санитарные требования, регулярно заправлялись дезковрики.

Отбор по 20 проб фекалий из пометных каналов в разные сроки выращивания (7, 14, 21, 28, 35 и 40-суточном возрасте цыплят) проводили в двух аналогичных птичниках со средним количеством голов в каждом – 45 000. Пробы отбирали в разные сезоны года (зима, весна, лето, осень). За один сезон в двух птичниках было отобрано 120 проб фекалий, за все время исследований было взято 480 проб.

Результаты исследований проб фекалий из птичников данной птицефабрики показали, что только в 14-суточном возрасте цыплят в осенний период в пробах

фекалий из пометного канала были обнаружены единичные ооцисты эймерий. Экстенсивность составила 10%, а количество ооцист/г фекалий было 0,84 тыс. (таблица 4). Других инвазионных элементов обнаружено не было.

Таблица 4 – Результаты исследования фекалий цыплят-бройлеров при клеточном содержании в осенний период

Возраст, сутки	Кол-во проб	Ооцисты эймерий	
		ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г
7	20	-	-
14	20	10	0,84±0,05
21	20	-	-
28	20	-	-
35	20	-	-
40	20	-	-

В данном случае, скорее всего, имело место спонтанное занесение ооцист эймерий в пометный канал с фекалиями нескольких инвазированных эймериями цыплят. А так как цыплята выращивались в клетках, то повторного заражения, необходимого для завершения всех стадий развития эймерий, не было. Поэтому уже в 21-суточный возраст все происследованные пробы были свободны от ооцист.

Изучение распространения, сезонной и возрастной динамики зараженности цыплят-бройлеров эймериями при напольной технологии выращивания проводили в разные сезоны 2018 года в птицеводческом хозяйстве ЗАО «Птицефабрика Петелинская», находящемся в Одинцовском районе Московской области. Эта птицефабрика была создана по решению одного из съездов КПСС в 1965 году. Изначально птицефабрика производила небольшие объемы мяса, ее продукция, в основном, поставлялась к столу высокопоставленных лиц. В 1997 г

«Птицефабрика Петелинская», стала частью АПК «Черкизовский» и объемы производства значительно увеличились.

«Птицефабрика Петелинская» специализируется на промышленном производстве бройлеров. Одновременное поголовье бройлеров кросса «Ross» составляет 1,2 млн. Производственная мощность птицефабрики составляет около 56 000 тонн мяса птицы в живой массе в год. На современном этапе на птицефабрике используют новейшее голландское оборудование и применяют на практике уникальный для российского сельского хозяйства принцип разделения технологических процессов по площадкам, благодаря чему снижен риск заболевания птицы. Раньше на данной птицефабрике практиковалось клеточное содержание бройлеров, а с 2005 г используется напольное выращивание бройлеров на подстилке до 37-суточного возраста. Сейчас на территории птицефабрики нет инкубатора, завоз цыплят осуществляют уже после инкубатория в суточном возрасте.

Для профилактики кокцидиоза практикуется челночная программа, которая включает применение цыплятам с одного до 24-суточного возраста препарата максибан: в смеси с кормом в дозе 0,5-0,625 кг/т корма (40-50 г наразина и 40-50 г никарбазина/тонну корма), а с 24-суточного возраста – сакокса: в дозе 500 г/т корма (60 мг салиномицина натрия/кг корма). И за пять суток до убоя все антикокцидийные препараты из рациона цыплят убирают, оставляют только корма с премиксами.

Максибан относится к группе комбинированных антикокцидийных лекарственных препаратов, действующими веществами которого являются наразин – ионофорный антибиотик и никарбазин – производное динитрокарбанилида. Антикокцидийный механизм максибана заключается в воздействии на калий-натриевое равновесие, нарушение осмотического баланса и угнетении энергетического обмена в клетке паразита, что приводит его к гибели. Совместное действие наразина и никарбазина замедляет развитие резистентности у кокцидий к компонентам лекарственного препарата. Согласно инструкции к данному препарату, он активен в отношении внеклеточных бесполок форм –

спорозоиты, мерозоиты, разных видов эймерий птиц *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. necatrix*, *E. tenella*. Действующие вещества максибана практически не всасываются в пищеварительном тракте и оказывают кокцидиостатическое действие на слизистой и подслизистой оболочках кишечника.

Действующее вещество препарата сакокс – салиномицин, который является полиэфирным ионофорным антибиотиком. Салиномицин эффективен в отношении разных видов эймерий, паразитирующих у птиц: *E. necatrix*, *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. mivati*, *E. praecox*. Механизм действия заключается в способности образовывать липофильные комплексы с щелочными одно- и двухвалентными катионами и переносу их через клеточную стенку кокцидий, что нарушает осмотический баланс и вызывает гибель паразита. Салиномицин практически не всасывается из пищеварительного тракта птиц и оказывает антикокцидийное действие на слизистой и подслизистой оболочках кишечника.

После завершения технологического цикла и сдачи птицы на убой, в птичниках данного хозяйства проводится уборка подстилки, мойка и чистка, дезинфекция и дезинвазия с использованием современных высокоэффективных средств дезинвазии.

Для выявления зависимости проявления эймериоза от возраста цыплят проводили отбор по 20 проб фекалий в разные сроки выращивания (7, 14, 21, 28, 37-суточном возрасте цыплят) в двух аналогичных птичниках со средним количеством голов в каждом – 35 000. В каждый из сезонов (зима, весна, лето, осень) было отобрано и проанализировано по 100 проб фекалий от цыплят-бройлеров. Всего за весь период исследований в данном хозяйстве было отобрано и проанализировано 400 проб фекалий.

Результаты исследования сезонного и возрастного проявления эймериоза у бройлеров в данном хозяйстве приведены в таблице 5 и они показали следующее.

В зимний сезон всего проанализировали от цыплят всех возрастов 100 проб фекалий, средняя экстенсинвазированность эймериями была 21 %, при средней

интенсивности инвазии – $2,05 \pm 0,6$ тыс. ооцист/г фекалий.

В весенний период также проанализировано 100 проб фекалий, средняя экстенсивность инвазии была 25 %, а средняя интенсивность составила $2,11 \pm 0,67$ тыс. ооцист/г фекалий.

За летний сезон тоже всего было происследовано 100 проб фекалий от бройлеров разного возраста. Средняя экстенсивность эймериозной инвазии была 15 %, при средней интенсивности – $1,91 \pm 0,59$ тыс. ооцист/г фекалий.

И в осенний период было происследовано 100 проб фекалий, средняя экстенсивность эймериозной инвазии была 18 %, при средней интенсивности – $1,59 \pm 0,45$ тыс. ооцист/г фекалий.

Результаты исследований возрастного проявления инвазии показали следующее. Во все сезоны года у цыплят 7-суточного возраста зараженность эймериозом не была отмечена (таблица 5).

За зимний сезон у 14-суточных цыплят ЭИ была 15 %, ИИ – $1,98 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г фекалий; в 21-суточном возрасте ЭИ немного увеличилась и составила 25 %, при ИИ – $2,81 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г фекалий; в 28-суточном возрасте цыплят ЭИ достигла пика и равнялась 45 %, при ИИ – $2,92 \pm 0,14$; в 37-суточном возрасте ЭИ снизилась до 20 %, при ИИ – $2,54 \pm 0,12$ тыс. ооцист/г фекалий.

За весенний сезон у 14-суточных цыплят ЭИ составила 20 %, ИИ – $1,56 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г фекалий; в 21-суточном возрасте ЭИ увеличилась и была 30 %, при ИИ – $2,94 \pm 0,15$ тыс. ооцист/г фекалий; в 28-суточном возрасте цыплят ЭИ достигла пика и была 50 %, при ИИ – $3,24 \pm 0,12$; в 37-суточном возрасте ЭИ снизилась до 25 %, при ИИ – $2,81 \pm 0,14$ тыс. ооцист/г фекалий.

За летний сезон у 14-суточных цыплят ЭИ была 10 %, ИИ – $1,64 \pm 0,03$ тыс. ооцист/г фекалий; в 21-суточном возрасте ЭИ составила 15 %, при ИИ – $2,73 \pm 0,11$ тыс. ооцист/г фекалий; в 28-суточном возрасте цыплят ЭИ была 35 %, при ИИ – $2,95 \pm 0,15$; в 37-суточном возрасте ЭИ снизилась до 15 %, при ИИ – $2,24 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г.

За осенний сезон у 14-суточных цыплят ЭИ равнялась 10 %, ИИ – $1,78 \pm 0,12$ тыс. ооцист/г фекалий; в 21-суточном возрасте ЭИ была 15 %, при ИИ – $1,96 \pm 0,14$

тыс. ооцист/г фекалий; в 28-суточном возрасте цыплят ЭИ составила 40 %, при ИИ – $2,24 \pm 0,09$; в 37-суточном возрасте ЭИ упала до 25 %, при ИИ – $1,98 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г.

Подводя итоги распространения эймериоза по возрастам в исследуемом хозяйстве, можно сказать, что до 14-суточного возраста выделение ооцист с фекалиями у бройлеров во все сезоны не было. За все сезоны наибольшая экстенсивность инвазии – 42,5 %, была у цыплят 28-суточного возраста, а наименьшая – 13,75 %, у 14-суточных. Наибольшая интенсивность инвазии наблюдалась также у 28-суточных бройлеров и равнялась $2,84 \pm 0,24$ тыс. ооцист/г фекалий, а наименьшая – $1,74 \pm 0,11$ тыс. ооцист/г фекалий также у 14-суточных цыплят. Что касается сезонности эймериоза, то наибольшее значение экстенсивности – 25 % и интенсивности инвазии – $2,11 \pm 0,67$ тыс. ооцист/г фекалий наблюдались в весенний период, а наименьшие ЭИ – 15 % – летом, а и ИИ – $1,59 \pm 0,45$ тыс. ооцист/г фекалий – осенью.

Нами совместно с ветеринарной службой хозяйства за весь период исследований проведено вскрытие 24 цыплят-бройлеров убойного 37-суточного возраста (по шесть голов в каждый сезон). При исследовании соскобов со слизистой оболочки кишечника этих цыплят были выделены незрелые ооцисты. При этом в зимний период они были выявлены в кишечнике двух цыплят в количестве до пяти ооцист в поле зрения микроскопа; в весенний период – у трех цыплят в количестве до семи ооцист; в летний период – у двух цыплят в количестве до пяти ооцист; в осенний период – у двух цыплят в количестве две-три ооцисты в поле зрения микроскопа.

Таблица 5 – Экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров «Птицефабрики Петелинская» в зависимости от возраста и сезона года

Возраст цыплят, сутки	Кол-во обследов анных проб	Зима		Весна		Лето		Осень		Среднее	
		ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г
7	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	20	15	1,98±0,05	20	1,56±0,05	10	1,64±0,03	10	1,78±0,12	13,75	1,74±0,11
21	20	25	2,81±0,09	30	2,94±0,15	15	2,73±0,11	15	1,96±0,14	21,25	2,61±0,26
28	20	45	2,92±0,14	50	3,24±0,12	35	2,95±0,15	40	2,24±0,09	42,5	2,84±0,24
37	20	20	2,54±0,12	25	2,81±0,14	15	2,24±0,09	25	1,98±0,05	21,25	2,39±0,21
Среднее	20	21,0	2,05±0,6	25,0	2,11±0,67	15,0	1,91±0,59	18,0	1,59±0,45	19,75	1,92±0,57

Оценка степени поражения кишечника убойных цыплят по системе Johnson and Reid [217] показала, что в кишечниках всех 24 цыплят отсутствовали характерные для эймериоза признаки, то есть степень поражения была равна нулю.

В результате исследований распространения эймериозной инвазии на «Птицефабрике Петелинская» было определено распространение эймериоза среди цыплят-бройлеров по сезонам года и возрастам.

4.2. Контаминация ооцистами эймерий объектов внешней среды птицефабрик при разной технологии выращивания цыплят-бройлеров

Изучение контаминации объектов внешней среды ооцистами *Eimeria spp.* проводили на протяжении 2016-2018 г.г. в двух птицеводческих хозяйствах, которые описаны выше: ООО «Птицефабрика Центральная» и ЗАО «Птицефабрика Петелинская», одновременно с изучением распространения, сезонной и возрастной динамики проявления эймериоза. Контаминацию определяли по отобранным соскобам из полов и стен птичников, кормушек и технологического оборудования.

В условиях «Птицефабрики Центральная» пробы соскобов отбирали в те же сроки, что и фекалии (7, 14, 21, 28, 35 и 40-суточном возрасте цыплят). Общее количество соскобов из двух исследуемых птичников за четыре сезона составило 672 пробы: из разных мест пола – 240; из стен – 144; из кормушек 144; из технологического оборудования – 144.

Результаты исследований показали, что все пробы соскобов были свободны от ооцист эймерий.

Пробы соскобов из объектов внешней среды «Птицефабрики Петелинская» отбирали в те же возраста, что и фекалии (7, 14, 21, 28, 37-суточном возрасте цыплят). Общее количество соскобов из двух исследуемых птичников за четыре сезона составило 560 проб: из разных мест пола – 200; из стен – 120; из кормушек 120; из технологического оборудования – 120. Дополнительно в данном хозяйстве

за все сезоны было происследовано 400 проб подстилки.

Результаты исследования соскобов до заселения цыплят и после подготовки птичников показали отсутствие в них ооцист эймерий.

Результаты исследования соскобов после заселения показали их незначительную загрязненность ооцистами эймерий (таблица 6). В зимний сезон всего было происследовано 140 проб соскобов, средняя ЭИ составила 20,6 %, при средней ИИ – $1,04 \pm 0,31$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в соскобах не были обнаружены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в соскобах ЭИ была 11; 17; 39 и 36 % соответственно, при ИИ – $0,74 \pm 0,04$; $1,23 \pm 0,08$; $1,56 \pm 0,09$ и $1,68 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г соответственно.

В весенний сезон всего было происследовано 140 проб соскобов, средняя ЭИ составила 22,8 %, при средней ИИ – $0,98 \pm 0,39$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в соскобах не были найдены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в соскобах ЭИ была 14; 21; 36 и 43 %, соответственно, при ИИ – $0,21 \pm 0,02$; $0,98 \pm 0,05$; $1,75 \pm 0,05$ и $1,94 \pm 0,12$ тыс. ооцист/г соответственно.

В летний сезон всего было происследовано 140 проб соскобов, средняя ЭИ равнялась 17,0 %, при средней ИИ – $0,91 \pm 0,26$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцист в соскобах не было. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в соскобах ЭИ была 14; 14; 21 и 36 %, соответственно, при ИИ – $0,89 \pm 0,02$; $0,96 \pm 0,05$; $1,13 \pm 0,10$ и $1,56 \pm 0,08$ тыс. ооцист/г соответственно.

В осенний сезон всего было происследовано 140 проб соскобов, средняя ЭИ составила 17,8 %, при средней ИИ – $0,98 \pm 0,3$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в соскобах не были найдены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в соскобах ЭИ была 14; 18; 21 и 36 %, соответственно, при ИИ – $0,74 \pm 0,02$; $1,11 \pm 0,08$; $1,25 \pm 0,08$ и $1,81 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г соответственно.

Результаты исследования подстилки показали ее минимальную степень загрязнения ооцистами эймерий. В зимний сезон всего было происследовано 100 проб подстилки, средняя ЭИ составила 15 %, при средней ИИ – $0,54 \pm 0,24$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в подстилке не были найдены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в подстилке ЭИ была 5; 10; 20 и 40 %, соответственно.

соответственно, при ИИ – $0,11 \pm 0,03$; $0,36 \pm 0,05$; $0,95 \pm 0,05$ и $1,26 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г соответственно.

В весенний сезон всего было происследовано 100 проб подстилки, средняя ЭИ была 15%, при средней ИИ – $0,65 \pm 0,28$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в подстилке не выделены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в подстилке ЭИ была 10; 10; 25 и 30 %, соответственно, при ИИ – $0,19 \pm 0,08$; $0,48 \pm 0,07$; $1,12 \pm 0,05$ и $1,48 \pm 0,10$ тыс. ооцист/г соответственно.

В летний сезон всего было происследовано 100 проб подстилки, средняя ЭИ составила 16 %, при средней ИИ – $0,67 \pm 0,29$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцист в подстилке не было. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в подстилке ЭИ была 5; 15; 20 и 40 %, соответственно, при ИИ – $0,24 \pm 0,05$; $0,41 \pm 0,04$; $1,10 \pm 0,09$ и $1,59 \pm 0,11$ тыс. ооцист/г соответственно.

В осенний сезон всего было происследовано 100 проб подстилки, средняя ЭИ равнялась 10 %, при средней ИИ – $0,64 \pm 0,27$ тыс. ооцист/г. До 14-суточного возраста ооцисты в подстилке не выделены. В 14, 21, 28 и 37-суточном возрасте в подстилке ЭИ была 5; 10; 20 и 15 %, соответственно, при ИИ – $0,14 \pm 0,02$; $0,52 \pm 0,04$; $1,15 \pm 0,03$ и $1,38 \pm 0,08$ тыс. ооцист/г соответственно (таблица 7).

Результаты исследования контаминации объектов внешней среды данной птицефабрики с напольным содержанием бройлеров показали незначительную степень загрязнения полов, стен, кормушек, технологического оборудования и подстилки ооцистами эймерий. Наиболее высокие показатели в соскобах экстенсивности – 37,75 % и интенсивности инвазии – $1,75 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г были в 37-суточном возрасте цыплят, а наименьшие ЭИ – 13,25 % и ИИ – $0,65 \pm 0,17$ тыс. ооцист/г соскобов были в 14-суточном возрасте цыплят. Наибольшие показатели ЭИ – 31,25 % и ИИ – $1,43 \pm 0,08$ тыс. ооцист/г в подстилке были также в 37-суточном возрасте цыплят, а наименьшие ЭИ – 6,25 % и ИИ – $0,17 \pm 0,03$ тыс. ооцист/г подстилки были в 14-суточном возрасте цыплят.

Таблица 6 – Экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии в соскобах из «Птицефабрики Петелинская» в зависимости от возраста цыплят-бройлеров и сезона года

Возраст цыплят, сутки	Кол-во обследов анных проб	Зима		Весна		Лето		Осень		Среднее	
		ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г.
7	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	28	11	0,74±0,04	14	0,21±0,02	14	0,89±0,02	14	0,74±0,02	13,25	0,65±0,17
21	28	17	1,23±0,08	21	0,98±0,05	14	0,96±0,05	18	1,11±0,08	17,5	1,07±0,07
28	28	39	1,56±0,09	36	1,75±0,05	21	1,13±0,10	21	1,25±0,08	29,25	1,42±0,16
37	28	36	1,68±0,05	43	1,94±0,12	36	1,56±0,08	36	1,81±0,09	37,75	1,75±0,09
Среднее	28	20,6	1,04±0,31	22,8	0,98±0,39	17,0	0,91±0,26	17,8	0,98±0,3	19,55	0,98±0,31

Таблица 7 – Экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии в подстилке из «Птицефабрики Петелинская» в зависимости от возраста цыплят-бройлеров и сезона года

Возраст цыплят, сутки	Кол-во обследов анных проб	Зима		Весна		Лето		Осень		Среднее	
		ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г
7	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	20	5	0,11±0,03	10	0,19±0,08	5	0,24±0,05	5	0,14±0,02	6,25	0,17±0,03
21	20	10	0,36±0,05	10	0,48±0,07	15	0,41±0,04	10	0,52±0,04	11,25	0,44±0,04
28	20	20	0,95±0,05	25	1,12±0,05	20	1,10±0,09	20	1,15±0,03	21,25	1,08±0,05
37	20	40	1,26±0,09	30	1,48±0,10	40	1,59±0,11	15	1,38±0,08	31,25	1,43±0,08
Среднее	20	15,0	0,54±0,24	15,0	0,65±0,28	16,0	0,67±0,29	10,0	0,64±0,27	14,0	0,62±0,27

4.3. Культивирование ооцист *Eimeria* spp. и их видовая идентификация

Культивирование и идентификацию ооцист эймерий проводили путем исследования 100 проб фекалий от заведомо зараженных эймериозной инвазией бройлеров 37-суточного возраста из СГЦ «Загорское ЭПХ» (Сергиево-Посадский район), содержащихся на полу на подстилке, у которых интенсивность инвазии колебалась от слабой (до 10 тыс. ооцист/г) до средней (100 тыс. ооцист/г) степени инвазии.

По завершению культивирования, то есть через 72 часа проводили подсчет процента споруляции ооцист (рисунок 5). Для этого высчитывали количество спорулированных ооцист из 100 обнаруженных. Процент споруляции составил 96,0.

При видовой идентификации ооцист эймерий учитывали следующие параметры: форму и цвет ооцист, характер оболочки, наличие микропиле и полярной гранулы, длину и ширину ооцисты, определяли индекс формы (рисунок 6). В качестве ключа использовали идентификационную таблицу W.M. Reid and P.L. Long [251] (таблица А.1.) и определитель М.В. Крылова [84].

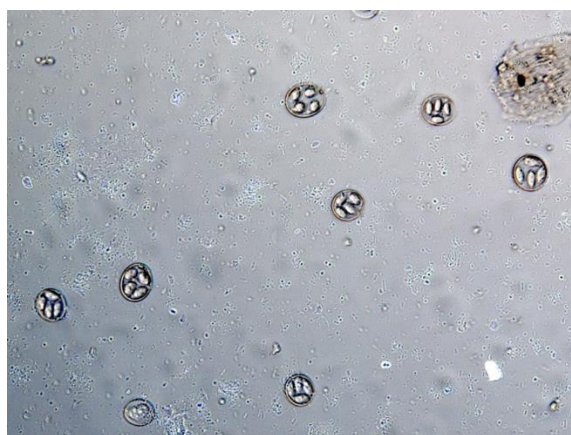


Рисунок 5 – Спорулированные ооцисты после культивирования (x 400)

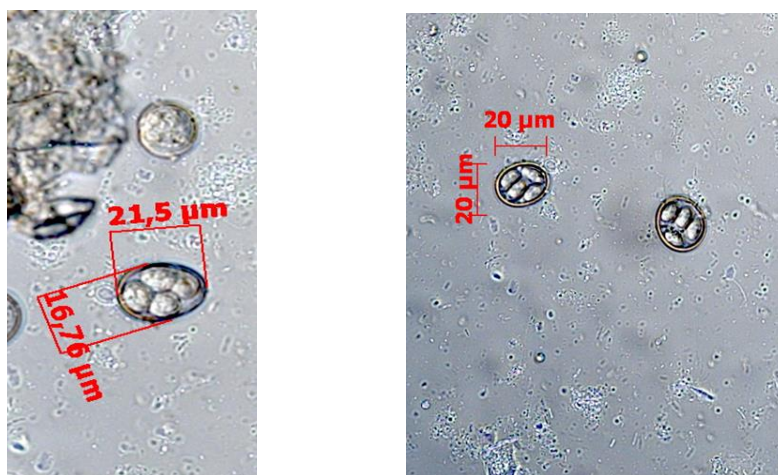


Рисунок 6 – Морфометрия спорулированных ооцист эймерий (х 400)

По результатам морфометрии в исследуемых пробах фекалий выявлены следующие виды эймерий в отмеченном процентом содержании: *E. tenella* – 25,9 %; *E. acervulina* – 20,7 %; *E. maxima* – 20,7 %; *E. necatrix* – 17,2 %; *E. brunetti* – 15,5 %.

