

Пасечник Анастасия Александровна

**ЭПИЗООТОЛОГИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ И
ПРОФИЛАКТИКИ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОЗОВ СВИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**

03.02.11 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена на кафедрах терапии и паразитологии, анатомии и физиологии животных
Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Научный руководитель: **Лукьянова Галина Александровна,**
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Енгашев Сергей Владимирович,** академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», профессор кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Иванюк Василий Павлович, доктор ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветсанэкспертизы.

Ведущая организация: 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».

Защита состоится «___» _____ 2021 в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.03 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д. 5, тел./факс: (812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д. 5 и на официальном сайте <https://spbguv.m.ru>.

Автореферат разослан: «___» _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова Надежда Викторовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Свиноводство в Республике Крым занимает второе место по производству мяса для населения региона, т.к. свинина признана лучшим и наиболее дешевым источником белка. Однако, возникновение у животных паразитарных болезней приводит к снижению показателей роста и массы тела, уменьшению количества приплода, реже – к гибели свиней (Ямов В.З. и Антропов В.А., 2008). Так, для повышения продуктивности животных и рентабельности промышленного свиноводства необходимы своевременная борьба с инвазиями и снижение причиняемого ими вреда до экономически низкого уровня (Мукасеев С.В., 2009). Это предусматривает постоянный контроль зараженности паразитами домашних и диких свиней.

Успешная борьба с паразитарными болезнями свиней в настоящее время предполагает не только учет фактической эпизоотической ситуации местности, но и использование эффективных методов диагностики паразитозов, что остается актуальной проблемой для современной ветеринарии.

Классические методы диагностики инвазионных болезней свиней остаются востребованными и информативными, но, к сожалению, многие из них обладают низкой чувствительностью, подвержены влиянию разнообразных субъективных и объективных факторов, таких как паразитирование в организме животного только мужских или неполовозрелых особей гельминтов, непостоянное выделение цист отдельных простейших (Акбаев М.Ш. и др., 1998). Некоторые из методов остаются достаточно трудоемкими (Zajac, Conboy, 2012), а новейшие молекулярно-генетические (Lin et al., 2014; Ahiabor et al., 2015; Ahiabor, Lawson, 2015) и серологические исследования (методы иммунодиагностики) (Brhanie et al., 2014) – финансово затратными (Ward et al., 1997; Roepstorff, 1998; Roepstorff, Nansen, 1998; Cringoli et al., 2010). Таким образом, разработка и внедрение в практику новых эффективных и мало затратных способов идентификации паразитов остается актуальной задачей и в настоящее время.

Не менее важным является изучение краевой эпизоотологии паразитозов свиней, что позволяет наиболее успешно бороться с ними с учетом особенности местности и видового состава паразитов. Знание особенностей жизненного цикла гельминтов также является важной составляющей в проведении мероприятий по борьбе и профилактике паразитарных болезней.

Степень разработанности темы. Желудочно-кишечные возбудители свиней различных таксонов составляют наибольшую долю паразитарных болезней (Smith, 1982), которые могут протекать как в виде моно-, так и смешанной инвазии (Савельев А.А. и др., 2006; Ямов В.З., Антропов В.А., 2008; Ngowi et al., 2014; Вилкова Е.А. и др., 2016). Родовое и видовое разнообразие кишечных паразитов свиней варьирует по регионам Российской Федерации или даже в пределах района (Донник И.М., Сажаяев И.М., 2012) и зависит от технологии содержания животных (Савельев А.А. и др., 2006; Ямов В.З., Антропов В.А., 2008; Донник И.М., Сажаяев И.М., 2012; Laha et al., 2014; Nur-E-Azam et al., 2015), сезона года и климатических условий местности (Kumsa, Kifle, 2014; Sarker et al., 2016). Изучением паразитозов свиней в настоящее время в России активно занимаются А.В. Аринкин, В.В. Сочнев, А.А. Савельев и О.Л. Куликова (2006), Е.М. Романова (2010), И.М. Донник (2012), Р.Т. Сафиуллин (2015) и другие (Ямов В.З., Антропов В.А., 2008; Понамарев Н.М. и др., 2011; Губейдуллина З.М., Губейдуллина А.Х., 2013; Вилкова Е.А. и др., 2016; Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., 2016). Однако, паразитофауна в Республике Крым до сих пор до конца не изучена.