Для подтверждения обнаруженных видов эймерий было проведено вскрытие кишечника 12 убойных цыплят-бройлеров 37-суточного возраста со слабой и средней степенью эймериозной инвазии. Для этого отбирали после вскрытия из брюшной полости тонкий и толстый отделы кишечника, помещали их в чашки Петри и разрезали в продольном направлении. Так как для эймериозной инвазии характерно истощение цыплят, анемия наружных слизистых оболочек, катарально-геморрагический гастроэнтерит, фибринозно-геморрагический тифлит, катаральный проктит, то при вскрытии кишок обращали внимание на наличие газов, кровоизлияний, некротических очагов, катарального воспаления и фибриновых пленок на слизистой оболочке кишечника. Для каждого вида эймерий характерна определенная локализация эндогенных стадий, поэтому во время исследований кишечника отмечали, в каких отделах кишечника присутствуют данные патологоанатомические изменения. Для идентификации эймерий по локализации в кишечнике птиц использовали таблицу А.1.

По результатам вскрытия кишок видимые патологоанатомические изменения на слизистой различных отделов кишечника были характерны для

следующих видов эймерий (рисунок 7):

- *E. tenella*. Отмечали присутствие на слизистой слепых отростков множественных петехий, и небольшое количество сгустков крови и наростов на стенке кишечника.

- *E. necatrix*. Изменения отмечались в средней и нижней части тонкого отдела кишечника. Были обнаружены на серозной оболочке красные и белые пятна и небольшие кровоизлияния на слизистой оболочке.

- *E. brunetti*. При переходе из тонкого отдела в прямую кишку находили небольшое количество слизистых сгустков с примесью крови.

- *E. acervulina*. Наблюдались в двенадцатиперстном отделе тонкого кишечника единичные белые поперечные полосы со стороны серозной и слизистой оболочек.

- *E. maxima*. Обнаруживали в средней части тонкого отдела кишечника на серозной оболочке точечные кровоизлияния. Содержимое кишок было оранжевого цвета с газами.



Рисунок 7 – Патологоанатомические изменения в средней части тонкого отдела кишечника у цыплят

Характер и степень поражений в кишечнике вынужденно убитых цыплят оценивали по системе Johnson and Reid [217]. Оценка поражений в исследуемых кишечниках бройлеров представлена в таблице 8.

Из данных таблицы видно, что степень поражения кишечника эймериями видов: *E. necatrix*, *E. acervulina*, и *E. brunetti*, не превышает единицы, то есть

присутствуют незначительные изменения в кишечнике. Для *E. tenella* и *E. maxima* поражения составляют чуть больше, два балла, то есть присутствуют изменения: большое количество кровоизлияний и небольшое количество сгустков крови, но еще без утолщения слизистой. Также из данных таблицы видно, что у одной птицы могут присутствовать сразу несколько видов эймерий.

Таблица 8 – Оценка поражений кишечника цыплят-бройлеров 37-суточного возраста

№ птицы	<i>E. tenella</i>	<i>E. necatrix</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. brunetti</i>
1	2	0	1	0	0
2	2	0	0	2	0
3	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	1	0	1	0	0
7	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	1
9	0	0	1	0	0
10	0	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0
12	1	0	0	0	0
Всего баллов	7/12*	1/12*	4/12*	3/12*	1/12*

*всего 12 цыплят использовалось для вскрытия

4.4. ПЦР-диагностика эймериоза цыплят-бройлеров

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – экспериментальный метод молекулярной биологии, который обеспечивает увеличение в большом количестве малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале [126].

Благодаря многочисленным работам отечественных и зарубежных ученых нам стали известны последовательности оснований в цепочках ДНК разных видов эймерий птиц, которые можно найти в GenBank – базе данных открытого доступа, содержащей все аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. Поэтому использование ПЦР для диагностики эймериозов у бройлеров является хорошей альтернативой традиционным методам диагностики.

Несомненно, к плюсам метода ПЦР относится его высокая чувствительность и специфичность исследования. К тому же, данный метод не занимает много времени, что позволяет в короткий срок узнать, какие виды эймерий вызвали эймериозную инвазию и, исходя из этого, организовывать лечебно-профилактические мероприятия [101].

Для проведения ПЦР необходимы следующие компоненты (днк-технологии): праймеры – искусственно синтезированные олигонуклеотиды, размером от 15 до 30 нуклеотидов и идентичные соответствующим участкам ДНК-эймерий; Taq-полимераза – термостабильный фермент, благодаря которому происходит достраивание 3'-конца второй цепи ДНК согласно принципу комплементарности; смесь дезоксинуклеотидтрифосфатов (дНТФ) – дезоксиаденозинтрифосфата (дАТФ), дезоксигуанозинтрифосфата (дГТФ), дезоксицитозинтрифосфата (дЦТФ) и дезокситимидинтри-фосфата (дТТФ) – материал, который применяется для синтеза второй цепи ДНК Taq-полимеразой; буфер – набор катионов и анионов в определенной концентрации, благодаря которому обеспечиваются оптимальные условия для реакции, в том числе – постоянное значение pH; анализируемый образец – препарат, в котором

необходимо найти искомую ДНК, при отсутствии ее специфический продукт амплификации не образуется; ДНК-зонды – искусственно синтезированные олигонуклеотиды размером около 30 нуклеотидов, которые комплементарны специфическим ампликонам (продуктам реакции); ДНК-зонды используются в качестве маркера ампликонов, благодаря прикрепленным к ним изотопным или флуоресцентным меткам.

Если в опытном образце есть искомая ДНК, то в процессе амплификации с этой ДНК происходит ряд процессов: денатурация, отжиг и элонгация, заканчивающихся образованием ампликонов, которые можно обнаружить по флуоресценции.

В нашей работе для проведения ПЦР использовали пробы фекалий от заведомо зараженных 37-суточных цыплят, указанных в предыдущем пункте «Культивирование ооцист *Eimeria spp.* и их видовая идентификация».

Результат реакции учитывали следующим образом. У используемых ампликонов исследуемых нами видов эймерий свой размер. Так, у *E. acervulina* размер амплифона 103 bp, у *E. maxima* – 138 bp, у *E. brunetti* – 118 bp, у *E. tenella* – 100 bp. Следовательно, по тому, как далеко относительно друг друга «убежали» следы, можно судить о принадлежности к тому или иному виду эймерий. Опорной точкой служил положительный контроль, в качестве которого взяли культуру *E. tenella* с размером амплифона 100 bp.

Результаты ПЦР показали наличие в образцах фекалий от цыплят-бройлеров всех исследуемых видов эймерий: *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti* и *E. tenella* (рисунок 8).

Правильность результатов ПЦР-диагностики отмеченных видов эймерий согласуется с данными морфометрических исследований, которые приведены в предыдущем пункте.

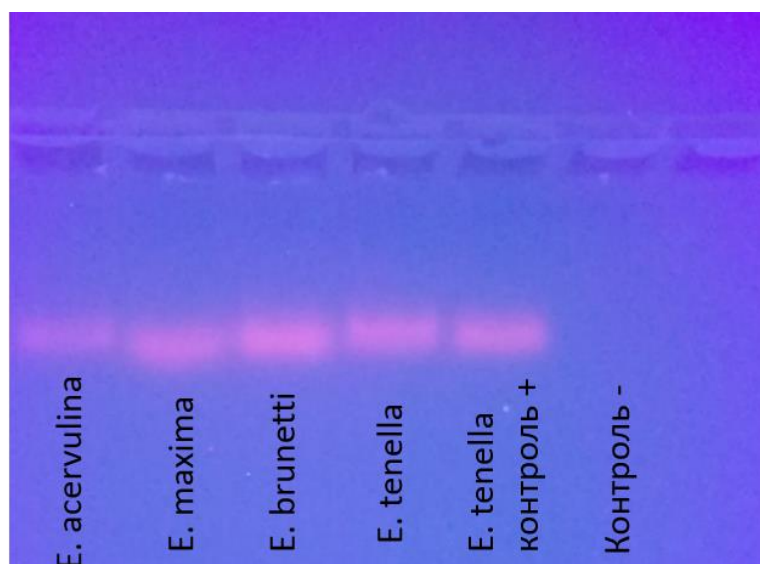


Рисунок 8 – ПЦР-диагностика эймериоза 37-суточных бройлеров

4.5. Влияние обогреваемого пола на динамику выделения ооцист *Eimeria spp.*, на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров

В России технологию по выращиванию бройлеров на обогреваемом полу разработали сотрудники ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН. Эта технология по результатам исследования авторов показала свою экономическую эффективность [135]. Благодаря нахождению новорожденных цыплят на обогреваемом полу в течение первых дней жизни происходит более лучшее рассасывание остаточного желтка. Это обеспечивает быстрый старт цыплят, они быстрее набирают массу и меньше потребляют корма. Но работ по изучению распространения паразитарных элементов в России при данной технологии выращивания не проводилось.

Предложенная технология предполагает наличие высокой температуры пола в течение определенного времени выращивания цыплят: 1-я неделя – 35 °С, 2-я неделя – 32 °С, 3-я неделя – 30 °С, 4-я неделя – 25 °С и 5-я – 20 °С. Для спорогонии необходима повышенная влажность и температура, исходя из этого,

вероятность споруляции ооцист эймерий при такой технологии производства весьма высокая. Поэтому для нас представлял определенный научный интерес на опыте наглядно изучить динамику выделения ооцист эймерий у цыплят-бройлеров при выращивании их на обогреваемом полу.

Результаты исследования соскобов на установление исходной контаминации клеток ооцистами эймерий перед посадкой нашей партии цыплят показали отсутствие загрязнения паразитарными элементами.

После заселения цыплят определяли динамику выделения ооцист эймерий у бройлеров опытной группы (рисунок 9) и контрольной (рисунок 10).



Рисунок 9 – Опытная группа, обогреваемый пол



Рисунок 10 – Контрольная группа, пол без подогрева

Динамика выделения ооцист эймерий у цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу (опытная группа) и на полу на подстилке без обогрева (контрольная группа) была следующая (таблица 9). До 12-суточного возраста цыплята обеих групп ооцисты с фекалиями не выделяли. В 12-суточном возрасте у опытной группы ооцисты в фекалиях также не выделены, а у цыплят контрольной группы ооцисты стали выделяться и экстенсивность инвазии составила 20 %, интенсивность инвазии была $0,7 \pm 0,02$ тыс. ооцист/г фекалий. В 16-суточном возрасте у бройлеров опытной группы ооцисты также стали выделяться, ЭИ составила 50 %, ИИ – $1,0 \pm 0,03$ тыс. ооцист/г фекалий; в этом возрасте у цыплят контрольной группы ЭИ составила 10 %, ИИ – $0,6 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г фекалий. У 19-суточных бройлеров из опытной группы ЭИ составила 70 % при ИИ – $1,4 \pm 0,05$ тыс. ооцист/г фекалий, тогда как у контрольной группы ЭИ – 40 % и ИИ – $0,96 \pm 0,09$ тыс. ооцист/г фекалий. У 23-суточных бройлеров из опытной группы ЭИ составила 60 % при ИИ – $1,13 \pm 0,02$ тыс. ооцист/г фекалий, у цыплят контрольной группы ЭИ равнялась 40 % при ИИ $1,06 \pm 0,15$ тыс. ооцист/г фекалий. У 26-суточных бройлеров из опытной группы наблюдался резкий скачок экстенсивности инвазии до 100 %, и увеличение интенсивности до $52,5 \pm 9,31$ тыс. ооцист/г фекалий (рисунок 11), а у цыплят контрольной группы ЭИ также возросла до 100 %, а ИИ составила $1,8 \pm 0,10$ тыс. ооцист/г фекалий (рисунок 12). У бройлеров 30-суточного возраста из опытной группы ЭИ оставалась 100 % при снижении ИИ – $28,16 \pm 5,12$ тыс. ооцист/г фекалий, у цыплят из контрольной группы ЭИ также была 100 % при ИИ – $1,6 \pm 0,08$ тыс. ооцист/г фекалий. У цыплят 34-суточного возраста из опытной группы экстенсивность инвазии составила 100 %, а ИИ снизилась и была $6,15 \pm 1,54$ тыс. ооцист/г фекалий, а у цыплят из контрольной группы ЭИ была 100 %, но ИИ увеличилась до $3,93 \pm 0,16$ тыс. ооцист/г фекалий. У цыплят 38-суточного возраста из опытной группы ЭИ эймериозной инвазии оставалась 100 %, при снижении ИИ – $5,96 \pm 1,18$ тыс. ооцист/г фекалий (рисунок 13), а у цыплят контрольной группы ЭИ оставалась 100 %, а ИИ продолжала расти и достигла $9,86 \pm 1,11$ тыс. ооцист/г фекалий (рисунок 14).

Таблица 9 – Экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп (n=40)

Возраст	Опытная группа (обогреваемый пол)		Контрольная группа (необогреваемый пол)	
	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г	ЭИ, %	ИИ, тыс. ооцист/г
7 суток	0	0	0	0
10 суток	0	0	0	0
12 суток	0	0	20	0,7±0,02
16 суток	50	1,0±0,03	10	0,6±0,05
19 суток	70	1,4±0,05	40	0,96±0,09
23 суток	60	1,13±0,02	40	1,06±0,15
26 суток	100	52,5±9,31	100	1,8±0,10
30 суток	100	28,16±5,12	100	1,6±0,08
34 суток	100	6,15±1,54	100	3,93±0,16
38 суток	100	5,96±1,18	100	9,86±1,11

$p < 0,05$



Рисунок 11 – Ооцисты в опытной группе, 26 суток, х 100



Рисунок 12 – Ооцисты в контрольной группе, 26 суток, х 100

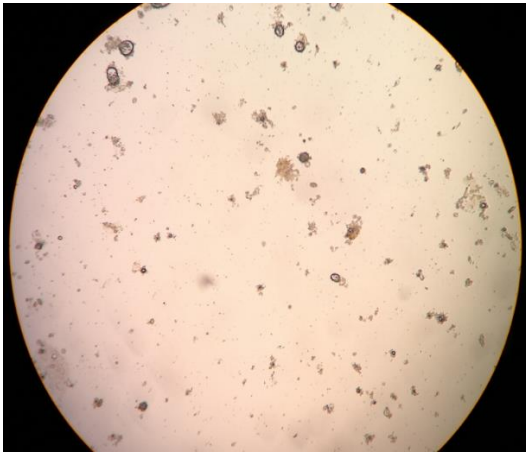


Рисунок 13 – Ооцисты в опытной группе, 38 суток, х 100



Рисунок 14 – Ооцисты в контрольной группе, 38 суток, х 100

Данные по экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров показали, что колебания средних значений ИИ в опытной группе были от 1,0 до 52,5 тыс. ооцист/г фекалий. А в контрольной группе колебания были от 0,6 до 9,86 тыс. ооцист/г фекалий, что, в основном, значительно отличалось и было меньше по сравнению с опытной группой ($p < 0,05$).

Наблюдения за общим состоянием цыплят показали, что клинически вся птица была здоровой. Фекалии с кровью и диарея наблюдался у небольшого числа птиц как в контрольной, так и в опытной группе, начиная с 16-суточного возраста. В 26-суточном возрасте в двух случаях в обеих группах был отмечен понос с примесью крови. В 34-суточном возрасте в трех случаях у цыплят опытной группы наблюдался понос с примесью крови, а у цыплят контрольной группы – в четырех случаях понос без крови. В 38-суточном возрасте в двух случаях у цыплят опытной группы наблюдалась диарея с примесью крови, а у цыплят контрольной – в двух случаях без крови (рисунок 15).



Рисунок 15 – Фекалии у бройлеров 34-суточного возраста

Результаты взвешивания бройлеров опытной и контрольной групп в разные возрастные периоды показали следующее: в суточном возрасте масса составила $47,6 \pm 0,3$ и $48,2 \pm 0,2$ г; в семисуточном – $120,7 \pm 2,7$ и $104,6 \pm 3,4$ г; в 19-суточном – $507 \pm 17,8$ и $465 \pm 18,2$ г; в 34-суточном – $1415 \pm 33,6$ и $1500 \pm 34,0$ г, соответственно ($p < 0,05$). Общий прирост массы в 34-суточном возрасте составил в опытной группе 1367,4 г, а в контрольной – 1451,8 г. Абсолютный и среднесуточный прирост, сохранность поголовья, затраты корма и расход корма на кг прироста массы бройлеров представлены в таблице 10.

Среднесуточный прирост живой массы бройлеров в конце выращивания составил в контрольной группе – 42,7 г, а в опытной группе – 40,2 г. Разница между контрольной и опытной группой составила 5,86 %. Сохранность поголовья во время опыта была на достаточно высоком уровне, а падеж одного цыпленка был зафиксирован в контрольной группе. Этот цыпленок был задавлен другими цыплятами. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были ниже по сравнению с контролем на 2,47 %. Средняя живая масса бройлеров из опытной группы в семисуточном возрасте была больше по сравнению с аналогичным показателем цыплят из контрольной группы на 15,4 %.

Таблица 10 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп

Показатель	Группа	
	Опытная группа (Обогреваемый пол)	Контрольная группа (необогреваемый пол)
Принято на выращивание голов	40	40
Средняя живая масса, г в возрасте: сутки	47,6 ±0,3	48,2 ±0,2
7 суток	120,7 ±2,7	104,6 ±3,4
19 суток	507 ±17,8	465 ±18,2
34 суток	1415 ±33,6	1500 ±34,0
Среднесуточный прирост, г	40,2	42,7
Общий прирост, г	1367,4	1451,8
Абсолютный прирост, кг	54,7	56,6
Сохранность поголовья, %	100	98
Затраты корма, кг	86,19	91,75
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,58	1,62

В 19-суточном возрасте бройлеров средняя живая масса в опытной группе была на 9,03 % выше по сравнению с контролем, что говорит об эффективности технологии выращивания цыплят на обогреваемых полах. Однако в 34-суточном возрасте средняя живая масса бройлеров была меньше по сравнению с нормативным показателем массы по кроссу в контрольной группе на 21,0 %, а в опытной группе на 28 %. Связано это с резким увеличением интенсивности инвазии с 26-суточного возраста и как следствие, потерей массы тела бройлеров.

Результаты взвешивания 20 оставшихся 38-суточных бройлеров показали, что средняя живая масса бройлеров опытной и контрольной группы составила 1578,8±58,6 и 1840,2±34,8 г, соответственно ($p<0,05$). Прирост массы бройлеров в 38-суточном возрасте составил в опытной группе 1531,2 г, а в контрольной – 1792,0 г (таблица 11).

Таблица 11 – Масса бройлеров до убоя и масса полу потрошенных тушек

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
Количество бройлеров, гол	10	10
Средняя живая масса в суточном возрасте, г	47,6 ±0,3	48,2 ±0,2
Средняя живая масса в 38-суточном возрасте, г	1578,8±58,6	1840,2±34,8
Общий прирост, г	1531,2	1792,0

$p < 0,05$

Бройлеры в 38-суточном возрасте опытной группы представлены на рисунке 16 и контрольной группы – на рисунке 17.



Рисунок 16 – 38-суточные бройлеры опытной группы



Рисунок 17 – 38-суточные бройлеры контрольной группы

Результаты вскрытия 10 убойных цыплят 38-суточного возраста из опытной и контрольной группы показали наличие в кишечнике цыплят обеих групп характерных для эймериоза признаков:

- у 10 бройлеров из опытной и из контрольной группы на слизистой и серозной оболочке средней части тонкого отдела кишечника обнаружены четко очерченные петехии, а в просвете кишечника присутствовала слизь желтого цвета, что характерно для *E. maxima* (рисунок 18).



Рисунок 18 – Петехии в средней части тонкого отдела кишечника

- у четырех бройлеров из опытной и у пяти из контрольной группы были обнаружены на слизистой прямой кишки при переходе ее в тонкий отдел кровоизлияния, а в просвете иногда были видны сгустки крови, что характерно для *E. brunetti* (рисунок 19).



Рисунок 19 – Кровоизлияния на слизистой прямой кишки

Оценка поражений исследованных кишечника по Johnson and Reid [217] представлена в таблице 12.

Из данных таблицы видно, что поражения в кишечнике цыплят опытной группы, которая выращивалась на обогреваемом полу несколько сильнее, чем у цыплят из контрольной группы, которые выращивались на полу без подогрева. Несмотря на значительную разницу в интенсивности инвазии в определенные возраста цыплят, сильной разницы в поражении кишечника не наблюдалось, что говорит о положительном влиянии обогреваемого пола на организм цыплят.

Таблица 12 – Оценка поражений кишечника 38-суточных цыплят опытной и контрольной групп

№ птицы	Опытная группа Обогреваемый пол		Контрольная группа Пол без подогрева	
	<i>E. maxima</i>	<i>E. brunetti</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. brunetti</i>
1	1	1	1	2
2	2	1	1	1
3	2	1	1	1
4	2	2	1	1
5	1	1	1	1
6	2	2	1	1
7	1	1	2	1
8	2	1	1	1
9	2	2	2	2
10	1	2	1	1
Всего	16/10*	14/10*	12/10*	12/10*

*Всего 10 цыплят использовали для вскрытия

Наличие данных видов эймерий подтвердила проведенная видовая диагностика ооцист (рисунок 20), по результатам которой процентное соотношение эймерий было следующим: *E. maxima* – 65 %, *E. brunetti* – 35 %.



Рисунок 20 – Морфометрия ооцист в фекалиях бройлеров

Для определения влияния теплого пола на организм цыплят провели общий и биохимический анализ крови цыплят-бройлеров обеих групп, результаты которого представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты клинических и биохимических исследований крови цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы (n=10)

Показатели	Ед. измерен ия	Средние значения по опытной группе	Средние значения по контрольной группе	Референ- сные показатели	Уровень достовер- ности
Общий анализ крови					
Гемоглобин	г/л	74,3±2,05	92,8±3,15	80-120	p<0,05
Гематокрит	%	21,1±1,12	24,9±1,18	38-42	p<0,05
Эритроциты	10 ¹² /л	4,0±0,21	5,61±0,25	3-4	p<0,05
Лейкоциты	10 ⁹ /л	21,1±1,68	20,9±1,54	20-40	p>0,05
Тромбоциты	тыс./мл	49,8±2,01	36,8±2,0	32-100	p<0,05
СОЭ	мм/час	1,7±0,03	1,2±0,02	4,0-6,5	p<0,05
Базофилы	%	3,8±0,12	2,6±0,10	1-3	p<0,05

Продолжение табл. 13

Эозинофилы	%	4,0±1,31	1,6±0,22	6-10	p>0,05
Гетерофилы, гранулоциты	%	23±1,84	18,3±1,52	24-30	p>0,05
Лимфоциты	%	63,1±3,12	70,1±4,13	52-60	p>0,05
Моноциты	%	4,6±1,23	7,1±1,15	4-10	p>0,05
Биохимический анализ крови					
Общий белок	г/л	32,1±1,17	29,6±1,24	43-59	p>0,05
Мочевина	ммоль/ л	0,9±0,02	0,7±0,01	0,23-0,47	p<0,05
Мочевая к-та	ммоль/ л	439,2±25,32	445,4±21,81	119-654	p<0,05
Креатинин	мкмоль /л	30,0±2,12	30,0±1,95	13,9-14,0	p>0,05
АЛТ	ед/л	3,5±1,10	4,2±0,96	0,07-0,13	p>0,05
АСТ	ед/л	242,7±12,52	386,7±10,91	1,5-2,7	p<0,05
ЛДГ	ед/л	655,8±26,92	1582,5±32,83	160-1200	p<0,05

Данные таблицы указывают на наличие острой паразитарной инвазии, воспалительных процессов в организме цыплят, кишечных кровотечений, на развитие анемии и интоксикацию организма у цыплят обеих групп. Гематологические показатели цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу, незначительно отличались от таковых у цыплят-бройлеров, выращиваемых на подстилке без подогрева. Но заметно, что у цыплят опытной группы в 38-суточном возрасте замечается снижение остроты инвазии по сравнению с цыплятами контрольной группы [65].

Для выявления влияния обогреваемого пола на качественные показатели мяса цыплят были проведены исследования по определению физико-химического состава мяса цыплят-бройлеров опытной и контрольной групп. Качество мяса

бройлеров определяли согласно ГОСТ 31962-2013 [38]. Органолептические показатели мяса всех бройлеров были следующие: тушки хорошо обескровлены, поверхность с корочкой подсыхания бледно-красного цвета без слизи и плесени, кожа без явных повреждений, с небольшим количеством пеньков. В нижней части живота были бледно-желтого цвета небольшие отложения жира. Мышцы развиты достаточно хорошо, бледно-розового цвета, на разрезе имели плотную консистенцию, упругие, ямка при надавливании быстро выравнивалась, на поверхности и на глубине разреза присутствовал специфичный запах свежего мяса. При варке бульон по степени мутности был на восемь баллов из 10, вкус соответствовал показателям доброкачественного продукта. Посторонние запахи отсутствовали. pH мяса птицы всех групп соответствовал нормам для охлажденного мяса и составил от 5,8 до 5,88, это совпадает с показателями мяса здоровой птицы [147]. Химический состав мяса петушков опытной и контрольной групп был следующий: жир – $13,5 \pm 2,0$ и $8,1 \pm 1,2$ %; белок – $17,1 \pm 0,2$ и $19,0 \pm 0,1$ %; влага – $67,5 \pm 0,2$ и $70,5 \pm 0,2$ % ($p < 0,05$); зола – $0,99 \pm 0,14$ и $1,02 \pm 0,15$ % ($p > 0,05$). В мясе курочек опытной и контрольной групп состав был следующий: жир – $12,2 \pm 1,8$ и $8,8 \pm 1,3$ % ($p > 0,05$); белок – $17,4 \pm 0,2$ и $18,5 \pm 0,2$ %; влага – $69,2 \pm 0,2$ и $70,9 \pm 0,1$ % ($p < 0,05$); зола – $1,10 \pm 0,15$ и $1,18 \pm 0,17$ % ($p > 0,05$) (таблица 14).

Таблица 14 –Химические показатели мяса
бройлеров 38-суточного возраста опытной и контрольной группы

Показатели	Петушки			Курочки		
	Опытная группа	Контрольная группа	Достоверность	Опытная группа	Контрольная группа	Достоверность
Жир, %	$13,5 \pm 2,0$	$8,1 \pm 1,2$	$p < 0,05$	$12,2 \pm 1,8$	$8,8 \pm 1,3$	$p > 0,05$
Белок, %	$17,1 \pm 0,2$	$19,0 \pm 0,1$	$p < 0,05$	$17,4 \pm 0,2$	$18,5 \pm 0,2$	$p < 0,05$
Влага, %	$67,5 \pm 0,2$	$70,5 \pm 0,2$	$p < 0,05$	$69,2 \pm 0,2$	$70,9 \pm 0,1$	$p < 0,05$
Зола, %	$0,99 \pm 0,14$	$1,02 \pm 0,15$	$p > 0,05$	$1,10 \pm 0,15$	$1,18 \pm 0,17$	$p > 0,05$

Массовая доля белка, влаги и золы в мясе бройлеров контрольных групп немного превышает таковых в опытной группе, а жира наоборот. По содержанию белка и жира в образцах средние показатели для всех групп соответствуют нормативным: жир – не более 14 и 7 % в 100 г продукта; белок не менее 16 и 18 % в 100 г продукта для тушек первого и второго сорта соответственно [38]. Содержание влаги и золы не регламентируется ГОСТ. Наши данные по содержанию этих показателей в образцах мяса бройлеров всех групп соответствуют данным теххимического контроля [129].

Таким образом, по физико-химическим и органолептическим показателям, мясо цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу и на полу без подогрева, соответствует стандартам качества, предъявляемым для данного вида продукта.

Для определения влияния обогреваемого пола на микрофлору мяса цыплят, были проведены исследования микробиологических показателей тушек цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп.

Результаты микробиологического исследования мяса бройлеров показали следующее. КМАФАиМ в мясе тушек петушков опытной группы было $2,64 \times 10^4$ КОЕ/г; курочек - $1,21 \times 10^4$ КОЕ/г; петушков контрольной группы - $6,45 \times 10^4$ КОЕ/г и курочек - $8,36 \times 10^4$ КОЕ/г при норме не более 1×10^4 КОЕ/г. Показатели по всем группам немного превышают нормы, что скорее всего было связано с обсеменением во время убоя. БГКП отсутствовали в 0,1 г образцов мяса от всех четырех групп. Бактерии рода *Salmonella* и *Listeria* не обнаружены в 25 г проб мяса от каждой группы, что соответствует нормативным показателям [149]. Во всех пробах сульфитредуцирующие клостридии и бактерии *P. aeruginosa* отсутствовали в одном г, а *S. aureus* – в 0,1 г образцов мяса от всех групп, что говорит о хорошем санитарном состоянии тушек [64].

В пробах мяса от всех групп в одном г были обнаружены бактерии *Proteus vulgaris*. Идентификацию бактерий проводили по характерному росту на питательных средах в виде «роения»; по морфологическим свойствам: грамотрицательные, подвижные прямые палочки; по биохимическим свойствам:

расщепление мочевины; образование индола, сероводорода; разжижение желатина, ферментация эскулина, салицина, дезоксирибонуклеазы, глюкозы, мальтозы; отсутствие ферментации лактозы, рамнозы, маннита; по серологическим показателям в РА со специфическими О- и Н-сыворотками.

Бактерии *P. vulgaris* широко распространены в кишечнике животных и людей, в почве, навозе, загрязненном кожном покрове убойных животных. В мясные продукты данные бактерии проникают обычно при производстве, транспортировке и хранении. *P. vulgaris* является условно-патогенным видом и при накоплении в готовых продуктах питания могут вызывать пищевые токсикоинфекции [92]. *P. vulgaris* относится и к санитарно-показательному виду микроорганизмов, их присутствие говорит о фекальном загрязнении, возможном наличии патогенных бактерий, о процессах порчи (наличие разлагающихся органических веществ) [146]. Результаты санитарно-микробиологического исследования сырого мяса бройлеров показали отсутствие патогенных микроорганизмов в 25 г образцов и признаков порчи мяса по органолептическим и физико-химическим показателям. Бактерии рода *Proteus* являются психрофильными бактериями, поэтому при правильной кулинарной обработке мяса они погибают: при 60 °С в течение 1 ч, при 80 °С – за 5 мин.

Результаты микробиологических исследований показали, что мясо бройлеров, выращенных на обогреваемом полу и на полу без подогрева, не содержит патогенных микроорганизмов и безопасно для применения в качестве готового продукта питания.

4.6. Испытание эффективности комплексной программы по контролю эндо- и экзогенных стадий развития эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания

4.6.1. Испытание эффективности средства дезинвазии в эксперименте

В состав испытуемого средства дезинвазии входят: 4-хлор-3 метилфенил - 4,5 %; 2 фенилфенол – 7 %; глутаровый альдегид - 3,75 %, а также изопропанол –

15 %, молочная кислота – 2 %, ПАВ – 20 %, ингибиторы коррозии – 0,1 %, вода до 100 %. В соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76 относится к третьему классу умеренно опасных веществ. Данное средство уничтожает экзогенные формы кокцидий, снижает патогенность инвазии на птицеводческих площадках, предотвращает возможные проявления эймериозной инвазии. Для получения лучшего результата, необходимо использовать данное средство на всех корпусах площадки на протяжении не менее трех туров.

При исследовании используемой культуры *E. tenella* была выявлена 95%-ная споруляция ооцист.

Результаты взвешивания цыплят в 14-суточном возрасте показали, что цыплята первой, второй и третьей групп, которым задавали суспензию ооцист эймерий, обработанную 2; 4 и 6 %-ными растворами отмеченного средства дезинвазии, имели среднюю массу $169 \pm 5,03$; $152 \pm 3,90$; $193 \pm 2,14$ г соответственно (таблица 15). Средняя живая масса цыплят четвертой группы, получавших суспензию ооцист, обработанную 4 %-ным фенолом составила $168 \pm 3,50$ г. Живая масса цыплят пятой контрольной зараженной группы, получивших по 2 000 спорулированных ооцист *E. tenella* составила $182 \pm 3,70$ г. Тогда как масса цыплят шестой незараженной контрольной группы, которым задавали буферный раствор равнялась $210 \pm 3,52$ г.

Оценку общего состояния цыплят после дачи вышеотмеченных суспензий ооцист эймерий, проводили по клиническому состоянию: цыплята были малоактивны, плохо потребляли корм и забивались в кучу. Очевидно, это реакция на стресс, вызванный отловом, взвешиванием, нумерацией и дачей суспензии с ооцистами. Осложнений после назначения суспензии не отмечали. Начиная со второго дня опыта цыплята всех групп не отличались друг от друга, были активны и регулярно подходили к кормушкам.

Взвешивание цыплят в 26-суточном возрасте, то есть через 12 суток после дачи суспензии ооцист показало следующее (таблица 15). Цыплята первой, второй и третьей групп имели среднюю массу $411 \pm 4,24$; $410 \pm 4,78$ и $412 \pm 5,34$ г соответственно. Прирост к исходной массе тела у этих групп составила 242; 258 и

219 г, соответственно. Цыплята четвертой группы имели среднюю массу $393 \pm 2,38$ г, прирост к исходной массе тела составил 225 г. Заметно отличались данные, полученные при взвешивании цыплят пятой зараженной группы, их средняя масса составила $352 \pm 3,42$ г, а прирост к исходной массе 170 г. Цыплята шестой незараженной контрольной группы имели среднюю массу $462 \pm 8,25$ г, при приросте к исходной массе тела 252 г.

Таблица 15 – Масса тела цыплят-бройлеров в начале и в конце опыта (n=10)

Возраст, сутки	Средняя масса цыплят по группам					
	1	2	3	4	5	6
14	$169 \pm 5,03$	$152 \pm 3,90$	$193 \pm 2,14$	$168 \pm 3,50$	$182 \pm 3,70$	$210 \pm 3,52$
26	$411 \pm 4,24$	$410 \pm 4,78$	$412 \pm 5,34$	$393 \pm 2,38$	$352 \pm 3,42$	$462 \pm 8,25$
Прирост массы цыплят по группам, г						
Показатель	Средняя масса цыплят по группам					
	1	2	3	4	5	6
Прирост массы, г	242	258	219	225	170	252

$p < 0,05$

Анализ данных пророста массы опытных цыплят показал, что самый большой прирост был у бройлеров первой, второй и шестой групп. А наименьший пророст массы тела отмечен у цыплят пятой зараженной контрольной группы.

Уместно отметить, что выбранный нами показатель прироста массы тела к исходному значению является интегрированным и говорит о том, что у цыплят пятой зараженной контрольной группы эймериоз проходил интенсивно и оказывал свое отрицательное влияние на обменные процессы в организме и в конечном счете на прирост массы тела. Дальнейшие наши исследования по определению количества выделяющихся с фекалиями ооцист эймерий подтвердили отмеченное и наибольшее количество ооцист установлено именно у цыплят пятой группы. Ежедневные клинические наблюдения показали, что

цыплята всех групп были активные и их состояние было удовлетворительное.

Масса фекалий от бройлеров с шестые по 12-е сутки после дачи суспензии ооцист по каждой группе представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Масса фекалий от цыплят-бройлеров разных групп

Группы	Масса фекалий с 6 по 12 сутки после дачи суспензии							
	6	7	8	9	10	11	12	Средние показатели
№1	450	480	510	570	630	740	810	598,6±55,4
№2	465	470	520	585	650	760	840	612,9±59,2
№3	470	490	540	590	665	780	850	626,4±59,4
№4	435	485	510	580	670	750	835	620,7±60,3
№5	440	470	530	595	695	770	845	620,6±62,9
№6	425	490	540	605	690	745	830	617,9±59,2

$p > 0,05$

Данные этих взвешиваний показали, что средние показатели массы фекалий за сутки у цыплят разных групп колебались от 598,6 до 626,4 г.

Динамика выделения ооцист в фекалиях цыплят всех групп с шестые по 12-е сутки после назначения суспензии ооцист была следующей (таблица 17). У цыплят первой группы ооцисты эймерий в фекалиях находили во все сроки. Через шесть суток после дачи суспензии количество ооцист/г фекалий составило 1940. В другие сроки исследований количество ооцист эймерий/г фекалий колебалось от 2135 до 4940, а в среднем за все сроки исследований составило $3260 \pm 443,3$ ооцист/г фекалий. У цыплят второй группы, через шесть суток после дачи суспензии количество ооцист/г фекалий было 1700. При исследовании в другие сроки количество ооцист/г фекалий колебалось от 1760 до 3140, а в среднем за все сроки исследований составило $2360 \pm 234,1$ ооцист/г фекалий.

Таблица 17 – Динамика выделения ооцист эймерий с фекалиями цыплят-бройлеров при испытании эффективности разных концентраций дезинвазионных средств

Группы	Количество ооцист/г фекалий с 6 по 12 сутки после дачи суспензии, экз.							Среднее кол-во ооцист/г фекалий экз.
	6	7	8	9	10	11	12	
1	1940	2740	3310	4940	4200	3555	2135	3260±443,3
2	1700	1980	2500	3140	2990	2450	1760	2360±234,1
3	800	1120	1393	1540	1350	1125	1100	1204±99,6
4	6760	8500	11200	14500	12450	10400	9620	10490±1041,7
5	15450	25790	28700	32120	40950	36800	29350	29880±3342,0
6	0	0	0	0	0	0	0	0

$p < 0,05$

У цыплят третьей группы количество ооцист/г фекалий через шесть суток после дачи суспензии было 800. В другие сроки исследований количество ооцист/г фекалий колебалось от 1100 до 1540, а среднее количество за все сроки исследований составило 1204±99,6 ооцист/г фекалий. У цыплят четвертой группы количество ооцист/г фекалий через шесть суток после дачи суспензии было 6760. В другие сроки исследований количество ооцист/г фекалий колебалось от 8500 до 14500, а среднее количество за все сроки исследований составило 10490±1041,7 ооцист/г. У цыплят пятой зараженной контрольной группы количество ооцист/г

фекалий через шесть суток после дачи суспензии было 15450. В другие сроки исследований количество ооцист/г фекалий колебалось от 25790 до 40950, а среднее количество за все сроки исследований составило $29880 \pm 3342,0$ ооцист/г фекалий. Данный показатель нами использовался при расчете интенсэфективности разных концентраций испытанного нами средства дезинвазии. Цыплята шестой незараженной контрольной группы во все сроки исследований оставались свободными от кокцидий.

Используя полученные нами в опыте данные по среднему за все сроки исследований количеству ооцист/г фекалий, определяли интенсэфективность (ИЭ) используемых нами средств дезинвазии согласно формуле (4).

ИЭ испытанного средства дезинвазии в 3 %-ной концентрации составила 89,1 %; в 4 %-ной концентрации – 92,1 %; в 6 %-ной концентрации – 96,0 %. ИЭ фенола в 4 %-ной концентрации была 64,9 %.

Результаты проведенных исследований показали, что испытанное средство дезинвазии в 4 и 6%-ной концентрациях в опыте с экспериментальным заражением обеспечили против спорулированных ооцист *E. tenella* 92,1 % и 96,0 %-ную интенсэфективность, тогда как эффективность базового фенола в 4 %-ной концентрации составила 64,9 %.

Количество выделенных ооцист эймерий за сутки у цыплят разных групп устанавливали, исходя из количества ооцист/г фекалий (таблица 17) и суточной массы фекалий группы (таблица 16). Так, цыплята первой группы за сутки с фекалиями выделяли 1951 тыс. ооцист; цыплята второй и третьей групп – 1446 и 754 тыс. ооцист/г соответственно. У цыплят четвертой группы количество выделяемых ооцист составило 6511 тыс., а у цыплят зараженного контроля – 18543 тыс. Полученные данные весьма убедительные и показывают, какую потенциальную угрозу из себя представляет кокцидиоз, когда цыплята заражены и ежедневно выделяют огромное количество ооцист, которыми могут заразить новое поголовье молодняка.

4.6.2. Изучение лечебно-профилактической эффективности толтразурила при эймериозе бройлеров в эксперименте

Толтразурил является кокцидиоцидом и влияет на все внутриклеточные стадии эймерий. У шизонтов первого и второго поколения и у мерозоитов изменяются внутриклеточные структуры, образуются множественные цитоплазматические вакуоли и происходит неполная мерогония. Микро- и макрогаметоциты вздуты и полностью теряют внутриклеточные структуры. Толтразурил относится к группе триазинтрионов и является препаратом, не препятствующим формированию иммунитета против эймерий. Благодаря наличию в просвете кишечника свободных форм эймерий, на которые препарат не оказывает воздействие, стимулируются иммунные реакции организма. Толтразурил способствует усилению иммунитета цыплят благодаря уничтожению внутриклеточных форм эймерий, которые в свою очередь, являются антигенами. Кокцидии, разрушенные на внутриклеточном уровне, сильнее стимулируют иммунитет. Фагоциты, такие как макрофаги, которые продуцируют цитокины, способствуют формированию клеточного иммунитета против эймерий. Толтразурил не влияет на выработку цитокинов, таких как интерферона-гамма и интерлейкина-4, которые являются главными компонентами клеточно-опосредованного иммунного ответа (КОИ). А так как иммунитет к эймериозу, в основном, клеточный, то данное воздействие является важным звеном для контроля развития инвазии. Применение толтразурила бройлерам растягивает временной интервал развития у кокцидий устойчивости к используемым кормовым кокцидиостатикам, и уменьшает уровень приобретенной резистентности.

Используемый лактозосодержащий пребиотик содержит в качестве активного вещества лактулозу (не менее 50 %), а также сопутствующие сахара: лактоза, галактоза и очищенная вода. Пребиотик стимулирует рост бифидо- и лактобактерий, способствует подавлению роста патогенной микрофлоры, такой как анаэробы и *Escherichia coli*. Также он оказывает гиперосмотическое

слабительное действие, стимулирует перистальтику, играет роль энергометаболитов для эпителиальных клеток кишечника. Применение пребиотика улучшает всасывание фосфатов и солей кальция, способствует выведению ионов аммония, входящая в состав препарата лактулоза расщепляется кишечной микрофлорой на низкомолекулярные органические кислоты. Введение пребиотика в рацион увеличивает уровень бифидо- и молочнокислых бактерий, улучшает процессы пищеварения, способствует регенерации поврежденных слизистых оболочек, повышению усвояемости питательных веществ, снижению заболеваемости животных, особенно молодняка.

Результаты исследования фекалий 10-суточных цыплят-бройлеров до начала эксперимента показали отсутствие ооцист эймерий.

Результаты подсчета количества ооцист/г фекалий в исследуемые сроки с шестой по 13 день после заражения представлены в таблице 18. Пик интенсивности инвазии в каждой группе приходил на разный возраст цыплят. Так, в первой группе, цыплятам которой задавали толтразурил и пребиотик, он был самый ранний и приходился на 19-суточный возраст, ИИ составила 53,5 тыс. ооцист/г. В третьей группе, цыплята которой получали только пребиотик, пик был в 20-суточном возрасте, ИИ – 43,1 тыс. ооцист/г. Во второй группе, которая получала только толтразурил, – в 21-суточном возрасте при ИИ – 38,2 тыс. ооцист/г. В четвертой контрольной зараженной группе пик был в 20-суточном возрасте и был выше, чем в остальных группах – ИИ – 57,4 тыс. ооцист/г. Пятая контрольная незараженная группа на протяжении всего опыта была свободна от эймериозной инвазии. В 28-суточном возрасте цыплят самая низкая интенсивность 0,9 тыс. ооцист/г была в первой группе. Самая высокая интенсивность инвазии наблюдалась у четвертой группы, где ИИ – 9,1 тыс. ооцист/г. В среднем, за весь период эксперимента самая минимальная интенсивность эймериозной инвазии была во второй и третьей группах: $17,5 \pm 4,4$ и $17,3 \pm 3,8$ тыс. ооцист/г. соответственно.

Таблица 18 – Интенсивность эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров по группам, тыс. ооцист/г фекалий

Возраст, сутки	Группы				
	1 (толтразурил+ пребиотик)	2 (толтра- зурил)	3 (пребиотик)	4 (заражен- ная)	5 (незара- женная)
17	51,3	22,2	16,1	38,5	-
18	53,2	21,1	22,3	45,6	-
19	53,5	24,5	25,5	56,9	-
20	50,4	36,1	43,1	57,4	-
21	49,1	38,2	27,6	49,1	-
22	37,2	35,4	25,2	45,6	-
23	25,4	19,2	23,4	38,7	-
24	2,3	3,2	6,4	14,1	-
25	2,1	2,9	6,2	12,4	-
26	1,7	2,5	5,5	11,9	-
27	1,1	2,3	4,2	9,5	-
28	0,9	1,8	2,1	9,1	-
Среднее	27,4±7,2	17,5±4,4	17,3±3,8	32,4±5,9	-
р	р>0,05	р<0,05	р<0,05		

ИЭ применения препаратов рассчитывали по формуле (5) и для комбинированного назначения толтразурила и пребиотика она составила 90,1 %; толтразурила – 80,2 %; пребиотика – 76,9 %.

Как видно из результатов, комбинированное назначение кокцидиоида толтразурила и лактулозосодержащего пребиотика против эймериозной инвазии показало наибольшую эффективность по сравнению с отдельным назначением данных препаратов бройлерам, зараженных *E. tenella*.

Результаты индивидуального взвешивания цыплят по группам были следующие (таблица 19).

Таблица 19 – Масса цыплят-бройлеров всех групп в разные возраста (n=6)

Возраст, сутки	Масса бройлеров по группам, г				
	1	2	3	4	5
9	201,67± 16,89	190,83± 11,61	222,86± 9,19	220,83± 11,61	192,5± 10,07
15	355± 30,33	369,17± 17,74	432,14± 20,54	405,83± 18,62	400,83± 27,58
20	639,16± 37,11	676,67± 34,02	763,57± 33,22	654,17± 43,29	709,67± 38,15
Прирост массы	437,49	485,84	540,71	433,34	517,17
28	1179,17± 55,34	1166,67± 97,95	1337,86± 68,26	1182,46± 70,81	1270,83± 33,98
Прирост массы	977,5	975,84	1115,0	961,63	1078,33

В 9-суточном возрасте масса цыплят в первой, второй, третьей, четвертой и пятой группах составила 201,67±16,89; 190,83±11,61; 222,86±9,19; 220,83±11,61; 192,5±10,07 г, соответственно; в 15-суточном возрасте – 355±30,33; 369,17±17,74; 432,14±20,54; 405,83±18,62; 400,83±27,58 г, соответственно; в 20-суточном возрасте – 639,16±37,11; 676,67±34,02; 763,57±33,22; 654,17±43,29; 709,67±38,15 г, соответственно (p>0,05); в 28-суточном возрасте – 1179,17±55,34; 1166,67±97,95; 1337,86±68,26; 1182,46±70,81; 1270,83±33,98 г соответственно (таблица 19). Средние показатели по массе в этом возрасте не сильно отличались друг от друга (p>0,05).