Исследователи хорошо описали не только эпизоотологию большинства паразитозов свиней на территории России (Донник И.М., Абрамов А.В., 2006; Мукасеев С.В., 2009; Самойловская Н.А., 2011; Терентьева З.Х., 2013; Вилкова Е.А. и др., 2016; Иванюк В.П., Бобкова Г.Н., 2016), но и методы диагностики, борьбы и профилактики инвазий (Сафиуллин Р.Т., 2001; Васильев Е.Н., 2004; Третьяков А.М. и др., 2006; Кулясов П.А., Васильева В.А., 2013; Енгатев С.В. и др., 2014; Худяков А.А., 2015). Однако, проблемы дифференциальной диагностики паразитов свиней, возможность экспресс-диагностики, а также вопросы более

эффективного использования средств для дезинвазии животноводческих помещений, остаются не до конца решенными и в настоящее время.

Цели и задачи исследования. Цель работы заключалась в изучении особенностей эпизоотологии и разработке эффективных методов дифференциальной диагностики и профилактики кишечных паразитозов свиней с учетом их биологического цикла на территории Республики Крым.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) изучить распространение кишечных инвазий у свиней в хозяйствах Республики Крым;
- 2) установить эпизоотологические особенности кишечных инвазий свиней в зависимости от типа хозяйствования, сезона года и агроклиматического района полуострова;
- 3) установить гистоморфологические изменения во внутренних органах свиней при кишечных инвазиях;
- 4) определить морфометрические характеристики яиц кишечных нематод свиней с учетом интенсивности инвазии, степени зрелости яиц, сезона года и агроклиматических особенностей местности;
- 5) разработать новый способ прижизненной диагностики кишечных нематодозов свиней;
- 6) усовершенствовать методику дифференциации гельминтов рода *Oesophagostomum* у свиней;
- 7) определить дезинвазирующую эффективность препарата «Абактерил» и разработать эффективные режимы дезинвазии помещений при эзофагостомозе свиней.

Научная новизна. Определено, что на территории Республики Крым в организме свиней паразитируют *Balantidium coli*, *Entamoeba spp.*, *Trichuris suis*, *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *Oesophagostomum quadrispinulatum*, *Oesophagostomum quadrispinulatum (TPI)* (гаплотип *O. quadrispinulatum*, содержащий ген триозофосфатизомеразы (TPI)). Последний гаплотип эзофагостом свиней выявлен впервые на территории Крымского полуострова. Установлена зависимость между зараженностью животных кишечными паразитами и сезоном года, агроклиматическим районом полуострова и формой хозяйствования.

Впервые изучены и описаны морфометрические параметры яиц *T. suis*, *A. suum*, *O. dentatum*, *O. quadrispinulatum*, *O. quadrispinulatum (TPI)* в зависимости от интенсивности инвазии, степени зрелости яиц, сезона года и агроклиматических особенностей местности.

Установлена возможность дифференциальной диагностики эзофагостом свиней по морфологическим, морфометрическим и оптическим особенностям яиц и морфометрическим параметрам личинок третьей стадии (L3). Разработан алгоритм дифференциальной диагностики представителей рода *Oesophagostomum spp.* у свиней, на который зарегистрирована база данных «Морфометрические параметры и оптическая плотность яиц и личинок нематод свиней» (RU 2019620932).

Впервые разработана методика определения оптической плотности яиц нематод свиней, которая используется для диагностики кишечных гельминтозов.

Изучены гистоморфологические изменения внутренних органов при амебиазе и эзофагостомозах, вызванных *O. quadrispinulatum* и *O. quadrispinulatum (TPI)* у свиней.

Изучена дезинвазирующая эффективность препарата «Абактерил» по отношению к яйцам *O. dentatum*, а также впервые разработаны оптимальные сроки дезинвазии животноводческих помещений с использованием данного препарата при эзофагостомозе свиней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований используются на кафедре терапии и паразитологии при выполнении научно-исследовательской работы, чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий с обучающимися факультета ветеринарной медицины Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» и Филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым.

Зарегистрированная база данных «Морфометрические параметры и оптическая плотность яиц и личинок нематод свиней» (RU 2019620932) может быть использована для дифференциальной диагностики видов нематод свиней.

Разработаны оптимальные сроки дезинвазии животноводческих помещений с использованием препарата «Абактерил» по отношению к яйцам *O.dentatum*, которые можно использовать в практических условиях свиноводческих хозяйств. Предложенные режимы дезинвазии животноводческих помещений при эзофагостомозе свиней, вызванном *O.dentatum*, апробированы и внедрены в свиноводческих хозяйствах Симферопольского района Республики Крым ИП Грачев А.А., КФХ «Генезис» и показали высокие результаты с уровнем дезинвазирующей эффективности 90-100 %.

Методология и методы исследования. В качестве объектов исследования в работе были использованы кишечные паразиты свиней.

Предметом исследования служили распространение паразитозов свиней, диагностика нематодозов кишечника свиней, гистоморфологические изменения внутренних органов инвазированных свиней, эффективность препарата «Абактерил».