Прирост массы в 20-суточном возрасте (после курса пребиотика) в первой, второй, третьей, четвертой и пятой группах составил 437,49; 485,84; 540,71; 433,34; 517,17 г, а за весь период эксперимента – 977,5; 975,84; 1115,0; 961,63; 1078,33 г соответственно. Максимальный прирост в опытных группах за весь

период наблюдался в третьей группе, цыплятам которой задавали пребиотик, а самый минимальный прирост массы был во второй группе, где задавали только толтразурил. Показатели прироста массы в этих группах несколько отличались, хотя средняя интенсивность инвазии за весь период эксперимента у них была самая минимальная. Скорее всего имеет место положительное влияние пребиотика, который повышает уровень бифидо- и молочнокислых бактерий, способствует восстановлению поврежденных слизистых оболочек, что приводит к более быстрому набору массы. Этот факт подтверждают данные по приросту массы тела в 20-суточном возрасте, когда после пика инвазии, прирост массы в третьей группе был больше по сравнению с другими опытными группами.

4.6.3. Испытание лечебно-профилактической и экономической эффективности комплексной программы по борьбе с эймериозом в условиях промышленной птицефабрики

Работа многих птицефабрик России показывает, что для борьбы с кокцидиозом при напольном выращивании бройлеров, в основном, проводят мероприятия, направленные против эндогенных стадий возбудителя. К таким мероприятиям относится дача птице кокцидиостатиков или кокцидиоцидов. Но так как у эймерий довольно большой биологический потенциал и часто возникает резистентность к противоэймериозным препаратам, то таких мероприятий недостаточно для снижения распространения инвазии на птицефабриках. Эффективные противоэймериозные программы должны состоять из комплекса мероприятий, которые будут направлены против эндогенных и против экзогенных стадий развития ооцист эймерий и обязательно они должны включать в себя постоянный мониторинг распространения эймериоза с определением экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии. Комплексная программа должна обеспечивать высокую интенсэффективность и быть окупаема в условиях птицеводческого хозяйства.

Представленная нами комплексная программа по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий включает в себя применение ранее отмеченного

высокоэффективного средства дезинвазии, испытанного в опыте, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид., направленного против экзогенных стадий эймерий, и применение комбинированного назначения нескольких противоэймериозных препаратов, таких как ионофорный кормовой кокцидиостатик – салиномицин и препарат из химической группы триазинтрионов – толтразурил, против эндогенных стадий. Салиномицин – это полиэфирный ионофор. Он обладает высокой антимикробной активностью в отношении грамположительных бактерий, а также используется в борьбе с кокцидиозом кур.

Исследование проводили при напольном содержании бройлеров в 10 птичниках птицефабрики «Нежегольская» агрохолдинга «Белая птица» Белгородской области. В каждом птичнике располагалось по 35 тыс. голов.

Исходная контаминация подстилки ооцистами эймерий после предыдущей партии цыплят по каждому из птичников была следующая: в птичнике №1 экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 33,3 %, а среднее количество ооцист/г подстилки (ИИ) составила 11,5 тыс.; в птичнике №7 ЭИ была 66,7 %, ИИ – 13,4 тыс.; в птичнике №8 ЭИ составила 33,3 %, а ИИ – 5,6 тыс.; в птичнике № 13 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 6,8 тыс.; в птичнике №14 ЭИ была 50 %, ИИ – 12,2 тыс.; в птичнике №23 ЭИ составила 83,3 %, ИИ – 7 тыс.; в птичнике № 24 ЭИ – 50 %, ИИ – 4,8 тыс.; в птичнике № 27 ЭИ составила 66,7 %, а ИИ была 18,5 тыс.; в птичнике № 31 ЭИ равнялась 50 %, а ИИ – 24,5 тыс.; в птичнике № 34 ЭИ – 50 %, ИИ – 15,3 тыс.

Результаты исследования после убоя предыдущей партии цыплят показали сильную контаминацию подстилки ооцистами эймерий. Средняя экстенсивность эймериозной инвазии по 10 птичникам в подстилке составила $51,66 \pm 5,53$ %, при средней интенсивности $11,96 \pm 2,10$ тыс. ооцист/г.

Исследование соскобов с пола, особенно из мест, где имеются щели, и со стыков после убоя предыдущей партии и перед дезинвазией птичников, показали следующее: в птичнике №1 ЭИ эймериозной инвазии в соскобах составила 50 %, а интенсивность – 18,3 тыс.; в птичнике №7 ЭИ была 50 %, ИИ равнялась 5,6 тыс.;

в птичнике №8 ЭИ – 83,3 %, а ИИ – 15,1 тыс.; в птичнике №13 ЭИ была 66,7 %, ИИ – 16,9 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 33,3 %, ИИ была 18,3 тыс.; в птичнике №23 ЭИ эймериозной инвазии – 66,7 %, а ИИ – 9,2 тыс.; в птичнике №24 ЭИ – 50 %, ИИ равнялась 17,6 тыс.; в птичнике №27 ЭИ была 33,3 %, а ИИ – 7,2 тыс.; в птичнике №31 ЭИ составила 50 %, а количество ооцист/г материала – 7,3 тыс.; в птичнике №34 ЭИ эймериозной инвазии составила 50 %, а ИИ – 6,8 тыс.

Проведенные исследования соскобов из пола 10 птичников перед дезинвазией показали сильную контаминацию пола птичников ооцистами эймерий. Средняя экстенсивность эймериозной инвазии составила $53,33 \pm 5,11$ %, а интенсивность – $12,23 \pm 1,81$ тыс. ооцист/г соскобов.

Представленная комплексная программа первым этапом включает в себя испытание эффективности отмеченного средства дезинвазии против экзогенных стадий эймерий в 4 %-ной концентрации.

Результаты исследований соскобов из каждого птичника через 24 ч после обработки отмеченным средством дезинвазии показали следующее: в птичнике №1 экстенсивность эймериоза составила 50 %, интенсивность инвазии – 4,8 тыс.; в птичнике №7 ЭИ была 66,7 %, а ИИ – 6,7 тыс.; в птичнике №8 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 14,1 тыс.; в птичнике №13 ЭИ инвазии была 50 %, а ИИ – 5,6 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 83,3 %, а ИИ – 8 тыс.; в птичнике №23, ЭИ составила 33,3 %, ИИ – 7,8 тыс.; в птичнике №24 ЭИ – 66,7 %, а ИИ была 8,8 тыс.; в птичнике №27 ЭИ составила 33,3 %, ИИ – 7,2 тыс.; в птичнике №31 ЭИ – 50 %, ИИ равнялась 7,4 тыс.; в птичнике №34 ЭИ эймериозной инвазии – 33,3 %, ИИ – 5,6 тыс. После дезинвазии птичников были проведены: завоз новой подстилки, газация птичников формалином, выдержка помещений, обогрев птичников и посадка цыплят.

Результаты исследований соскобов из пола через 24 часа после обработки птичников 4 %-ным раствором средства дезинвазии показали наличие ооцист эймерий во всех 10 птичниках, но при этом произошло снижение экстенсивности инвазии с 53,33 % до 49,99 % и интенсивности с $12,23 \pm 1,81$ до $7,6 \pm 0,87$ тыс. ооцист/г соскобов ($p < 0,05$) (рисунок 21).

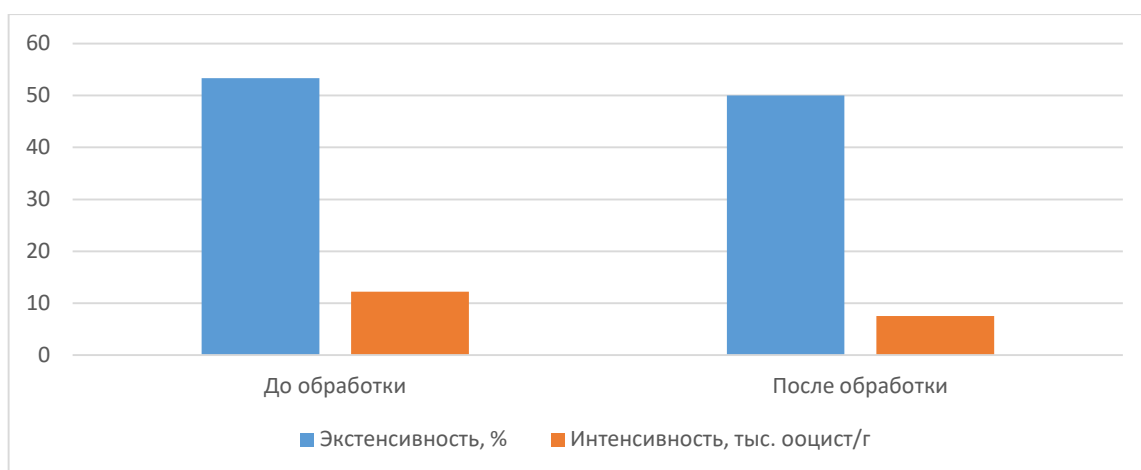


Рисунок 21 – Контаминация ооцистами *Eimeria spp.* соскобов из пола птичников до и через 24 часа после дезинвазии

При проведении дезинвазии ооцисты эймерий полностью не удалось уничтожить, что подтверждает недостаточность проведения борьбы только с экзогенными стадиями кокцидий. Поэтому вторым этапом комплексной программы была борьба с эндогенными стадиями путем комбинированного назначения цыплятам 2,5 %-ного толтразурила и 12 %-ного салиномицина по отмеченной в разделе «Материалы и методы» схеме.

Результаты исследования проб подстилки перед дачей толтразурила цыплятам показали следующее: в птичнике №1 экстенсивность составила 33,3 %, а интенсивность была 3,7 тыс.; в птичнике №7, ЭИ – 33,3 %, а ИИ составила 3,7 тыс.; в птичнике №8 ЭИ инвазии была 33,3 %, ИИ равнялась 3,9 тыс.; в птичнике №13 ЭИ – 16,7 %, а ИИ – 6,3 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 16,7 %, ИИ составила 4,8 тыс.; в птичнике № 23 ЭИ – 16,7 %, ИИ – 25 тыс.; в птичнике № 24 ЭИ – 16,7 %, ИИ 6,8 тыс.; в птичнике №27 ЭИ составила 33,3 %, а ИИ – 3,7 тыс.; в птичнике № 31 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 3,7 тыс.; в птичнике № 34 ЭИ – 16,7 %, а ИИ составила 5,1 тыс. Средняя экстенсивность эймериозной инвазии по 10 птичникам в подстилке до дачи цыплятам толтразурила составила 25 %, интенсивность – $6,67 \pm 2,18$ тыс. ооцист/г подстилки.

Исследования зараженности цыплят до выпойки толтразурила и после проведения дезинвазии с использованием 4 %-ного раствора испытанного

средства дезинвазии показали заметное снижение экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии в подстилке по сравнению с контаминацией у предыдущей партии птиц (рисунок 22).

Результаты исследования проб подстилки через 1 неделю после дачи толтразурила показали следующее: в птичнике №1 ЭИ эймериозной инвазии была 16,7 %, ИИ составила 2,3 тыс.; в птичнике №7 и №8 ЭИ была 0 %. В птичнике №13 ЭИ – 16,7 %, а ИИ составила 4,6 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 16,7 %, ИИ была 2,5 тыс.; в птичнике №23 ЭИ инвазии была 0 %; в птичнике №24 ЭИ составила 16,7 %, ИИ – 2,4 тыс.; в птичнике № 27 ЭИ была 16,7 %, ИИ – 4,8 тыс.; в птичнике № 31 и №34 ЭИ составила 0 %.

Результаты исследования проб подстилки через 2 недели после дачи толтразурила показали следующее: в птичнике №1 ЭИ инвазии составила 50 %, ИИ – 4,5 тыс.; в птичнике №7 ЭИ равнялась 16,7 %, ИИ – 6,3 тыс.; в птичнике №8 ЭИ составила 50 %, ИИ – 5,5 тыс.; в птичнике №13 ЭИ была 33,3 %, ИИ – 5,04 тыс.; в птичнике №14 ЭИ составила 83,3 %, ИИ – 9,15 тыс.; в птичнике №23 ЭИ была 33,3 %, ИИ 4,2 тыс.; в птичнике №24 ЭИ – 100 %, а ИИ – 53,3 тыс.; в птичнике № 27 ЭИ была 33,3 %, ИИ 5,2 тыс., в птичнике № 31 ЭИ была 100 %, ИИ – 18,3 тыс.; в птичнике № 34 ЭИ составляла 16,7 %, ИИ – 4,7 тыс.

Результаты исследования проб подстилки через 3 недели после дачи толтразурила показали следующее: в птичнике №1 ЭИ инвазии составила 100%, ИИ – 17,6 тыс.; в птичнике №7 ЭИ – 100 %, ИИ – 8,9 тыс.; в птичнике №8 ЭИ-100 %, ИИ – 7,6 тыс.; в птичнике №13 ЭИ была 100 %, ИИ – 3,6 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 100, а ИИ была 10,5 тыс.; в птичнике №23 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 6,1 тыс.; в птичнике №24 ЭИ была 100 %, ИИ – 14,4 тыс., в птичнике № 27 ЭИ составила 33,3 %, ИИ – 2,6 тыс.; в птичнике № 31 ЭИ была 0 %; в птичнике № 34 ЭИ – 100 %, ИИ составила 17,5 тыс.

Результаты исследования проб подстилки через 4 недели после дачи толтразурила показали следующее: в птичнике №1 экстенсинвазированность была 100 %, интенсивность инвазии – 10,9 тыс.; в птичнике №7 ЭИ – 100 %, ИИ – 4,5 тыс.; в птичнике №8 ЭИ была 100 %, ИИ – 7,8 тыс.; в птичнике №13 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 5,04 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 83,3 %, ИИ – 9,15 тыс.; в птичнике №23 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 6,1 тыс.; в птичнике №24 ЭИ – 100 %, ИИ – 53,3 тыс.; в птичнике № 27 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 5,2 тыс.; в птичнике № 31 ЭИ – 100 %, ИИ – 18,3 тыс.; в птичнике № 34 ЭИ – 16,7 %, ИИ – 4,7 тыс.

ИИ – 4,9 тыс.; в птичнике №14 ЭИ составила 83,3 %, а ИИ – 7,4 тыс.; в птичнике №23 ЭИ равнялась 100 %, ИИ – 8,7 тыс.; в птичнике №24 ЭИ была 83,3 %, ИИ – 10,7 тыс.; в птичнике № 27 ЭИ – 66,7 %, ИИ – 4,7 тыс.; в птичнике № 31 ЭИ – 50 %, ИИ составила 10,6 тыс.; в птичнике № 34 ЭИ – 100 %, ИИ – 4,6 тыс.

Средняя экстенсивность эймериозной инвазии по 10 птичникам в подстилке через одну неделю после дачи толтразурила 2,5 %-ного составила 8,35 %, при интенсивности $1,66 \pm 0,65$ тыс. ооцист/г подстилки. Через две недели после дачи препарата ЭИ – 51,66 %, при ИИ – $11,62 \pm 5,08$ тыс. ооцист/г подстилки. Через три недели ЭИ составила 76,66 %, ИИ – $8,88 \pm 2,05$ тыс. ооцист/г подстилки. Через четыре недели ЭИ была 81,66 %, ИИ была $7,48 \pm 0,90$ тыс. ооцист/г подстилки (рисунок 22).

Результаты исследований проб подстилки перед убоем 38-суточных бройлеров показали следующее: в птичнике №1 экстенсинвазированность составила 33,3 %, интенсивность инвазии была 4,4 тыс.; в птичнике №7 ЭИ – 50 %, ИИ была 4,5 тыс.; в птичнике № 8 ЭИ составила 50 %, ИИ – 4,6 тыс.; в птичнике № 13 ЭИ эймериозной инвазии равнялась 50 %, ИИ – 3,1 тыс.; в птичнике №14 ЭИ – 16,7 %, ИИ – 2,6 тыс.; в птичнике №23 ЭИ инвазии – 50 %, ИИ – 4,8 тыс.; в птичнике №24 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 4,6 тыс.; в птичнике №27 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 3,8 тыс.; в птичнике №31 ЭИ – 0 %; в птичнике №34 ЭИ – 33,3 %, ИИ – 3,2 тыс.

Исследование проб подстилки перед убоем опытной партии бройлеров, получавших толтразурил по отмеченной схеме, показало, что средняя экстенсивность эймериозной инвазии по 10 птичникам составила 34,99 %, при интенсивности $3,56 \pm 0,49$ тыс. ооцист/г подстилки, что заметно ниже аналогичных показателей после убоя предыдущей партии цыплят ЭИ – 51,66 %, ИИ – $11,96 \pm 2,10$ тыс. ооцист/г ($p < 0,05$) (рисунок 22).

Результаты исследования экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии в подстилке, в среднем по 10 птичникам, на протяжении всего периода исследования, а именно: до убоя предыдущей партии, до дачи толтразурила 2,5 %-ного цыплятам опытной партии, через одну, две, три и четыре недели после

дачи препарата цыплятам опытной партии и до убоя опытной партии представлены в рисунок 22.

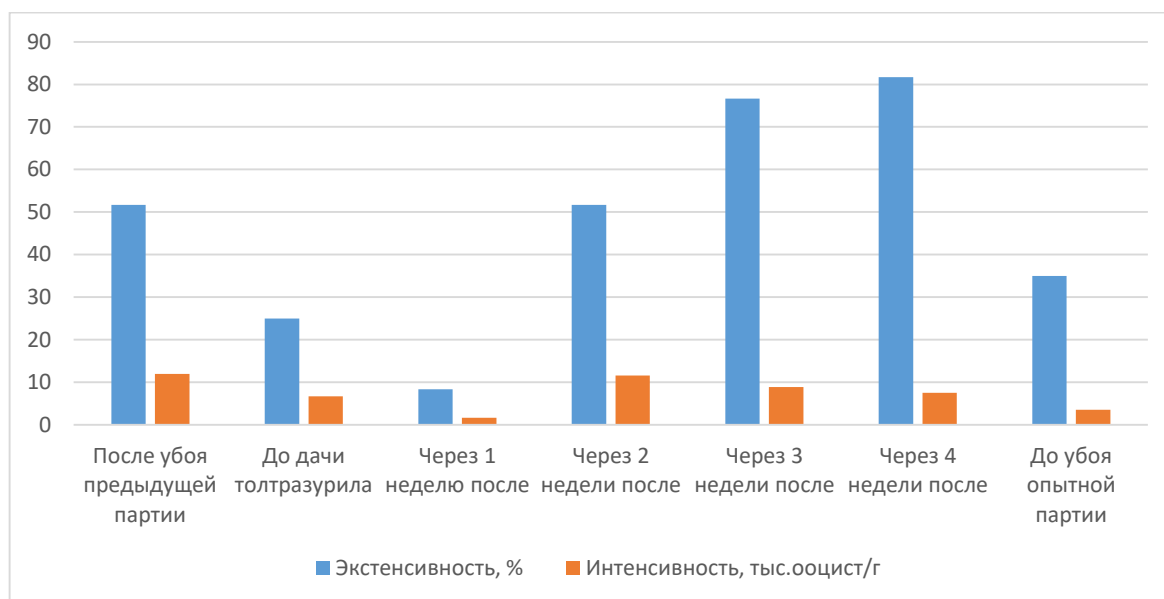


Рисунок 22 – Контаминация подстилки ооцистами *Eimeria spp.* на протяжении всего опыта

Самая низкая экстенсивность эймериозной инвазии за весь период исследования – 8,35 % и интенсивность – 1,65 тыс. ооцист/г была в подстилке через одну неделю после дачи толтразурила 2,5 %-ного бройлерам. Самая высокая экстенсивность – 81,66 %, была через четыре недели после дачи препарата, а самая высокая интенсивность – 51,66 тыс. ооцист/г была выявлена в подстилке после убоя предыдущей партии цыплят. Несмотря на то, что экстенсивность через две, три и четыре недели после дачи толтразурила была выше, чем до убоя предыдущей партии, интенсивность к концу опыта заметно снизилась и составила 3,56 тыс. ооцист/г по сравнению с исходной – 11,96 тыс. ооцист/г.

Результаты наших исследований показали, что остаточное количество ооцист эймерий в исследуемых птичниках после проведения отмеченной комплексной программы способствовало формированию клинического иммунитета. Клинического проявления эймериоза у цыплят не было, но

выделение и споруляция ооцист продолжалась. Такое явление называется нестерильным иммунитетом (премуниция).

Оценку эффективности комплексной программы по контролю экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров проводили согласно формуле (6). В нашем случае, Коп равнялась 11 960 ооцист, а Коо – 3 560 ооцист, отсюда следует, что ИЭ программы равнялась 70,2 %. Это достаточно высокий процент эффективности в условиях птицефабрики, к тому же, цыплята хорошо переносили данную программу в течение всего периода назначения.

Таким образом, дополнение лечебно-профилактической схемы противозеймериозной программы, применяемой на птицефабрике, проведением дезинвазии птичников после завершения предыдущего технологического цикла производства с использованием высокоэффективного средства дезинвазии, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид, в 4 %-ной концентрации и назначением кокцидиоида толтразурила 2,5 %-ного на 8-10 дни жизни цыплят-бройлеров позволило улучшить программу борьбы с эймериозом [66].

Оценку экономической эффективности комплексной программы проводили следующим образом. Для начала определяли общие затраты на противозеймериозные мероприятия, которые складывались из затрат на препараты и средства дезинвазии (таблица 20) и оплату труда (таблица 21).

Таблица 20 – Затраты на израсходованные препараты и дезинвазионные средства против кокцидий

Показатели	Средство дезинвазии	Толтразурил	Салиномицин
Израсходованное кол-во	1500 л	500 л	1350 кг
Цена за ед., руб.	692	3057	460
Затраты на весь курс, руб.	1038000	1528500	621000
Всего затрат на препараты, руб.	3187500		
Кол-во леченых голов	1500000		
Удельные затраты на голову, руб.	2,13		

Таблица 21 – Затраты труда на противоэмериозные мероприятия

Показатели	Ветврачи	Ветоператоры
Количество, чел	4	6
Зарплата на человека/мес. руб.	22000	15000
Технологический цикл, мес.	1,5	1,5
Общая зарплата, руб.	132000	135000
Всего затрат на оплату труда, руб.	267000	

Из вышесказанного вытекает, что общие затраты на противоэмериозные мероприятия вычисляется (Зпк) по формуле:

$$З_{пк} = З_{п} + З_{оп} , \quad (10)$$

где $З_{п}$ – затраты на препараты и средства дезинвазии, руб.;

$З_{оп}$ – затраты на оплату труда.

Поэтому $З_{пк} = 3187500 + 267000 = 3454500$ руб.

Для определения предотвращенного от кокцидиозной инвазии ущерба, необходимо было вычислить КЭВ, то есть коэффициент возможной заболеваемости животных. Заключительная экстенсинвазированность кокцидиозом у бройлеров после применения комплексной программы была 34,99 %, интенсэфективность программы составила 70,2 %. Количество голов, у которых предотвратили заболевание ($М_{п}$) высчитывали по следующей формуле:

$$М_{п} = М_{о} \times ЭИ \times ИЭ \quad (11)$$

где $М_{о}$ – общее число поголовья птиц хозяйства, гол.;

ЭИ – заключительная экстенсинвазированность кокцидиозом, %;

ИЭ – интенсэфективность программы, %.

Таким образом, $М_{п} = 1500000 \times 0,3499 \times 0,702 = 368445$ гол

Количество заболевших голов ($М_{з}$) после применения комплексной программы высчитывали по формуле:

$$М_{з} = М_{о} \times ЭИ - М_{п} \quad (12)$$

где $М_{о}$ – общее число поголовья птиц хозяйства, гол.;

ЭИ – заключительная экстенсинвазированность кокцидиозом, %;

$М_{п}$ - количество голов, у которых предотвратили заболевание, гол.

$М_{з} = 1500000 \times 0,3499 - 368445 = 156405$ гол.

Коэффициент возможной заболеваемости животных (КЭВ) высчитывали по формуле:

$$КЭВ = \frac{М_{з}}{М_{о}} \quad (13)$$

где $М_{о}$ – общее число поголовья птиц хозяйства, гол.;

$М_{з}$ – количество заболевших голов после применения комплексной программы, гол.

Отсюда $КЭВ = \frac{156405}{1500000} = 0,10$.

Далее выявляли фактический ущерб (У). Для этого сначала определяли общую массу погибших от кокцидиоза цыплят, которая высчитывалась как количество умерших голов умноженное на среднюю массу одной головы: $15000 \text{ гол.} \times 0,7 \text{ кг} = 10500 \text{ кг}$. Так как убойный выход мяса бройлеров достигает 70 %, отсюда узнали массу тушек павших цыплят: $10500 \text{ кг} \times 0,7 = 7350 \text{ кг}$. Затем высчитывали фактический ущерб (У) путем умножения массы тушек павших цыплят на стоимость единицы продукции: $7350 \text{ кг} \times 132 \text{ руб.} = 970200 \text{ руб.}$

Отсюда высчитывали предотвращенный от кокцидиозной инвазии ущерб (Пу, руб.) по формуле (8): $Пу = Мо \times Кэв \times Кп \times Ц - У$,

где Мо – общее поголовье животных хозяйства – 1,5 млн. голов;

Кэв – коэффициент возможной заболеваемости животных – 0,10;

Кп – удельные величины потерь основной продукции, т.е. живой массы, на одно заболевшее животное/птицу – 0,5 кг;

Ц – цена реализации единицы продукции – 132 руб.;

У – фактический экономический ущерб – 970200 руб.

Таким образом, $Пу = 1500000 \times 0,10 \times 0,5 \times 132 - 970200 = 8929800 \text{ руб.}$

Расчет экономической эффективности комплексной программы (Эпк, руб.) проводили по формуле (7): $Эпк = Пу - Зпк$.

Поэтому $Эпк = 8929800 - 3454500 = 5475300 \text{ руб.}$

В конце определяли экономический эффект от проведения комплексной программы на рубль затрат (Эр, руб.) по формуле (9): $Эр = Эпк : Зпк$.

Отсюда $Эр = \frac{5475300}{3454500} = 1,58 \text{ руб.}$

Таким образом, применение комплексной программы по контролю эндо- и экзогенных стадий развития эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии их содержания на птицефабрике показало экономическую эффективность данной программы.

Идентификация видового состава эймерий при исследовании проб подстилки после убоя предыдущей партии цыплят и соскобов с пола перед обработкой 4 %-ным раствором испытанного средства дезинвазии показала

наличие следующих видов эймерий: *E. maxima* (38,5 %), *E. acervulina* (37,8 %) и *E. tenella* (23,7 %). Видовой состав ооцист эймерий из проб подстилки через две и четыре недели после выпойки толтразурила 2,5 %-ного был следующий: *E. brunetti* (33,3 %), *E. maxima* (33,3 %), *E. acervulina* (20 %) и *E. tenella* (13,4 %). Различие в видовом составе у двух партий цыплят говорит о возможном заносе ооцист эймерий с кормом, подстилкой, а также о скрытом наличии эймерий у новой партии цыплят.

Вскрытие кишечника шести опытных убойных цыплят-бройлеров 38-суточного возраста показало, что видимые патологоанатомические изменения на слизистой различных отделов кишечника были характерны для *E. tenella* (петехии на слизистой оболочке слепых отростков), *E. acervulina* (белые полосы на слизистой двенадцатиперстной кишки), *E. maxima* (точечные кровоизлияния на слизистой в средней части тонкого отдела кишечника) и *E. brunetti* (повреждения в нижнем отделе тонкого кишечника птиц в виде кровоизлияний).

Результаты изучения эффективности комплексной программы по контролю экзогенных и эндогенных стадий кокцидий в условиях промышленной птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров показали 70,2 %-ную интенсэффективность данной программы. К тому же исследования показали ее экономическую эффективность. Необходимо отметить, что интенсивность эймериозной инвазии в подстилке после убоя предыдущей партии цыплят в среднем по всем 10 птичникам была 11,96 тыс. ооцист/г, а после применения комплексной программы ИИ в пробах подстилки перед убоем опытной партии цыплят была 3,56 тыс., что почти в 4 раза меньше.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенных собственных исследований и имеющиеся в литературе данные русских и иностранных авторов показали, что эймериоз до сих пор продолжает беспокоить большинство промышленных птицеводческих хозяйств по выращиванию цыплят-бройлеров (Р.Р. Гиззатуллин с соавт.; Л.П. Дьяконов; В.И. Кошкина; В.В. Кузнецов; Н.А. Лутфуллина с соавт.; Р.Р. Мурзаков и Р.Т. Сафиуллин; К.А. Сидорова; О.А. Фролова; M.Q. Al-Natour и др.; A. Naug и др.; Z. Karaer; R. S. Schwarz и др. и другие авторы) [21; 50; 77; 88; 95; 111; 143; 164; 178; 213; 221; 255].

Результаты собственных исследований по распространению эймериоза при клеточной технологии содержания цыплят-бройлеров показали практически полное отсутствие ооцист в фекалиях. При клеточном содержании цыплят отсутствуют основные факторы заражения – подстилка, загрязненные фекалиями кормушки и поилки, благодаря чему разрывается эпизоотический процесс. При данной технологии фекалии не задерживаются в клетках, а попадают сразу в пометный канал, который ежедневно очищают работники птицефабрики. Таким образом, данная технология сама по себе является профилактикой от эймериоза и других внутренних паразитарных заболеваний [109].

По данным исследователей, наибольшее распространение эймериоза наблюдается у цыплят-бройлеров в хозяйствах именно с напольной технологией выращивания. Полученные результаты по распространению данной инвазии у цыплят на промышленной птицефабрике Московской области, где бройлеры выращиваются на подстилке, не сильно отличались друг от друга по разным сезонам года и возрастам. К тому же, они были несколько ниже по сравнению с данными других исследователей, которые изучали распространение эймериоза на птицефабриках с напольным содержанием бройлеров (А.П. Забашта; М.Э. Мкртчян; Р.Р. Мурзаков и Р.Т. Сафиуллин) [55; 105; 111]. Так, наибольшая экстенсивность и интенсивность инвазии была у цыплят 28-суточного возраста и равнялась 42,5 % и $2,84 \pm 0,24$ тыс. ооцист/г фекалий, соответственно. Наибольшее

значение по сезонам года экстенсивности – 25 % и интенсивности инвазии – $2,11 \pm 0,67$ тыс. ооцист/г фекалий наблюдались в весенний период. При этом оценка степени поражения кишечника убойных цыплят по системе Johnson and Reid [217] показала, что в кишечниках всех вынужденно убитых цыплят отсутствовали характерные для эймериоза признаки, то есть степень поражения была равна нулю. Такие показатели экстенсивности и интенсивности эймериоза при напольной технологии выращивания бройлеров в исследуемом хозяйстве, а также отсутствие изменений в кишечниках убойных цыплят, характерных для данного заболевания, говорит о хорошо подобранной ветеринарной службой хозяйства программе борьбы с эймериозом.

Результаты проведенных нами исследований по изучению контаминации объектов внешней среды на птицефабриках с разной технологией выращивания бройлеров (клеточная и на полу на подстилке) показали, что в хозяйстве с клеточным содержанием цыплят отсутствует контаминация пола, кормушек, поилок и оборудования ооцистами эймерий ввиду особенностей данной технологии [111]. Это объясняется, во-первых, клеточно-батарейным содержанием цыплят и ежедневной уборкой пометных каналов, благодаря чему ооцисты эймерий не распространяются по всему птичнику. А во-вторых, отсутствие ооцист эймерий в соскобах говорит о тщательной и регулярной очистке, мойке и дезинфекции птичников и всего оборудования по завершению технологического цикла и подготовке птичников к заселению.

Данные же по контаминации птичников на птицефабрике с напольным содержанием бройлеров говорят о низкой степени загрязнения их ооцистами эймерий и эти данные ниже по сравнению с данными других исследователей (Р.Р. Мурзаков; Р.Р. Мурзаков и Р.Т. Сафиуллин) [108; 111]. Так, наиболее высокие показатели в соскобах и подстилке по экстенсивности и интенсивности инвазии были в 37-суточном возрасте цыплят и равнялись ЭИ – 37,75 и 31,25 %, ИИ – $1,75 \pm 0,09$ и $1,43 \pm 0,08$ тыс. ооцист/г, соответственно. Незначительная контаминация является следствием соблюдения работниками и ветеринарными специалистами хозяйства ветеринарно-санитарных требований и проведения

профилактических мероприятий по защите от экзо- и эндогенных стадий эймерий с использованием высокоэффективных средств.

Результаты проведенных исследований по распространению, сезонной и возрастной динамике эймериозной инвазии у бройлеров, а также по контаминации объектов внешней среды на птицефабриках с разными технологиями содержания цыплят показали, что на распространение эймериоза в условиях промышленных птицефабрик оказывает влияние не столько технология выращивания, а сколько принимаемые в хозяйствах лечебно-профилактические мероприятия против кокцидиозов. Несомненно, при клеточной технологии содержания снижен риск заражения птицы ооцистами кокцидий. Но данные наших исследований показали, что при правильно подобранной схеме противоэймериозных мероприятий и на птицефабриках с напольным выращиванием бройлеров на подстилке можно снизить инвазированность эймериями до минимума.

По данным литературы у кур насчитывают девять видов эймерий: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. mitis*, *E. praecox*, *E. mivati* и *E. hagani*, но самыми распространенными являются первые семь. По данным исследователей на птицефабриках России чаще всего встречаются пять видов: *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. necatrix* и зачастую эймериоз цыплят представляет собой смешанную из разных видов эймерий инвазию [91;204; 209]. Результаты собственных исследований видового состава эймерий у цыплят-бройлеров из птицеводческого хозяйства Московской области с напольным содержанием цыплят-бройлеров показали, что в отмеченном хозяйстве присутствует смешенная инвазия из нескольких видов эймерий. Самым распространенным видом является *E. tenella*, что согласуется с данными других исследователей, таких как D.P. Blake и др., G.M. Morris и др. [182; 238]. Стоит заметить, что, в целом, поражения в кишечнике не значительны, так как степень инвазии у исследуемых цыплят не превышала 100 тыс. ооцист/г, то есть была не выше средней [26].

Результаты ПЦР-диагностики эймериоза у цыплят-бройлеров из того же самого хозяйства Московской области согласуется с данными морфометрических исследований, которые были получены при видовой идентификации эймерий, что подтверждает возможность применения ПЦР для более точной диагностики эймериозов бройлеров. За рубежом ПЦР давно используется в качестве диагностики и идентификации эймерий в птицеводческих хозяйствах. По мнению многих авторов, этот метод является наиболее подходящим способом лабораторной диагностики эймериозов птиц из всевозможных на сегодняшний день (M. Khaier и др.; B. E. Schnitzler и др.; A. Z. Siddiki и др.) [223; 254; 258].

Исследования по влиянию обогреваемого пола на динамику выделения ооцист *Eimeria spp.*, на клиническое состояние цыплят, а также на физико-химические и микробиологические показатели мяса при выращивании цыплят-бройлеров другими исследователями ранее не проводились. Результаты наших исследований, полученные в ходе научного эксперимента, показали, что экстенсивность и интенсивность эймериозной инвазии у бройлеров при выращивании на обогреваемом полу были выше, чем при выращивании на полу на подстилке без подогрева. В 34-суточном возрасте средняя живая масса бройлеров была меньше по сравнению с нормативным показателем массы по кроссу в контрольной группе на 21,0 %, а в опытной группе на 28 %. Связано это с резким увеличением интенсивности инвазии с 26-суточного возраста и как следствие, потерей массы тела бройлеров. При выращивании бройлеров на полу, по ветеринарным требованиям в корма должны вводиться кокцидиостатики. В нашем опыте в корма кокцидиостатики не вводились. Поэтому, птица, как в контрольной группе, так и в опытной не проявила свой генетический потенциал продуктивности. Среднесуточный прирост живой массы бройлеров в конце выращивания в контрольной группе был на 5,86 % больше по сравнению с опытной группой. Однако, несмотря на значительную разницу в интенсивности инвазии у бройлеров, выращенных на обогреваемом полу, сохранность у них была 100 %, а затраты корма на кг прироста живой массы у них были ниже по сравнению с бройлерами, выращенными на полу без подогрева на 2,47 %.

Благодаря теплоте у цыплят развивается хорошая устойчивость к эймериозной инвазии, что подтверждают результаты общего и биохимического анализа крови бройлеров, выращенных на обогреваемом полу. Поэтому, несмотря на разницу в интенсивности инвазии у обеих групп, острого течения эймериоза и падежа у цыплят не отмечали. К тому же, полученные результаты по обсемененности и физико-химическому составу мяса цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу без применения антибиотиков и кокцидиостатиков, показали соответствие мяса требованиям качества по вышеуказанным показателям для данного вида продукта [38; 149]. А это означает, что при своевременном контроле кокцидиостатиками, данная технология может значительно повысить экономическую эффективность производства бройлерного мяса на птицефабриках.

Результаты проведенных исследований по испытанию эффективности средства дезинвазии, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид, показали высокую интенсивность испытанного средства в отношении экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров в условиях эксперимента. Интенсивность использованного средства в 4 %-ной концентрации в опыте с экспериментальным заражением против спорулированных ооцист *E. tenella* была 92,1 %, соответственно. По эффективности данное средство не уступает его аналогам, изучением эффективности которых занимался ряд авторов (Р. Т. Сафиуллин и др.; Р. Т. Сафиуллин и др.; А.А. Ташбулатов и В.С. Мишин) [139; 141; 148].

Проведенные исследования впервые показали эффективность совместного и отдельного назначения химического кокцидицида и лактулозосодержащего пребиотика бройлерам, зараженных культурой ооцист *E. tenella*. Кокцидицид толтразурил давно зарекомендовал себя, как эффективное средство в борьбе с эймериозом бройлеров, о чем говорят результаты исследования других авторов (Бондаренко Л.А. и др.; М.А. Майоров; Р. Laczaу и др.; Р. L. Long; А. Ramadan и др.) [12; 96; 227; 232; 250]. А лактулозосодержащий пребиотик сам по себе не обладает антикокцидийной активностью. Незначительная разница в

интенсивности эймериозной инвазии у цыплят, которые получали пребиотик и которые получали толтразурил, говорит о косвенном влиянии пребиотика на эймерий. Дело в том, что этот препарат способствует повышению уровня бифидо- и молочнокислых бактерий, благодаря чему снижается рост условно-патогенной микрофлоры – эшерихий и клостридий, которые усугубляют течение эймериоза (Кузнецов В.В.) [88]. Положительное влияние пребиотика на микрофлору кишечника цыплят подтверждается результатами других исследователей (Скворцова Л. Н.) [144]. Интенсивность комбинированного назначения пребиотика и кокцидиоида была выше по сравнению с другими опытными группами.

На птицефабрике промышленного типа в России впервые испытана новая предлагаемая комплексная программа по борьбе с эймериозом бройлеров, в которой против эндогенных стадий цыплятам давали с кормом в течение всего периода выращивания ионофорный антибиотик салиномицин 12%-ный с первого дня жизни и исключали из корма за пять суток до их убоя и дополнительно препарат на основе толтразурила 2,5%-ного с восьми по 10-суточный возраст с питьевой водой. Против экзогенных стадий использовали комплексное средство дезинвазии в 4%-ной концентрации, действующими веществами которого являются параклорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид. Лечебно-профилактическая эффективность представленной программы в условиях промышленной птицефабрики составила 70,2 %, а экономический эффект от ее проведения на рубль затрат был 1,58 руб.

Испытание комплексной программы с применением по вышеотмеченной схеме средства дезинвазии и комбинированного назначения птице кокцидиоида толтразурила и ионофорного антибиотика салиномицина в условиях промышленной птицефабрики на территории РФ было проведено впервые. Преимущества применения толтразурила в том, что он оказывает губительное действие на эймерий, но при этом не препятствует формированию иммунитета [227]. При этом снижается количество повреждений кишечника, вызванных паразитированием эймерий, что улучшает продуктивность птицы. Преимущество

комбинированного назначения ионофора и кокцидиоцида заключается в увеличении интервала приобретения устойчивости у кокцидий к используемым кормовым кокцидиостатикам и кокцидиоцидам и в снижении уровня уже имеющейся резистентности [100; 103; 176; 236]. А применение эффективного средства дезинвазии в период подготовки птичников к заселению позволило снизить уровень контаминации ооцистами эймерий.

Предлагаемая комплексная программа с использованием отмеченного средства дезинвазии и препарата толтразурил позволяет уничтожать как эндогенные, так и экзогенные стадии эймерий, что способствует уменьшению инвазионного фона в условиях птицефабрик при напольном содержании цыплят-бройлеров.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях промышленного производства при напольном содержании цыплят-бройлеров наибольшая экстенсивность эймериозной инвазии – 42,5 %, и интенсивность – $2,84 \pm 0,24$ тыс. ооцист/г фекалий была у цыплят 28-суточного возраста. По сезонам года наибольшая экстенсивность – 25 % и интенсивность – $2,11 \pm 0,67$ тыс. ооцист/г фекалий эймериоза отмечена в весенний сезон. При клеточной технологии содержания у цыплят-бройлеров ооцисты эймерий практически не обнаружены.

При напольном содержании цыплят-бройлеров на птицефабрике наибольшая контаминация соскобов из объектов внешней среды ооцистами эймерий была в весенний сезон и равнялась 22,8 %. Контаминация ооцистами подстилки более высокая была в летний сезон года – 16 %. При клеточной технологии ооцисты эймерий не были обнаружены в соскобах.

Культивирование и идентификация ооцист эймерий методом морфометрии и ПЦР от цыплят-бройлеров 37-суточного возраста из птицеводческого хозяйства Московской области показало наличие следующих видов в отмеченном процентом содержания: *E.tenella* – 25,9 %; *E. acervulina* – 20,7 %; *E.maxima* – 20,7%; *E. necatrix* – 17,2%; *E.brunetti* – 15,5%.

Данные по экстенсивности и интенсивности эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу (опытная группа) и на полу без подогрева (контрольная группа) показали, что колебания средних значений ИИ в опытной группе были от 1,0 до 52,5 тыс. ооцист/г фекалий. А в контрольной группе колебания были от 0,6 до 9,86 тыс. ооцист/г фекалий, что, в основном, значительно отличалось и было меньше по сравнению с опытной группой.

Патологоанатомические, гематологические, а также физико-химические и микробиологические показатели мяса цыплят опытной группы незначительно отличались от тех же показателей у цыплят контрольной группы. Мяса бройлеров

опытной группы соответствовало стандарту качества, предъявляемому для данного вида продукта.

Данная технология не гарантирует полной защиты цыплят от эймериозной инвазии и не снимает необходимости проведения системы мероприятий по борьбе с эймериозом. При своевременном контроле кокцидиостатиками или кокцидиоцидами, эта технология выращивания может значительно повысить экономическую эффективность производства бройлерного мяса на птицефабриках.

Интенсэффективность средства дезинвазии, действующими веществами которого являются парахлорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид, в 4 %-ной концентрации в опыте с экспериментальным заражением против спорулированных ооцист *E. tenella* составила 92,1 %, а фенола в 4 %-ной концентрации составила 64,9 %.

При комбинированном назначении химического кокцидиоцида толтразурила 2,5 %-ного и лактулозосодержащего пребиотика цыплятам-бройлерам в опыте с экспериментальным заражением ооцистами *E. tenella* интенсэффективность равнялась 90,1 % и была выше по сравнению с отдельным назначением препаратов: 80,2 % (кокцидиоцид) и 76,9 % (пребиотик).

Лечебно-профилактическая эффективность комплексной программы по контролю эндо- и экзогенных стадий развития эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания, которая состоит из применения средства дезинвазии, действующими веществами которого являются парахлорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид, против ооцист эймерий и комбинированного назначения 12 %-ного салиномицина и 2,5 %-ного толтразурила против внутренних стадий эймерий, на птицефабрике составила 70,2 %. Экономическая эффективность испытанной комплексной программы на рубль затрат составила 1,58 руб.

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

По материалам исследований составлены «Методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства», одобренные на заседании методической комиссии «Инвазионные болезни животных» (протокол №1 от 17 мая 2019 года). В этих рекомендациях предусмотрены мероприятия по борьбе с экзогенными и эндогенными стадиями эймерий при помощи средства дезинвазии и совместного применения кокцидиоцида и ионофора, а также мониторинг распространения данного заболевания.

1. Мониторинг эймериозной инвазии должен включать: определение экстенсивности и интенсивности инвазии в фекалиях, соскобах и подстилке у цыплят-бройлеров при выращивании на полу согласно соответствующим нормативным документам по диагностике эймериозов у птиц, а также выявление патологоанатомических изменений в кишечнике бройлеров согласно системе оценки по Johnson and Reid [217]. Мониторинг позволяет разрабатывать эффективные программы по борьбе с эймериозом, адаптированные для каждого конкретного хозяйства.

2. При выращивании цыплят-бройлеров на полу необходимо проводить химиопрофилактику эймериоза с использованием противоэймериозных препаратов разных классов, чтобы предотвратить развитие резистентности эймерий. Челночная программа с применением химического кокцидиоцида толтразурила 2,5%-ного (с восьмые по десятые сутки от рождения) и ионофорного антибиотика салиномицина 12%-ного (с рождения и заканчивая за пять дней до убоя) цыплятам-бройлерам показала высокую эффективность в условиях промышленной птицефабрики.

3. Для дезинвазии птичников в период подготовки рекомендуется применять высокоэффективное средство дезинвазии, действующими веществами

которого являются парахлорметакрезол, ортофенилфенол, глутаровый альдегид, в 4%-ной водной концентрации, из расчета 0,5 л/кв.м., при экспозиции 2 часа.

8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исходя из вышеотмеченного, представленная комплексная программа по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства заслуживает широкого применения на птицефабриках. А изучение влияния обогреваемого пола на распространение эймериозной инвазии необходимо провести в условиях промышленных птицефабрик (если в дальнейшем эта технология будет практиковаться). И для науки представляет особый интерес испытать лечебно-профилактическую и экономическую эффективность комплексной программы по борьбе с эндо- и экзогенными стадиями эймерий в условиях птицефабрик с выращиванием цыплят-бройлеров на обогреваемом полу.

9. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЛТ – аланинаминотрансфераза;

АСТ – аспартатаминотрансфераза;

ИИ – интенсинвазированность или интенсивность инвазии;

ИЭ – интенсэффективность;

ЛДГ – лактатдегидрогеназа;

ПЦР – полимеразная цепная реакция;

СОЭ – скорость оседания эритроцитов;

ЭИ – экстенсинвазированность или экстенсивность инвазии;

ОРГ – количество ооцист/г фекалий.