Для изучения применяли паразитологические, эпизоотологические, копроскопические, морфологические, патоморфологические, молекулярно-генетические, гистологические, микроскопические, морфометрические, денситометрические и статистические методы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Распространение кишечных инвазий у свиней в хозяйствах Республики Крым имеет свои эпизоотологические особенности. Доля зараженности животных кишечными нематодами зависит от сезона года, агроклиматических особенностей местности и формы хозяйствования.

2. Морфометрические параметры яиц *T.suis*, *A.suum*, *O.dentatum*, *O.quadrispinulatum* зависят от интенсивности инвазии, степени зрелости яиц, сезона года.

3. Алгоритм дифференциальной диагностики представителей рода *Oesophagostomum spp.* у свиней основан на установленных различиях в морфологических, морфометрических и оптических параметрах яиц и личинок третьей стадии.

4. Методику определения оптической плотности яиц нематод свиней можно использовать для диагностики кишечных гельминтозов.

5. Во внешней среде 5-9 сутки развития яиц *O.dentatum* являются наиболее оптимальными сроками дезинвазии животноводческих помещений с использованием 6% раствора «Абактерил» с дезинвазирующей эффективностью 90-100%.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных данных обоснована исследованиями значительного количества (2876 животных) свиней разных возрастных групп с использованием методики расчета показателей вариационного ряда и оценки значимости различий средних величин по t-критерию Стьюдента, где критический уровень значимости (p) принимался меньше или равным 0,01.

Результаты работы по теме диссертации докладывались на Международной научной конференции ГНИИ "Нацразвитие" "Наука. Исследования. Практика" (г. Санкт-Петербург, 23 февраля 2018 г.), Международной научной конференции ГНИИ "Нацразвитие" "Технические и естественные науки" (г. Санкт-Петербург, 26 декабря 2018 г.), XIII Международной научно-практической конференции «Инновации в науке и практике» (г. Барнаул, 26 декабря 2018 г.), Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире» (г. Уфа, 20 сентября 2019 г.), XXVI Международной научно-практической конференции «Научный форум: медицина, биология и химия» (г. Москва, 23 сентября 2019 г.), Международной научной конференции ГНИИ "Нацразвитие" "Наука. Исследования. Практика" (г. Санкт-Петербург, 25 апреля 2020 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, из которых 5 входят в журналы из перечня ВАК Российской Федерации (в т.ч. 2 из них – в Web of Science/Scopus), 6 – в материалы конференций и сборники научных трудов, зарегистрирована 1 база данных.

Объём и структура диссертации. Диссертация состоит из Введения, глав «Обзор литературы», «Материал и методы», «Результаты», «Анализ и обобщение результатов исследований», Заключение, Списка литературы. Работа изложена на 163 страницах. Список литературы насчитывает 143 источника, из них 33 на иностранном языке. Диссертация содержит 43 рисунка, 35 таблиц и 7 приложений.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы. Исследования по теме диссертации были проведены в течение 2016-2020 годов в лабораториях кафедр терапии и паразитологии, анатомии и физиологии животных Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Отбор материала для исследования проводили в производственной лаборатории убойного пункта ООО «Дубковские колбасы» (Симферопольский район Республики Крым) на откормочном молодняке свиней в возрасте от 6 до 14 месяцев, свиноматках и хряках – от 10 месяцев до 3 лет различных пород, поступавших для убоя из 10 хозяйств различных форм собственности и типов содержания Республики Крым (ИП Грачев А.А., ООО „Фортуна Крым”, ООО „Набис”, ООО „Русь”, ООО „Лэндком Крым”, ООО „Сезам-Агро”, АО „Партизан”, ООО „СП” Октябрьский”, ООО „Дружба Народов”, АО „Широкое”), а также личных подсобных хозяйств (ЛПХ) различных районов (Сакского, Черноморского, Первомайского, Нижнегорского, Симферопольского, Джанкойского, Красногвардейского, г. Симферополь и г. Бахчисарай) Крыма, расположенных в разных агроклиматических зонах.

Материалом для исследований служили фекалии, кусочки органов (печень, легкие, кишечник), а также половозрелые особи кишечных нематод свиней.

С целью изучения распространения кишечных паразитозов свиней на территории полуострова Крым были проведены неполные гельминтологические вскрытия свиней по К.И. Скрябину (Черепанов А.А. и др., 1999) и копроовоскопия фекалий от животных из разных районов РК. Гельминтокопроскопические исследования проводили стандартизированным методом по Г.А. Котельникову и В.М. Хренову (Сафиуллин Р.Т., 2001). При этом определяли принадлежность яиц к определенному виду гельминта. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета количества яиц гельминтов в 1 г фекалий с использованием камеры Горяева (