10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев, Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев, А.А. Водянов, Н.Е. Косминков, П.И. Пашкин, А.И. Ятусевич.; под ред. М.Ш. Акбаева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2008. – 776 с.
2. Алексеенкова, Ю. Н. Правильный ионофор для правильной ротации / Ю. Н. Алексеенкова // Птицеводство. – 2011. – №. 11. – С. 55-56.
3. Аналитический центр при правительстве российской федерации. Рынок мяса в России и зарубежом по итогам 1 квартала 2018 года. 2018. – URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/beef-cattle/rynok-myasa-v-rossii-i-zarubezhom-po-itogam-1-kvartala-2018-goda.html> (дата обращения: 22.02.2019).
4. Арзамасцев, Н.С. Эффективность производства мяса бройлеров при использовании новых антиэймерийных препаратов : дис. ... канд. биол. наук 06.02.04/ Николай Сергеевич Арзамасцев. – Волгоград, 2002. – 126 с.
5. Артемичев, М.А. Кокцидиоз кур / М.А. Артемичев // В кн.: Болезни птиц. – М., 1951. – Т. 1. – С. 348-362.
6. Бакриева, Р. М. Эймериоз кур в республике Дагестан / Р. М. Бакриева, М. С. Абдулаева, А. А. Алиев // Таврический научный обозреватель. – 2016. – №. 10-3 (15). – С. 26-28.
7. Белозерова, С. Н. Новый подход к профилактике кокцидиозов у бройлеров / С. Н. Белозерова // Материалы международ. юбилейной науч.-практ. конф. «Новое в эпизоотологии, диагностике и профилактике инфекционных и незаразных болезней птиц в промышленном птицеводстве». – СПб., 2004. – С. 179-181.
8. Бессарабов, Б.Ф. Профилактика респираторных и паразитарных заболеваний / Б.Ф. Бессарабов, А. Ковайкин // Птицеводство. – 2008. – № 4. – С. 57.
9. Бессарабов, Б. Ф. Болезни птиц : учеб. пособие / Б.Ф. Бессарабов, И.И. Мельникова, Н.К. Сушкова, С.Ю. Садчиков. – СПб. : Лань, 2007. – 448 с.

- 10.Болотников, И.А. Стресс и иммунитет у птиц / И.А. Болотников, В.С. Михкиева, Е.К. Олейник. – Л., 1999. – 118 с.
- 11.Бондаренко, Л. А. Контаминация объектов внешней среды ооцистами эймерий на птицефабриках / Л. А. Бондаренко, Р. Р. Мурзаков, Р. Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2013. – №. 4. – С.46-53.
- 12.Бондаренко, Л.А. Контроль кокцидиозов в условиях птицефабрики при напольном содержании цыплят-бройлеров / Л.А. Бондаренко, Р.Т. Сафиуллин, Е.О. Качанова, А.А. Ташбулатов // Материалы докладов международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2018. – Вып.19. – С. 93-96.
- 13.Броерский, А.В. Выращивание бройлеров на электрообогреваемом бетонном полу без подстилки / А.В. Броерский // Ветеринария. – 1967. – №3. – С. 88-93.
- 14.Бурлаков, В.П. Влияние эймериозной инвазии на биоценоз кишечника цыплят : дис. ... канд. вет. наук 03.00.19, 16.00.03/ Виктор Петрович Бурлаков. – СПб, 2006. – 149 с.
- 15.Буяров, В.С. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, В.И. Гудыменко, А.В. Буяров, А.Е. Ноздрин // Вестник ОрелГАУ. – 2017. – №2 (65). – С. 36-47.
- 16.Вершинин, И.И. Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика / И.И. Вершинин. – Екатеринбург, 1996. – 264 с.
- 17.Вихрова, Н.Г. Исследование обстановки по эймериозу у птиц / Н.Г. Вихрова // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по матер. II междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2013. – С. 57-63.
- 18.Гадаев, В. Х. Эпизоотология основных паразитозов домашней птицы (кур) предгорной зоны Чеченской Республики / В.Х. Гадаев // Российский паразитологический журнал. – 2013. – №. 3. – С. 61-63.
- 19.Герасимчик, В. А. Сравнительная эффективность кокцисана 12%, салинокса и никармикса 25 при экспериментальном ассоциативном эймериозе цыплят-

- бройлеров Резюме / В. А. Герасимчик // Экология и животный мир. – 2017. – №1. – С. 35 – 30.
20. Гиззатуллин, Р. Р. Клинико-морфологическая оценка эффективности соединения «Дегельм-14» при эймериозе кур : дис. ... канд. вет. наук 03.02.11, 06.02.01/ Рамис Разяпович Гиззатуллин. – Н. Новгород, 2013. – 196 с.
21. Гиззатуллин, Р. Р. Паразитологическая ситуация в птицеводческих хозяйствах Республики Татарстан и Чувашии / Р. Р. Гиззатуллин, Н. А. Лутфуллина, М. Х. Лутфуллин // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2016. – №. 17. – С.128-130.
22. Гинберт Э. Вакцина паракс: крупное достижение в области контроля кокцидиоза птиц / Э. Гинберт // Poultry Focus. – 2008. – Вып. 4 – 4 с.
23. Гиско, В. Н. Эффективность применения противоэймериозных препаратов в программах ротации на птицеводческих предприятиях республики Беларусь / В.Н. Гиско // Аграрная наука–сельскому хозяйству: сборник материалов «Международная научно-практическая конференция». – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 2. – С. 372.
24. Гиско, В.Н. Изучение профилактической эффективности препаратов максибан и сакс при эймериозе птиц / В.Н. Гиско, А.В. Сандул // Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов. – Витебск, 2008. – С.51-52.
25. Глебездин, В. С. Кокцидии и кокцидиозы кур в Туркменистане : Автореферат дис. ... канд. биол. наук 03.00.11/ Валентин Семенович Глебездин. – Ашхабад, 1966. – 22 с.
26. ГОСТ 25383-82 (СТ СЭВ 2547-80) Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики кокцидиоза (с Изменением N 1). – М., 1983. – 13 с.
27. ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги». – 1975. – 6 с.

- 28.ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка». – 1983. – 8 с.
- 29.ГОСТ Р 50396.1-2010 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов». – 2011. – 9 с.
- 30.ГОСТ Р 54374-2011 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)». – 2012. – 9 с.
- 31.ГОСТ Р 54674-2011 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления и определения *Staphylococcus aureus*». – 2013. – 12 с.
- 32.ГОСТ Р 54755-2011 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Pseudomonas aeruginosa*. – 2013. – 20 с.
- 33.ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям». – 2013. – 16 с.
- 34.ГОСТ 31468-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл». – 2013. – 12 с.
- 35.ГОСТ 31727-2012 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы». – 2013. – 12 с.
- 36.ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria Monocytogenes*». – 2015 - 28с.
- 37.ГОСТ 7702.2.7-2013 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления бактерий рода *Proteus*». – 2015. – 8 с.
- 38.ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия». – 2014. – 13 с.
- 39.ГОСТ Р 50396.0-2013 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям». – 2014. – 24 с.

- 40.ГОСТ 7702.2.6-2015 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий». – 2016. – 9 с.
- 41.ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». – 2016. – 11 с.
- 42.Гудыменко, В. И. Пути совершенствования технологии производства мяса цыплят-бройлеров / В.И. Гудыменко, А.Е. Ноздрин // Мат XXI межд. науч.-практ. конф. «Проблемы и решение современной аграрной экономики» : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2017. – Т. 1. – С. 11.
- 43.Гусев, А.Ф. Кокцидиостатическая активность некоторых химиотерапевтических препаратов / А.Ф. Гусев, М.В. Крылов, В.Ф. Крылов // Ветеринария. – 1986. – № 8. – С. 69-70.
- 44.Даева, Т.В. Увеличение производства мяса бройлеров при использовании антиэймериозного препарата ампролиум-25 : дис. ... канд. с.-х. наук 06.02.04/ Татьяна Викторовна Даева. – Волгоград, 2003. – 128 с.
- 45.Данилевская, Н. В. Влияние различных схем лечения на морфометрические показатели растущих кур при экспериментальном кокцидиозе / Н. В. Данилевская, Е. В. Бессарабова // Российский ветеринарный журнал. – 2011. – №. 1. – С. 23- 26.
- 46.Демина, Н.В. Источники заражения кур эймериями / Н.В. Демина // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Саратовский гос. университет. Саратов. – 2003. – Вып. 2. – С. 113-114.
- 47.Джавадов, Э.Д. Ветеринарная профилактика в промышленном птицеводстве / Э.Д. Джавадов // Птица и птицепродукты. – 2008. - № 5. – С. 32-34.
- 48.Довгий, Ю. Ю. Распространение эймериоза кур, кроликов, нутрий и методы лечения / Ю. Ю. Довгий, А. А. Кушнирова, В. А. Корячков, М. Ю. Довгий //Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – Т. 50. – Вып. 2. – Ч. 1. - С. 74-76.

- 49.Древаль, Д.В. Современные тенденции в развитии методов борьбы с кокцидиозом кур. 2014 / Д.В. Древаль // Центр ветеринарной диагностики. – URL: <http://cvd.com.ua/publications/sovremennye-tendentcii-v-razvitii-metodov-bor-by-s-koktcidiozom-kur> (дата обращения: 29.02.2019).
- 50.Дьяконов, Л.П. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных / Л.П. Дьяконов, И.В. Орлов, И.В. Абрамов, Н.Е. Косминков, А.Л. Непоклонов, Д.К. Поляков. – М. : Агропромиздат, 1985. – 383 с.
- 51.Елизаров, Е. Раздельное по полу выращивание бройлеров / Е. Елизаров, В. Манукян // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 12 – 13.
- 52.Елисеева, Е.Н. Эффективные препараты для профилактики и лечения кокцидиоза птицы / Е.Н. Елисеева // БИО. – 2003. – № 7 – С. 2-4.
- 53.Есенгулова, Н.Ж. Клиническое течение и иммунобиологические показатели при эймериозе кур / Н.Ж. Есенгулова // Вестник науки Казах. аграр. ун-та им. С. Сейфуллина. – 2004. – Т.4. – № 6. – С. 29-33.
- 54.Журавлева, А. З. Сравнительная эффективность мадувета и цигро при кокцидиозе цыплят / А. З. Журавлева // Ветеринария. – 2011. – №. 10. – С. 15-16.
- 55.Забашта, А.П. Усовершенствование лечебно-профилактических мероприятий при смешанных паразитозах кур в условиях Кубани : дис. ... канд. вет. наук 03.00.19/ Анна Петровна Забашта. – Ставрополь, 2002 . – 197 с.
- 56.Закон РФ «О ветеринарии» № 4979-1 от 14.05.93 (с изменениями на 2 августа 2019 года).
- 57.Зорина, В.В. ДНК-технология. Основы полимеразной цепной реакции : Методическое пособие. – М., 2012. – 80 с. <https://www.dna-technology.ru/files/images/metodichki/OsnoviPCR.pdf>.
- 58.Идрисов, А.М. Сравнительная оценка противопаразитарной эффективности различных препаратов при экспериментальном эймериозе кур / А.М. Идрисов, Р.Р. Гиззатуллин, Н.А. Лутфуллина, И.Н. Залялов, М.Х. Лутфуллин, И.В. Галкина, Л.М. Юсупова // Ученые записки Казанской

- государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2012. – №. 211. – С. 75-79.
- 59.Ильяшенко, А. Природные антиоксиданты в кормлении птиц. 2016 / А. Ильяшенко // Корма и кормовые добавки. – URL: <http://www.tsenovik.ru/articles/korma-i-kormovye-dobavki/prirodnye-antioksidanty-v-kormlenii-ptits> (дата обращения: 16.02.2019).
- 60.Илюшечкин, Ю.П. Эффективность применения различных кокцидиостатиков / Ю.П. Илюшечкин, А.И. Кириллов // Ветеринария. - 1981. – № 5. – С. 40-42.
- 61.Илюшечкин, Ю.П. Кокцидиозы в промышленном птицеводстве / Ю.П. Илюшечкин // Птицеводство. – 1992. – № 1. – С. 22–23.
- 62.Илюшечкин, Ю.П. Профилактика ассоциированных форм кокцидиозов и колибактериоза кур / Ю.П. Илюшечкин, А.И. Кириллов, В.М. Разбицкий, Г.А. Дорофеев, Г.А. Зон, М.Г. Гапстян, О.В. Новиков, Н.Д. Конеева // Тез. докл. 2-го Всесоюз. съезда паразитологов. – Киев, 1983. – С. 129-130.
- 63.Касперович, И.С. Сравнительная эффективность некоторых кокцидиостатиков при эймериозе цыплят-бройлеров / И.С. Касперович // Студенческая наука - аграрному производству. – Витебск, 2004.-С.54-55.
- 64.Качанова Е.О. Обсемененность и физико-химический состав мяса цыплят-бройлеров, выращенных на обогреваемом полу / Е.О. Качанова, Е.В. Павлова, Д.С. Дерина // Птица и птицепродукты. – 2018. – №6. – С.24-25.
- 65.Качанова Е.О. Эймериозная инвазия у цыплят-бройлеров при выращивании на обогреваемом полу / Е.О. Качанова, Р.Т. Сафиуллин, И.П. Салеева // Ветеринария. – М., 2018. - №9. – С.31-33.
- 66.Качанова Е.О. Методические положения по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства / Е.О. Качанова, Р.Т. Сафиуллин. – М.: Наука, 2019. – 36 с.
- 67.Качанова, С.П. Современные меры и средства борьбы с кокцидиозами птиц / С.П. Качанова // ВНИИТЭИСХ. – 1977. – С.36 - 45.

- 68.Кащеева, М. А. Обзор вакцин против эймериоза кур, представленных на российском рынке / М. А. Кащеева, Ф. И. Василевич // Ветеринария и кормление. – 2018. – №. 3. – С. 35-37.
- 69.Кириллов, А.И. Кокцидиозы птиц / А.И. Кириллов. – М., 2008. – 230 с.
- 70.Кириллов, А.И., Илюшечкин Ю.П., Разбицкий В.М. Испытание тиококцида / А.И. Кириллов, Ю.П. Илюшечкин, В.М. Разбицкий // Ветеринария. – 1983. – №7. – С. 47-48.
- 71.Клычев, А.И. Изыскание средств и разработка методов дезинфекции помещений при кокцидиозе птиц : автореф. дис. канд. вет. наук 03.00.19 / Алексей Иванович Клычев. – М., 1966. – 17 с.
- 72.Кожоков, М. К. Гельминто-протозойные кишечные инвазии кур на Северном Кавказе (эпизоотология, лечение и профилактика) : дис. ... канд. вет. наук 03.00.20/ Мухамед Кадирович Кожоков. – М., 1994. – 157 с.
- 73.Козаченко, Л.И. Влияние ультразвука на *Eimeria tenella* (Coccidiida, Eimeriidae) / Л.И. Козаченко // Паразитология. – СПб, 1977. – Т.11. – Вып.5. – С. 394-398.
- 74.Козлова, С.В. Особенности кокцидиоза бройлеров / С.В. Козлова // Новый взгляд на проблемы АПК. – Тюмень: ТГСХА, 2002. – Т. 2. – С. 91-93.
- 75.Колабский, Н.А. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н.А. Колабский, П.И. Пашкин. – Л. : Колос, 1974. – 160 с.
- 76.Кондратова, К. А. Определение видового состава и лечение эймериоза кур / К. А. Кондратова, О. Л. Пенкина // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Образование и наука в современных реалиях». – Омск, 2018. – С. 46-48.
- 77.Кошкина, В.И. Материалы к фауне, возрастной и сезонной динамике кокцидий кур в Казахстане / В.И. Кошкина // Тр. Алма-Атинского зооветинститута. – 1955. – Т. 8. – С. 210-228.
- 78.Кошкина, В.И. Сравнительная оценка методов лечения при кокцидиозе цыплят / В.И. Кошкина // Ветеринария. – 1968. – № 5. – С. 43-45.

79. Краснобаев, Ю.В. Победим кокцидий вместе! / Ю.В. Краснобаев, А.А. Худяков // Ветеринария. – 2011. – № 11. – С. 14-15.
80. Криволуцкий, В.А. Обзор антикокцидийных препаратов. 2014 / В.А. Криволуцкий // Коудайсмкорма. – URL: <http://www.kmkorma.ru/information/articles/141/> (дата обращения: 21.02.2019).
81. Криштальска, М. А. Влияние Бровафом нового и Гамавита на показатели гуморального иммунитета цыплят, пораженных еймериозной инвазией / М. А. Криштальска // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. – 2014. – Т. 16. – №. 2. – С. 131-137.
82. Крылов, В.Ф. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов / В.Ф. Крылов // Ветеринария. – 1969. – № 10. – С. 48-51.
83. Крылов, В.Ф. Устойчивость эймерий к антикокцидийным препаратам / В. Ф. Крылов, А. Лизоркин // Птицеводство. – 1988. – № 4. – С. 23–24.
84. Крылов, М.В. Определитель паразитических простейших / М.В. Крылов. – СПб., 1996. – 602 с.
85. Крылов, М.В. Кокцидиозы домашних животных / М.В. Крылов, В.И. Зайонц, Ю.П. Илюшечкин // Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1977. – С. 171-181.
86. Крылова, Н. П. Вакцина для профилактики кокцидиоза (эймериоза) кур : пат. 2465313 Рос. Федерация : МПК С 12 N 1/10, А 61 К 39/012 / Н. П. Крылова, В. С. Мишин, В. Е. Диковская, Э. Д. Джавадов; заявитель и патентообладатель РАСХН Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (ГНУ ВНИВИП Россельхозакадемии). – № 2465313; заявл. 09.02.2011; опубл. 27.10.2012.
87. Кувичкин, М.Н. Распространение ассоциативных инвазионных болезней животных и птиц в Ростовской области / М.Н. Кувичкин, Н.М. Кувичкин // Современ. технологии с.-х. пр-ва и приоритет. направления развития аграр.

- науки : Дон. гос. аграр. ун-т. –пос. Персиановский, 2014. – Т. 3. – С. 209-213.
88. Кузнецов, В.В. Влияние некоторых эймериостатиков и схем профилактики эймериоза на клинический статус и энтеробиоценоз цыплят-бройлеров : дис. ... канд. биол. наук 03.00.19/ Виктор Владимирович Кузнецов. – Тюмень, 2006. – 120 с.
89. Кузьмин, А.А. Сравнительная характеристика современных кокцидиостатиков. 2013 / А.А. Кузьмин // Биофарм. – URL:<http://biofarm.kharkiv.com/ru/articles/sravnitelnaya-harakteristika-koktsidiostatikov.html> (дата обращения: 18.02.2019).
90. Куличкин, П. Н. Опыт борьбы с кокцидиозом цыплят в условиях Горьковской области : автореф. дис. ... канд. вет. наук 03.00.19 / Петр Николаевич Куличкин. – М., 1964. – 26 с.
91. Литовский, А.М. Механизация и электрификация сельского хозяйства / А.М. Литовский, О.Н. Буляк, Д.А. Зуйкевич // Науч.-практ. центр нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2010. - Вып. 44. – Т. 2. – С. 94-101.
92. Лузина, Н.И. Микробиология мяса и мясных продуктов : учебное пособие / Н.И. Лузина. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 75 с.
93. Лукьянов, М.Д. Патологическая анатомия и патогенез кокцидиоза цыплят / М.Д. Лукьянов // Ученые записки Казанского зооветинститута. – 1937. – Т. 47. – С. 29-32.
94. Лутфуллина, Н.А. Терапевтическая эффективность различных доз соединения «Дегельм-14» при эймериозе кур / Н.А. Лутфуллина, Р.Р. Гиззатуллин, А.М. Идрисов, Е.В. Хамзина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2011. – №. 207. – С.316-320.
95. Лутфуллина, Н. А. Паразитологическая ситуация в птицеводческих хозяйствах РТ / Н. А. Лутфуллина, Е. В. Шабалина, Р. Р. Гиззатуллин //

- Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2010. – №. 201. – С. 70-74.
96. Майоров, М.А. Толтразурил (BAYCOX) как средство борьбы с кокцидиозом / М.А. Майоров // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 17-18.
97. Мамедова, С. А. Сезонная и возрастная динамика эймериоза птиц в Азербайджане / С. А. Мамедова // Ветеринарная медицина. – Харьков, 2015. – С. 170-172.
98. Маршалкина, Т.В. К вопросу разработки специфической профилактики эймериоза цыплят / Т.В. Маршалкина // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск. – 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 1. – С.124-127.
99. Методические указания по лабораторной диагностике эймериозов животных. – М., 2000. – 6 с.
100. Мещеряков, В. А. Проблемы диагностики и профилактики эймериоза (кокцидиоза) кур в Ставропольском крае / В. А. Мещеряков, Е. Э. Епимахова, Е. А. Ященко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – №. 1S. – С. 116-119.
101. Миронова, А. А. Диагностика эймериоза методом ПЦР / А. А. Миронова, Л.П. Миронова, А.Г. Ключников, Т.В. Молокова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2016. – №. 4-1. – С. 5-9.
102. Миронова, А.А. Эпизоотическая ситуация по эймериозам в птицеводческих хозяйствах Ростовской области / А.А. Миронова, Л.П. Миронова, Т.В. Молокова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных». – пос. Персиановский, 2017. – С. 128-133.

103. Мишин, В.С. Профилактика кокцидиозов / В.С. Мишин, В.М. Разбицкий, В.Е. Диковская // Животноводство России. – 2006. - № 4. – С. 25-26.
104. Мишин, В. С. Адаптация кокцидий кур к анти-кокцидийным препаратам и методы ее предупреждения / В. С. Мишин, В. М. Разбицкий, А. Н. Калинин // Материалы III Международного ветеринарного конгресса по птицеводству. – 2007. – С. 221–224.
105. Мкртчян, М.Э. Эпизоотология и терапия смешанной аскаридозно-кокцидиозной инвазии кур в условиях Армении : дис. ... канд. биол. наук 03.00.19 / Маня Эдуардовна Мкртчян. – Ереван, 1995. – 117 с.
106. Музыка, В. П. Современные подходы в борьбе с эймериозом кур / В. П. Музыка // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2012. – Т.48. – №2-1. – С.9-13.
107. Муллаярова, И. Р. Профилактика эймериоза кур в Республике Башкортостан / И. Р. Муллаярова // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. – 2012. – С. 54.-56.
108. Мурзаков, Р.Р. Эпизоотическая ситуация по эймериозу цыплят-бройлеров при напольном их содержании в ЗАО «Моссельпром» Московской области / Р.Р. Мурзаков // Сб. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» – М., 2011. – Вып. 12. – С. 331-333.
109. Мурзаков, Р.Р. Эпизоотическая ситуация по эймериозу цыплят при разной технологии их выращивания в Центральной зоне России и усовершенствование мер борьбы : дис. ... канд. вет. наук 03.02.11/ Руслан Рафисович Мурзаков. – М., 2013. – 182 с.
110. Мурзаков, Р. Р. Выживаемость ооцист эймерий во внешней среде в условиях Московской области / Р.Р. Мурзаков // Сб. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2013. – №. 14. – С.248-252.
111. Мурзаков, Р. Р. Эпизоотическая ситуация по эймериозу цыплят при разной технологии их выращивания в условиях Московской области / Р. Р.

- Мурзаков, Р. Т. Сафиуллин // Сб. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2012. – №. 13. – С.256-259.
112. Наумова, В.В. Птицеводство : учебно-методический комплекс по курсу «Птицеводство» / В.В. Наумова. – Ульяновск : ГСХА, 2008. – 260 с.
113. Надречная, Н. С., Абрамов А. В. Кокцидоз: профилактика и меры борьбы / Н. С. Надречная, А. В. Абрамов // Молодежь и наука. – 2017. – №. 1. – С. 61-61.
114. Новиков, П. В. Методические положения по борьбе с эймериозом кур в фермерских и личных хозяйствах / П. В. Новиков, Р. Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. – 2015. – №. 4. – С. 109-113.
115. Орлов, Н.П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных / Н.П. Орлов. – М. : Сельхозиздат, 1956. – С. 87-95.
116. Орлов, С.А. Профилактика кокцидиоза / С.А. Орлов // Ветеринария с.-х. животных. – 2011. – № 3. – С. 17-18.
117. Орлов, С. А Профилактика кокцидиоза / С.А. Орлов // Российский ветеринарный журнал. С.-х. животные. – 2013. – № 4. – С. 38–41.
118. Орсик, Л.С. Приоритетные направления развития техники для животноводства за рубежом: науч. аналит. обзор по материалам Междунар. выставки «Euro Tier-2006» / Л.С. Орсик, В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 188 с.
119. Палушевский, А. Различия в применении живых и аттенуированных вакцин против кокцидиоза у птиц / А. Палушевский // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 60-62.
120. Парре, Ю.Ю. Влияние стресса и сопутствующих инфекций при кокцидиозе кур на формирование иммунитета хозяина / Ю.Ю. Парре, Х.Э. Симоварт // Матер. X конф. Украин. об-ва паразитологов. – Киев, 1986. – С. 102.
121. Пашкин, А.В. Пространственно-временные и популяционные границы эпизоотического проявления эймериоза птиц в условиях птицефабрик и

- фермерских хозяйств / А.В. Пашкин // Вет. практика. – 2008. – № 4. – С. 11-15.
122. Пашкин, П.И. Изучение иммунитета при кокцидиозе цыплят с целью изыскания наиболее эффективных методов профилактики : автореф. дис. ... канд. вет. наук 03.00.19 / Петр Иванович Пашкин. – М, 1966. – 21 с.
123. Плохинский, Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. – М. : МГУ, 1978. – 264 с.
124. Плугов, А. Рынок мяса птицы - ключевые тенденции и прогнозы. 2018 / А. Плугов // Экспертно-аналитического центра агробизнеса "АБ-Центр". – URL: <https://ab-centre.ru/news/rossiyskiy-rynok-myasa-2019-tendencii-i-prognozu> (дата обращения: 01.03.2019 и 10.01.2020).
125. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» № 13-5-02/0522 от 15.07.2002 г. – Воронеж : ЗАО «Кодекс». – 65 с.
126. ПЦР. 2019 // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%86%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 25.02.2019).
127. Расходов, Г.Ф. Химический состав мяса молодой птицы в связи с полом и откормом / Г.Ф. Расходов // Труды Волгоградского сельскохозяйственного института. – 1959. – Т.7. – С. 216-226.
128. Рафф, М.Л. Методы профилактики кокцидиоза в настоящем и будущем / М.Л. Рафф // Птицеводство. – 1992. - № 11. – С. 32-34.
129. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов / М. Б. Ребезов, Е. П. Мирошникова, Н. Н. Максимюк, М. Ф. Хайруллин, А. А. Лукин, О. В. Зинина, Г. М. Топурия. – Челябинск : Южно-Уральский государственный университет, 2011. – 107 с.

130. Реестр ЛП. – URL: https://galen.vetrfr.ru/#/registry/pharm/registry?page=1&f_pharmTypes=V&f_purpose=%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B7 (дата обращений 21.04.2018).
131. Ремизова, С.Е. Кишечная микрофлора при аскаридозно-гетеракидозном заболевании кур / С.Е. Ремизова, С.В. Ларионов, Р.Т. Маннапова // Ветеринария. – М., 2004. – №7. – С.31-33.
132. Розовенко, Л. Н. Эпизоотологический надзор при паразитозах кур (бактериофаго-и пробиотикотерапия на примере спонтанного эймериоза) : автореф. дис. ... канд. вет. наук 16.00.03/ Людмила Николаевна Розовенко. – Н. Новгород, 2005. – 21 с.
133. Романенко, Н.А. Санитарная паразитология / Н.А. Романенко, И.К. Падченко, Н.В. Чебышев. – М., 2000. – 320 с.
134. Россия на мировом рынке мяса. 2017 // Международный независимый институт аграрной политики. – URL: <http://xn--80aplem.xn--p1ai/analytics/Rossia-na-mirovom-rynke-masa> (дата обращения: 26.02.2019).
135. Салеева, И.П. Выращивание бройлеров на обогреваемых полах / И.П. Салеева // Птицеводство. – 2007. – №12. – С. 19-20.
136. Санжаровская, М. И. Выращивание бройлеров на обогреваемых полах / М. И. Санжаровская // Реферативный журнал: Инженерно-техническое обеспечение АПК. – 2008. – №. 3. – С. 849-849.
137. Сафиуллин, Р.Т. Способ дезинвазии против ооцист кокцидий птиц : патент 2640500 Рос. Федерации : МПК А 61 L 2/00, А 61 L 2/16. / Р.Т. Сафиуллин, Е.О. Качанова; заявитель и патентообладатель ФГБНУ Всерос. науч.-исслед. инстит. фундамент. и приклад. паразитол. животн. и растет. им. К.И. Скрябина (ФГБНУ ВНИИП им. К.И. Скрябина); заявл. 30.06.2017; опубл. 09.01.2018, Бюл. № 1.
138. Сафиуллин, Р.Т. Ущерб от кокцидиоза цыплят и эффективность мероприятий на дезинвазию / Р.Т. Сафиуллин, Р.Р. Мурзаков, А.А.

- Ташбулатов // Сб. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М., 2011. – Вып. 12., – С. 461-465.
139. Сафиуллин, Р. Т. Эффективный препарат против ооцист кокцидий – кенококс / Р. Т. Сафиуллин, Р. Р. Мурзаков, А. А. Ташбулатов // Ветеринария Кубани. – 2012. – №. 5. – С. 21-23.
 140. Сафиуллин, Р.Т. Методические рекомендации по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий и результатов научно-исследовательский работ, изобретений и рационализаторских предложений / Р.Т. Сафиуллин, А.М. Сазанов, К.А. Хромов, М.А. Мусатов. – М., 2016. – 42 с.
 141. Сафиуллин, Р. Т. Эффективность комплексного препарата делеголь против ооцист эймерий птиц / Р. Т. Сафиуллин, С. К. Шибитов, С. А. Яблонский, В. П. Олейникова // Sciences of Europe. – 2016. – №. 2-1. – С. 115-119.
 142. Сафиуллин, Р. Т. Эффективность Делеголя против ооцист кокцидий птиц / Р. Т. Сафиуллин, С. А. Яблонский, В. П. Олейникова // Ветеринария. – 2016. – №. 9. – С. 35-37.
 143. Сидорова, К. А. Этиология эймериоза цыплят-бройлеров / К.А. Сидорова, С.В. Козлова, Н.А. Татарникова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №. 12. – С. 66.-67.
 144. Скворцова, Л. Н. Улучшение состояния микрофлоры кишечника птицы при использовании в кормлении лактулозосодержащего пребиотика / Л. Н. Скворцова // Птица и птицепродукты. – 2015. – №. 3. – С. 33-35.
 145. Смоленский, В. И. Научный подход к профилактике кокцидиоза птиц / В. И. Смоленский, А. Л. Киселёв, Т. Г. Титова // Птицеводство. – 2018. – №. 1. – С. 50-52.
 146. Сопрунова, О.Б. Санитарная микробиология : учебное пособие / О.Б. Сопрунова. – Астрахань : АГТУ, 2007 – 204 с.
 147. СТО 46429990-032-2016 «Мясо птицы. Тушки цыплят-бройлеров». – 2016. – 15 с.

148. Ташбулатов, А.А. Глобальная дезинвазия – надежная страховка от кокцидиозов птицы / А.А. Ташбулатов, В.С. Мишин // Ветеринария. – 2015. – №2. – С. 43-45.
149. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – 2013. – 176 с.
150. Титова, Т. Г. Иммунный статус цыплят-бройлеров при вакцинации аттенуированными штаммами кокцидий / Т. Г. Титова, И. М. Бирюков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – №. 4. – С. 193-202.
151. Титова, Т. Г. Кокцидиоз кур и вакцинопрофилактика / Т. Г. Титова, И. М. Бирюков, В. А. Бочин // Эффективное животноводство. – 2018. – №. 8 (147). – С.88-90.
152. Титова, Т.Г. Кокцидиостатики: золотое правило ротации / Т.Г. Титова, С.А. Орлов // Животноводство России. – 2017. – №.S3. – С. 64-70.
153. Тихшов, Н. Выращивание цыплят на электрообогреваемых полах / Н. Тихшов, Н. Верескун, Т. Новах // Птицеводство. – 1970. – №2. – С. 15-17.
154. Толстопятенко, А.Ф. Эпизоотология кокцидиоза кур в Ростовской области / А.Ф. Толстопятенко // Сб. научн. трудов ВНИИБП. – 1969. – Вып.6. – С. 298-303.
155. Тубель, Н. Е. Эпизоотологический мониторинг при эймериозе птиц в субъектах федерации Приволжского и Южного Федеральных округов : дис. ... канд. вет. наук 16.00.03/ Наталия Евгеньевна Тубель. – Н. Новгород, 2007. – 127 с.
156. Фазлаев, Р.Р. Аскаридозно-эймериозная инвазия кур и меры борьбы с ней на южном Урале / Р.Р. Фазлаев // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина. – Москва, 2006. – Т.44. – С. 233-235.
157. Фазлаев, Р.Р. Восстановление продуктивности цыплят-бройлеров препаратом Биостим после лечения против эймериоза / Р.Р. Фазлаев // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – № 6. – С. 116-118.
158. Фазлаев, Р. Р. Биология эймерий в Предуралье Республики Башкортостан, патоморфология и патогенез эймериоза кур : автореф. дис.

- ... канд. биол. наук 16.00.02/ Рустам Рафкатович Фазлаев. – Уфа, 2009. – 20 с.
159. Филоненко, В.И. Обогреваемые полы при выращивании цыплят-бройлеров / В.И. Филоненко, И.П. Салеева, В.А. Гусев, В.А. Офицеров // Сборник научных трудов ВНИТИП. – 2005. – С. 186-193.
 160. Фисинин, В. И. Об эффективности выращивания цыплят-бройлеров в клетках и на полу / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, В. С. Лукашенко // Zootechnica International: Русское издание. – 2013. – Т. 8. – №. 56. – С. 22-29.
 161. Фисинин, В. И. Эффективные технологии производства продуктов птицеводства / В. И. Фисинин, С. И. Сметнев, И. А. Мымрин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 224 с.
 162. Фисинин, В. И. Кишечный иммунитет у птиц: факты и размышления (обзор) / В. И. Фисинин, П. Сурай // Сельхозбиология. – М., 2013. – №4. – С.3-25.
 163. Фортунатов, В. Электрообогреваемые полы в цыплятниках / В. Фортунатов // Птицеводство. – 1973. – №1. – С. 45.
 164. Фролова, О.А. Продуктивные качества цыплят-бройлеров и динамика потребления воды при эймериозе / О.А. Фролова // Материалы II международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири». – Красноярск, 2018. – С. 274-279.
 165. Хачатурян, А.Т. Эффективность кобакцида-2 при профилактике эймериозов кур : автореф. дис. ... канд. вет. наук 03.00.19 / Арам Григорьевич Хачатурян. – Л., 1990. – 15 с.
 166. Хейсин, Е. М. Жизненные циклы кокцидий домашних животных / Е. М. Хейсин. – Л. : Наука, 1967. – 194 с.
 167. Хованских, А.Е. Кокцидиозы сельскохозяйственной птицы / А.Е. Хованских, Ю.П. Илюшечкин, А.И. Кириллов. – Л. : Агропромиздат, 1990. – 152 с.

168. Чепрасова, О. В. Один из способов повышения мясной продуктивности цыплят-бройлеров / О. В. Чепрасова // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: Материалы. – 2015. – Т. 21. – С. 179.
169. Шаповалов, Г.И. Методические рекомендации «Электрообогрев пола в животноводческих помещениях» / Г.И. Шаповалов. – Новосибирск, 1983. – 23 с.
170. Эльпинер, И. Е. Перспективы применения ультразвуковых волн в сельском хозяйстве / И. Е. Эльпинер // В кн.: Труды научной сессии, посвященной достижениям и задачам советской биофизики в сельском хозяйстве : АН СССР. – М., 1955. – С. 49—53.
171. Яковлева, И. Н. Особенности патологоанатомической диагностики кокцидиоза цыплят-бройлеров / И. Н. Яковлева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – №. 4. – С. 221-228.
172. Яневич, В.А. Борьба с эймериозом кур / В.А. Яневич // Тез. докл. к Всесоюз. науч.-произв. конф. «Комплекс. система вет. мероприятий в птицеводстве – резерв повышения эффективности пр-ва». – Л. – 1989. – С. 76-77.
173. Ятусевич, А.И. Проблема эймериоза цыплят и пути ее решения / А.И. Ятусевич, Б.Я. Бирман, А.В. Сандул // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 11-14.
174. Ятусевич, А.И. Рекомендации по борьбе с эймериозом кур / А.И. Ятусевич, С.Л. Борознов. – Витебск : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Республиканское объединение "Белптицепром", Учреждение образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – 30 с.
175. Ятусевич, А.И. Максибан - новый противоэймериозный препарат /А.И. Ятусевич, А. И., Мироненко, В. М., Сандул, А. В., Гиско, В. Н., Гурский, П. Д., Слободян, Р. А., В. Г. Кирищенко // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия

- ветеринарной медицины". – Витебск, 2006. – Т. 42. – Вып. 2. – Ч. 2. – С.253-255.
176. Ятусевич, А.И. Эймериоз цыплят и его паразитоценологические аспекты : монография / А.И. Ятусевич, А.В. Сандул, В.Н. Гиско. – Витебск : Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – 251 с.
 177. Abbas, R.Z. Studies on the development of resistance in coccidian field isolates against commonly used ionophores / R.Z. Abbas, Z. Iqbal, M.N. Khan // Proceedings of the 5th International Poultry Conference. – Egypt, 2009. – P. 1314-1322.
 178. Al-Natour, M.Q. Flock-level prevalence of Eimeria species among broiler chicks in northern Jordan / M.Q. Al-Natour, M.M. Suleiman, M.N. Abo-Shehada // Prev. Vet Med. – 2002. – Vol. – 53. - № 4. – P.305-310.
 179. Badran, I. Control of coccidiosis and different coccidia of chicken in selected technologies used in tropics and subtropics / I. Badran, D. Lukesova // Agricultura tropica et subtropica. – 2006. – Т. 39. – №. 1. – С. 39-43.
 180. Ball, S.J., Devis M., Hodgson J.N., Lucas J.M.S., Parnell E.W., Sharp B.W., Warburton D., 1968, Chem. Ind. (Lond.) 56-57.
 181. Belli, S. I. Biochemical characterisation of the 56 and 82 kDa immunodominant gametocyte antigens from Eimeria maxima / S. I. Belli, M. Lee, P. Thebo, M. G. Wallach, B. Schwartzburd, N. C. Smith // International journal for parasitology. – 2002. – Т. 32. – №7. – С. 805-816.
 182. Blake, D.P. Population, genetic, and antigenic diversity of the apicomplexan Eimeria tenella and their relevance to vaccine development / D.P. Blake, E.L. Clark, S.E. Macdonald, V. Thenmozhi, K. Kundu, R. Garg, I.D. Jatau, S. Ayoade, F. Kawahara, A. Moftah, A.J. Reid, A.O. Adebambo, R. Alvarez Zapata, A.S. Srinivasa Rao, K. Thangaraj, P.S. Banerjee, G. Dhinakar-Raj, M. Raman, F.M. Tomley // Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. – 2015. – Vol. 112. – P. E5343–5350.

183. Bowman, D. D. Georgis' Parasitology for Veterinarians-E-Book / D. D. Bowman: Elsevier Health Sciences, 2014. – 490 c.
184. Brennan, J. Efficacy of narasin in the prevention of necrotic enteritis in broiler chickens / J. Brennan, R. Bagg, D. Barnum, J. Wilson, P. Dick // Avian diseases. – 2001. – P. 210-214.
185. Chang, C. L. T. Field trial of medicinal plant, *Bidens pilosa*, against eimeriosis in broilers / C. L. T. Chang, C. Y. Yang, T. Muthamilselvan, W. C. Yang // Scientific reports. – 2016. – Vol. 6. – P. 24692.
186. Chapman, H.D. Perspectives for the control of coccidiosis in poultry by chemotherapy and vaccination / H. D. Chapman // Proceedings of the IXth International Coccidiosis Conference. – 2005. – P.19-23.
187. Chapman, H.D. (2007). Rotation programmes for coccidiosis control / H. D. Chapman // International Poultry Production. – Vol.15. – P. 7-9.
188. Chapman, H.D. Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry / H. D. Chapman // Poult. Sci. – 2010. – Vol.89. – P.1788–1801.
189. Chapman, H. D. Sustainable coccidiosis control in poultry production: the role of live vaccines / H. D. Chapman, T. E. Cherry, H. D. Danforth, G. Richards, M. W. Shirley, R. B. Williams // International Journal for Parasitology. – 2002. – Vol. 32. – №5. – P. 617-629.
190. Christaki, E. Effect of a mixture of herbal extracts on broiler chickens infected with *Eimeria tenella* / E. Christaki, P. Florou-Paneri, I. Giannenea, M. Papzahariadou, N.A. Botsoglou, A.S.B. Spais // Animal Research. – 2004. – Vol.53. – P.137-144.
191. Conway, D. P. Efficacy of diclazuril in comparison with chemical and ionophorous anticoccidials against *Eimeria* spp. in broiler chickens in floor pens / D. P. Conway // Poultry science. – 2001. – Vol. 80. – №4. – P. 426-430.
192. Conway, D. P. Poultry coccidiosis: Diagnostic and testing procedures / D. P. Conway, M. E. Mckenzie : 3rd ed. Blackwell Publishing. – Iowa, 2007. – 164 p.

193. Cuckler, A. C. Amprolium. I. Efficacy for coccidia in chickens / A. C. Cuckler, M. Garzillo, C. Malanga, E. C. McManus // Poultry Science. – 1960. – T. 39.
194. Dalloul, R.A. Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development / R.A. Dalloul, H.S. Lillehoj // Expert Rev. Vaccines. – 2006. – Vol.5. - №1. – P.143-163.
195. Danforth, H. D. Evaluation of the efficacy of *Eimeria maxima* oocyst immunization with different strains of day-old broiler and roaster chickens / H. D. Danforth, K. Watkins, A. Martin, M. Dekich // Avian diseases. – 1997. – P. 792-801.
196. Dauschies, A. Comparative efficacy of anticoccidials under the conditions of commercial broiler production and in battery trials / A. Dauschies, U. Gässlein, M. Rommel // Veterinary parasitology. – 1998. – Vol. 76. – №3. – P. 163-171.
197. De Gussem, M. Coccidiosis in poultry: review on diagnosis, control, prevention and interaction with overall gut health / M. De Gussem // Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition. – 2007. – P. 253-261.
198. De Pablos L. M. Anticoccidial activity of maslinic acid against infection with *Eimeria tenella* in chickens / L. M. De Pablos, M. F. B. dos Santos, E. Montero, A. Garcia-Granados, A. Parra, A. Osuna // Parasitology research. – 2010. – Vol. 107. – №3. – P. 601-604.
199. Ding, X. In ovo vaccination with the *Eimeria tenella* EtMIC2 gene induces protective immunity against coccidiosis / X. Ding, H. S. Lillehoj, R. A. Dalloul, W. Min, T. Sato, A. Yasuda, E. P. Lillehoj // Vaccine. – 2005. – Vol. 23. – №28. – P. 3733-3740.
200. Duszynski, D. W. *Cyclospora, Eimeria, Isospora* and *Cryptosporidium spp.* / D. W. Duszynski, S. J. Upton // Parasitic diseases of wild mammals. – 2001. – Vol. 2. – P. 430-442.

201. Edgar, S. A. A new coccidium of chickens, *Eimeria mivati* sp.n. (Protozoa: Eimeriidae) with details of its life history / S. A. Edgar, C. T. Siebold // Journal of Parasitology. – 1964. – Vol.50. – P.193–204.
202. El-Wahab A. Outcome of an artificial coccidial infection in poults under the influence of floor heating / A. El-Wahab Abd., C. F. Visscher, S. Wolken, L. M. Reperant, A. Beineke, M. Beyerbach, J. Kamphues // Poultry science. – 2013. – T. 92. – №3. – P. 629-637.
203. Fitz-Coy, S. H. Pathogenicity and control of *Eimeria mitis* infections in broiler chickens / S. H. Fitz-Coy, S. A. Edgar // Avian Diseases. – 1992. – Vol.36. – P.44–48.
204. Fornace, K. M. Occurrence of *Eimeria* Species Parasites on Small-Scale Commercial Chicken Farms in Africa and Indication of Economic Profitability / K. M. Fornace, E. L. Clark, S. E. Macdonald, B. Namangala, E. Karimuribo, J. A. Awuni, O. Thieme, D. P. Blake, J. Rushton // PLoS One. – 2013. – Vol.8. – № 12. – P. e84254.
205. Gharekhani, J. Prevalence of coccidiosis in broiler chicken farms in Western Iran / J. Gharekhani, Z. Sadeghi-Dehkordi, M. Bahrami // Journal of veterinary medicine. – 2014. – Vol. 2014. – P. 980604.
206. Giannenas, I. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella* / I. Giannenas, P. Florou-Paneri, M. Papazahariadou, E. Christaki, N. A. Botsoglou, A. B. Spais // Archives of Animal Nutrition. – 2003. – Vol. 57. – №2. – P. 99-106.
207. Gilbert, J. M. Biological effects of gamma-irradiation on laboratory and field isolates of *Eimeria tenella* (Protozoa; Coccidia) / J. M. Gilbert, A. L. Fuller, T. C. Scott, L. R. McDougald // Parasitology research. – 1998. – Vol. 84. – №6. – P. 437-441.
208. Grouch, C. F. Protective efficacy of a live attenuated anticoccidial vaccine administered to 1-day-old chickens / C. F. Grouch, S. J. Andrews, R. G. Ward, M. J. Francis // Avian Pathology. – 2003. – Vol.32. – №3. – P. 297–304.

209. Györke, A. Prevalence and distribution of *Eimeria* species in broiler chicken farms of different capacities / A. Györke, L. Pop, V. Cozma // *Parasite*. – 2013. – Vol.20. – P.50.
210. Haberkorn, A. Bay Vi 9142, a new coccidiocidal drug and a new concept of prevention of coccidiosis / A. Haberkorn // *XVII World's Poultry Congress*. Helsinki. – 1984. – C. 772-773.
211. Hadipour, M. M. Prevalence of *Eimeria* species in scavenging native chickens of Shiraz, Iran / M. M. Hadipour, A. Olyaie, M. Naderi, F. Azad, O. Nekouie // *African Journal of Microbiology Research*. – 2011. – Vol.5. – № 20. – P.3296–3299.
212. Haney, M. E. Monensin, a new biologically active compound. I. Discovery and isolation / M.E. Haney, M.M. Hoehn // *Antimicrobial agents and chemotherapy*. – 1967. – T. 7. – C. 349.
213. Haug, A. A survey of the economic impact of subclinical *Eimeria* infections in broiler chickens in Norway / A. Haug, A. G. Gjevre, E. Skjerve, M. Kaldhusdal // *Avian Pathology*. – 2008. – Vol. 37. – № 3. – P. 333-341.
214. Hume, M. E. Effects of feed additives and mixed *Eimeria* species infection on intestinal microbial ecology of broilers / M. E. Hume, S. Clemente-Hernández, E. O. Oviedo-Rondón // *Poultry Science*. – 2006. – Vol. 85. – № 12. – P. 2106-2111.
215. Ilić, T. Ispitivanja distribucije CD3-T limfocita u cekumima pilića eksperimentalno inficiranih sa *Eimeria tenella* / T. Ilić, M. Knežević, S. Dimitrijević, D. V. Nešić, S. Aleksić-Kovačević // *Acta veterinaria*. – 2003. – Vol. 53. – № 5-6. – P. 385-392.
216. Jeffers, T. K. Attenuation of *Eimeria tenella* through selection for precociousness / T. K. Jeffers // *Journal of Parasitol*. – 1975. – № 61. – P. 1083-1090.
217. Johnson, J. Anticoccidial drugs: lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens / J. Johnson, W.M. Reid. // *Experimental parasitology*. – 1970. – Vol.28. – №1. – P.30-36.

218. Johnson, W.T. *Eimeria avium* and the diagnosis of avian coccidiosis / W.T. Johnson // *Poultry Science*. - 1923/1924. – Vol.3. – P.41-57.
219. Joyner, L. P. The specific characters of the *Eimeria*, with special reference to the coccidia of the fowl / L. P. Joyner, P. L. Long // *Avian Pathology*. – 1974. – Vol. 3. – № 3. – P. 145-157.
220. Kaboudi, K. Prevalence of coccidiosis in free-range chicken in Sidi Thabet, Tunisia / K. Kaboudi, S. Umar, M. T. Munir // *Scientifica*. – 2016. – Vol. 2016. – 6 p.
221. Karaer, Z. Prevalence of subclinical coccidiosis in broiler farms in Turkey / Z. Karaer, E. Guven, A. Akcay, S. Kar, S. Nalbantoglu, A. Cakmak // *Trop Anim Health Prod*. – 2012. – Vol. 44. – № 3. – P.589-94.
222. Kawahara, F. Detection of five avian *Eimeria* species by species-specific real-time polymerase chain reaction assay / F. Kawahara, K. Taira, S. Nagai, H. Onaga, M. Onuma, T. Nunoya // *Avian diseases*. – 2008. – Vol. 52. – № 4. – P. 652-656.
223. Khaier, M. Molecular Characterization of *Eimeria acervulina* in Broiler Chickens / M. Khaier, M. A. Salih, S. M. Abukashawa // *Current Research in Microbiology and Biotechnology*. – 2015. – Vol. 3. – № 1. – P. 569-572.
224. Khan, M. Q. Eimeriosis in poultry of Rawalpindi / M. Q. Khan, H. Irshad, R. Anjum, M. Jahangir, U. Nasir // *Pakistan Veterinary Journal*. – 2006. – Vol.26. – № 2. – P.85–87.
225. Kishi, Y. Total synthesis of polyether antibiotics narasin and salinomycin / Y. Kishi, S. Hatakeyama, M. D. Lewis // *Frontiers of Chemistry*. – Pergamon, 1982. – C. 287-304.
226. Kucera, J. Identification of *Eimeria* species in Czechoslovakia / J. Kucera // *Avian Pathology*. – 1990. – Vol. 19. – P. 59-66.
227. Laczay, P. Comparative studies on the efficacy of sulphachlorpyrazine and toltrazuril for the treatment of caecal coccidiosis in chickens / P. Laczay, G. Vörös, G. Semjén // *International journal for parasitology*. – 1995. – Vol. 25. – № 6. – P. 753-756.

228. Lee, B. H. Prevalence and cross-immunity of *Eimeria* species on Korean chicken farms / B. H. Lee, W. H. Kim, J. Jeong, J. Yoo, Y. K. Kwon, B. Y. Jung, W. Min // *Journal of Veterinary Medical Science*. – 2010. – Vol. 72. – № 8. – P. 985-989.
229. Levine, P. P. The Periodicity of Oöcyst Discharge in Coccidial Infection of Chickens / P. P. Levine // *The Journal of Parasitology*. – 1942. – Vol. 28. – № 4. – P. 346-348.
230. Lillehoj, H.S. Enhancing intestinal immunity to coccidiosis / H.S. Lillehoj, R.A. Dalloul, W. Min // *World Poult.* – 2003. – Vol.19. – P. 18-21.
231. Lima, E. S. Lipid peroxidation: Mechanisms and evaluation in biological samples / E. S. Lima, D. S. P. Abdalla // *Braz. J. Pharm. Sci.* – 2001. – Vol. 37. – P. 293-303.
232. Long, P. L. The effect of breed of chickens on resistance to *Eimeria* infections / P. L. Long // *Br. Poult. Sci.* – 1968. – Vol. 9. – P. 71-78.
233. Marien, M. Indication of cross-resistance between different monovalent ionophores as determined by an anticoccidial sensitivity test (AST) / M. Marien, M. De gussem, D. Vancraeynest, G. Fort, M. Naciri // *Accepted for Proceedings XVIth European Symposium on Poultry Nutrition*. – Strasbourg, 2007. – P. 355-358.
234. McDougald, L. R. The expanding world of coccidiosis / L. R. McDougald // *World Poultry*. – 2000. – P. 2 – 5.
235. McDougald, L.R. A survey of *Coccidia* on 43 poultry farms in Argentina / L.R. McDougald, L. Fuller, R. Mattiello // *Avian Dis.* – 1997. – Vol. 41. – № 4. – P.923-929.
236. McDougald, L. R. Efficacy of maduramicin against ionophore-tolerant field isolates of *coccidia* in broilers / L. R. McDougald, G. T. Wang, S. Kantor, R. Schenkel, C. Quarles // *Avian Dis.* – 1987. – Vol. 31. – P. 302 – 308.
237. Min, W. Application of biotechnological tools for *coccidia* vaccine development / W. Min, R.A. Dalloul, H.S. Lillehoj // *J. Yet Science*. – 2004. – Vol. 5. – P.279-288.

238. Morris, G.M. Investigating a persistent coccidiosis problem on a commercial broiler-breeder farm utilising PCR-coupled capillary electrophoresis / G.M. Morris, W.G. Woods, D.G. Richards, R.B. Gasser // *Parasitol Res.* – 2007. – Vol. 101. - № 3. – P. 583-589.
239. Muthamilselvan, T. Herbal remedies for coccidiosis control: A review of plants, compounds, and anticoccidial actions / T. Muthamilselvan, T. F. Kuo, Y. C. Wu, W. C. Yang // *Evidence-based complementary and alternative medicine.* – 2016. – Vol. 2016. – 19 p.
240. Nagatsu, J. Salinomycin / J. Nagatsu, M. Shibuya, Y. Miyazaki, H. Sugawara, Y. Tanaka, H. Saito : пат. 3857948 CIIA. – 1974.
241. Nawalany, G. Effect of floor heating and cooling of bedding on thermal conditions in the living area of broiler chickens / G. Nawalany, W. Bieda, J. Radon // *Archiv fur Geflugelkunde.* – 2010. – Vol. 74. – № 2. – P. 98-101.
242. Nematollahi, A. Prevalence of *Eimeria* species among broiler chicks in Tabriz, Northwest of Iran / A. Nematollahi, G. Moghaddam, R. M. Farshbaf-Pourabad // *Entamology Zoology.* – 2009. – Vol. 4. – № 1. – P. 53–58.
243. Nghonjuyi, N. W. Efficacy of ethanolic extract of *Carica papaya* leaves as a substitute of sulphanomide for the control of coccidiosis in KABIR chickens in Cameroon / N. W. Nghonjuyi, C. K. Tiambo, H. K. Kimbi, C. N. Manka'a, R. S. Juliano, F. Lisita // *Journal of Animal Health and Production.* – 2015. – Vol. 3. – № 1. – P. 21-27.
244. Olanrewaju, C. A. Prevalence of coccidiosis among poultry birds slaughtered at gwagwalada main market, Abuja, FCT, Nigeria / C. A. Olanrewaju, R. Y. Agbor // *The International Journal of Engineering and Science.* – 2014. – Vol. 3. - № 1. – P. 41–45.
245. Oviedo-Rondo'n, E. O. Responses of coccidia-vaccinated broilers to essential oil blends supplementation up to forty-nine days of age / E. O. Oviedo-Rondo'n, S. Clemente-Hernandez, P. Williams, R. Losa // *J. Appl. Poult. Res.* – 2005. – Vol. 14. – P. 657–664.

246. Peek, H. W. Resistance to anticoccidial drugs of Dutch avian *Eimeria* spp. field isolates originating from 1996, 1999 and 2001 / H. W. Peek, W. J. M. Landman // *Avian Pathology*. – 2003. – Vol. 32. – № 4. – P. 391-401.
247. Peek, H.W. Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies / H.W. Peek, W.J. Landman // *Vet. Quart.* – 2011. – Vol. 31. – P. 143-161.
248. Pressman, B. C. Biological applications of ionophores / B. C. Pressman // *Annual review of biochemistry*. – 1976. – Vol. 45. – № 1. – P. 501-530.
249. Proudfoot, F. G. Effects on broiler performance of using heated floors for rearing in a litterless environment / F. G. Proudfoot, J. D. Gunn, S. F. Allaby // *Canadian Journal of Animal Science*. – 1973. – Vol. 53. – № 3. – P. 605-609.
250. Ramadan, A. Anticoccidial efficacy of toltrazuril and halofuginone against *Eimeria tenella* infection in broiler chickens in Egypt / A. Ramadan, K. A. El-Sooud, M. M. El-Bahy // *Research in veterinary science*. – 1997. – Vol. 62. – № 2. – P. 175-178.
251. Reid, W.M. A diagnostic chart for nine species of fowl coccidian / W.M. Reid, P.L. Long. – Georgia : College of Agriculture. Experiment Stations, University of Georgia, 1979. – № 335. – 24 p.
252. Ruff, M. D. Resistance to monensin medication in *Eimeria tenella* / M. D. Ruff, M. B. Chute, D. K. McLoughlin // *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* – 1985. – Vol. 52. – № 1. – P. 114-118.
253. Saif, Y. Diseases of poultry / Y. Saif, H. J. Barnes, J. R. Glisson, A. M. Fadly, L. R. McDougald, D. E. Swayne. – 2003. – 1409 p.
254. Schnitzler, B. E. Development of a diagnostic PCR assay for the detection and discrimination of four pathogenic *Eimeria* species of the chicken / B. E. Schnitzler, Per L. Thebo, J. G. Mattsson, F. M. Tomley, M. W. Shirley // *Avian Pathology*. – 1998. – Vol. 27. – № 5. – P. 490-497.
255. Schwarz, R. S. Genomic analysis of *Eimeria* spp. populations in relation to performance levels of broiler chicken farms in Arkansas and North Carolina / R.

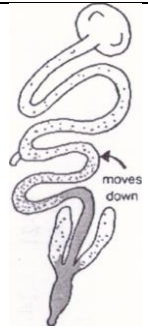
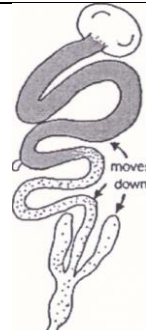
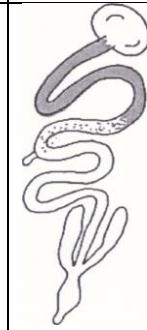
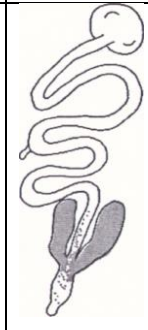
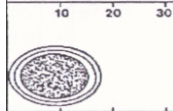
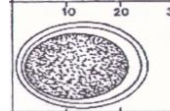
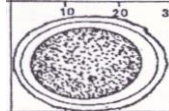
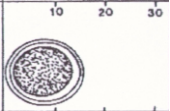
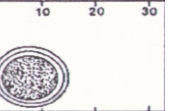
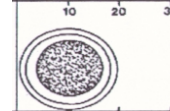
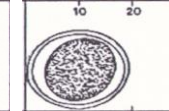
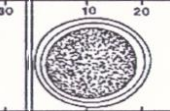
- S. Schwarz, M. C. Jenkins, S. Klopp, K. B. Miska // *Journal of Parasitology*. – 2009. – Vol. 95. – № 4. – P. 871-880.
256. Sharma, S. Study of poultry coccidiosis in organized and backyard farms of Jammu region / S. Sharma, A. Iqbal, S. Azmi, H. A. Shah // *Veterinary World*. – 2013. – Vol. 6. – № 8. – P. 467–469.
257. Shirley, M.W. The biology of avian *Eimeria* with an emphasis on their control by vaccination / M.W. Shirley, A.L. Smith, F.M. Tomley // *Adv. Parasitol.* – 2005. – Vol. 60. – P.285-330.
258. Siddiki, A. Z. Molecular characterization of *Eimeria* spp. from chicken by Polymerase Chain Reaction based on species-specific SCAR markers / A. Z. Siddiki, S. Mina, M. A. Hasan, M. T. Akbar, R. Alam, M. A. Islam, B. Ayesa // *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. – 2014. – Vol. 7. – № 1. – P. 13-17.
259. Stempel, A. Antibiotics by culturing streptomyces organisms / A. Stempel, J. W. Westly : Ger. Patent 2,040,998. – 1971.
260. Sundar, S. B. Anticoccidial drug resistance in chicken coccidiosis and promising solutions: A review / S. B. Sundar, T. J. Harikrishnan, B. R. Latha, G. Sarath, C. T. S. Kumar // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. – 2017. – Vol. 5. – № 4. – P. 1526-1529.
261. Surai, P. F. Natural antioxidants in poultry nutrition: new developments / P. F. Surai // *Proceedings of the 16th European symposium on poultry nutrition «World Poultry Science Association»*. – 2007. – P. 26-30.
262. Thebo, P. Identification of seven *Eimeria* species in Swedish domestic fowl / P. Thebo, A. Lunden, A. Ugglä, P. Hooshmand-Rad // *Avian Pathology*. – 1998. – Vol. 27. – № 6. – P. 613-617.
263. Tomcufcik, A.S. Substituted bis(benzylideneamino)guanidines and salts / A.S. Tomcufcik : Ger. Patent 1,933,112. – 1970.
264. Tyzzer, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds / E. E. Tyzzer // *Amer. J. Hyg.* 1929. - Vol. 10. – P.269-383.

265. Tyzzer, E.E. Criteria and methods in the investigation of avian coccidiosis / E.E. Tyzzer // Science. – 1932. – Vol. 75. – P. 324-328.
266. Tyzzer, E.E. Coccidiosis in gallinaceous birds II. A comparative study of species of Eimeria of the chicken / E.E. Tyzzer, H. Theiler, E.E. Jones // American Journal of Hygiene. – 1932. – Vol. 15. – P. 319-393.
267. Udo, E. J. Comparative Study of In-Vitro Anti-Coccidial Efficacy of Allium Sativum and Carica Papaya / E. J. Udo, A. M. Abba // Journal of Zoological Research. – 2018. – Vol. 2. – № 2. – P. 10-14.
268. Uricchio, W. A. The feeding of artificially altered oocyst of E. tenella as a means of establishing immunity to cecal coccidiosis in chickens / W. A. Uricchio // Proc. Helminthol. Soc. – Washington, 1953. – Vol. 20. – № 2. – P. 77—83.
269. Usman, J.G. Anticoccidial resistance in poultry: A review / J.G. Usman, U.N. Gadzama, A.V. Kwaghe, H.A. Madziga // New York Science Journal. – 2011. – Vol. 4. – № 8. – P. 102-109.
270. Vanparijs, O. Diclazuril, a new broad spectrum anticoccidial drug in chickens. 1. Dose titration studies and pilot floor pen trials / O. Vanparijs, R. Marsboom, L. Desplenter // Poultry science. – 1989. – T. 68. – №. 4. – C. 489-495.
271. Vercellotti, J. R. Lipid oxidation in foods: An overview / J. R. Vercellotti, A. J. St Angelo, A. M. Spanier // ACS Symposium series-American Chemical Society (USA). – 1992. – Vol. 500. – P. 1-11.
272. Waletzky, E. Quinazolones for treating coccidiosis / E. Waletzky, Berkelhammer and S. Kantor : U.S. Patent 3, 320, 124. – 1967.
273. Weber, F. H. Immunization of broiler chicks by in ovo injection of infective stages of Eimeria / F. H. Weber, K.C. Genteman, M. A. LeMay, D.O. Lewis, Sr., N.A. Evans // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83. – P. 392-399.
274. Williams, R.B. A compartmentalised model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry / R.B. Williams // Int. J. Parasitol. – 1999. – Vol. 29. - № 8. – P. 1209-1229.

275. Williams, R.B. Comparison of on attenuated anticoccidial vaccine and on anticoccidial drug program in commercial broiler chickens in Italy / R.B. Williams, L. Gobi // *Avian Pathol.* 2002. – Vol. 31. – № 3. – P. 253-265.
276. Williams, R.B. Pathogenesis of *Eimeria praecox* in chickens: virulence of field strains compared with laboratory strains of *E. praecox* and *Eimeria acervulina* / R.B. Williams, R.N. Marshall, M. Pages, M. Dardi, E. del Cacho // *Avian Pathol.* – 2009. – Vol. 38. – P. 359–366.
277. White, M. B. Performance and Microbial Profiles of Broiler Chickens fed Phytogenic Feed Additives or Probiotics during Coccidiosis : dis. cand. vet. science / M. B. White. – Virginia Tech, 2018.
278. Yousaf, A. Prevalence of coccidiosis in different broiler poultry farms in Potohar region (distract Rawalpindi) of Punjab-Pakistan / A. Yousaf, R. Shahnawaz, T. Jamil // *J. Dairy Vet. Anim. Res.* – 2018. – Vol. 7. – № 3. – P. 87-90.
279. Zajíček, D. Srovnání efektivnosti dvou kvantitativních ovoskopických metod. Comparision of the efficiency of two quantitative ovoskopic methods / D. Zajíček // *Veterinární medicína.* – 1978. – Vol. 23. – P. 275-280.
280. Zhang, M. Anticoccidial activity of novel triazine compounds in broiler chickens / M. Zhang, X. Li, Q. Zhao, R. She, S. Xia, K. Zhang, C. Wang // *Veterinary Parasitology.* – 2019. – Vol.267. – P. 4-8.

11. ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1. Диагностические характеристики *Eimeria* spp. цыплят (W.M. Reid and P.L. Long, 1979)

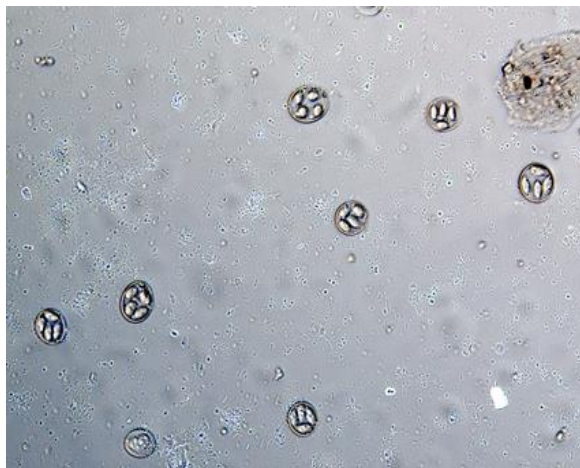
Характеристика	<i>E.acervuli</i>	<i>E.brunetti</i>	<i>E.maxima</i>	<i>E.mitis</i>	<i>E.mivati</i>	<i>E.necatrix</i>	<i>E.praecox</i>	<i>E.tenella</i>	<i>E.hagani</i>
Локализация									
Микрометры Ооцисты									
Средняя длина х ширина	18,3 х 14,6	24,6 х 18,8	30,5 х 20,7	15,6 х 14,2	15,6 х 13,4	20,4 х 17,2	21,3 х 17,1	22,0 х 19,0	19,1 х 17,6
Индекс длина/ширина	1,25	1,31	1,47	1,09	1,16	1,19	1,24	1,16	1,08
Форма ооцист	яйцевидная	яйцевидная	яйцевидная	субсферическая	эллипс и продолговатая-яйцевидная	продолговатая-яйцевидная	яйцевидная	яйцевидная	продолговатая-яйцевидная

Для служебного пользования

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ
ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР –
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЕТЕРИНАРИИ ИМЕНИ К.И. СКРЯБИНА И
Я.Р. КОВАЛЕНКО РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЕ ПО КОНТРОЛЮ ЭНДОГЕННЫХ И
ЭКЗОГЕННЫХ СТАДИЙ ЭЙМЕРИЙ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ
НАПОЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**



УДК 619:616.993.192.1:636.5

Качанова Е.О., Сафиуллин Р.Т.

Методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства. – М., ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2019. – 36 с.

DOI: <https://doi.org/10.31016/978-5-9902341-1-6.2019>

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9902341-1-6

Авторы разработчики: аспирант Качанова Е.О., доктор ветеринарных наук, профессор Сафиуллин Р.Т. (ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН).

Методические рекомендации по комплексной программе по контролю эндогенных и экзогенных стадий эймерий у цыплят-бройлеров при напольной технологии содержания в условиях промышленного производства предназначены для ветеринарных работников птицеводческих хозяйств, ветлабораторий и специалистов профильных научно-исследовательских ветеринарных учреждений.

Рецензент: И.А. Архипов, доктор ветеринарных наук, профессор.

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии «Инвазионные болезни животных», протокол №1 от 17 мая 2019 года.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2640500

СПОСОБ ДЕЗИНВАЗИИ ПРОТИВ ООЦИСТ КОКЦИДИЙ
ПТИЦ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение Всероссийский научно-
исследовательский институт фундаментальной и
прикладной паразитологии животных и растений имени
К.И. Скрябина (ФГБНУ "ВНИИП им. К.И. Скрябина") (RU)*

Авторы: *Сафиуллин Ренат Туктарович (RU),
Качанова Екатерина Олеговна (RU)*

Заявка № 2017123148

Приоритет изобретения 30 июня 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 09 января 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 30 июня 2037 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU (11)

2 640 500 (13) C1

(51) МПК

A61L 2/16 (2006.01)

A61L 101/32 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(52) СПК

A61L 2/00 (2006.01); A61L 2/16 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017123148, 30.06.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.06.2017Дата регистрации:
09.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.06.2017

(45) Опубликовано: 09.01.2018 Бюл. № 1

Адрес для переписки:

117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
ФАНО России ФГБНУ Всероссийский научно-
исследовательский институт фундаментальной
и прикладной паразитологии животных и
растений им. К.И. Скрябина (ФГБНУ ВНИИП)

(72) Автор(ы):

Сафиуллин Ренат Туктарович (RU),
Качанова Екатерина Олеговна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение Всероссийский
научно-исследовательский институт
фундаментальной и прикладной
паразитологии животных и растений имени
К.И. Скрябина (ФГБНУ "ВНИИП им. К.И.
Скрябина") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2107502 C1, 27.03.1998. RU
2407547 C2, 27.12.2010. RU 2130321 C1,
20.05.1999. RU 2012332 C1, 15.05.1994. BY
10591 C1, 30.04.2008. EP 1909569 A2,
16.04.2008.

(54) СПОСОБ ДЕЗИНВАЗИИ ПРОТИВ ООЦИСТ КОКЦИДИЙ ПТИЦ

(57) Формула изобретения

1. Способ дезинвазии объектов внешней среды против ооцистов кокцидий птиц, включающий обработку, отличающийся тем, что в качестве дезинфектанта используют средство, содержащее, мас. %: тиазон - 5, глутаровый альдегид - 4, молочная кислота - 3, вспомогательные компоненты - остальное, а обработку объектов внешней среды осуществляют в дозе 0,5 л на 1 м² при экспозиции 2 ч.

2. Способ дезинвазии по п. 1, отличающийся тем, что в качестве вспомогательных компонентов в состав дезинфектанта входят поверхностно-активные вещества и вода.

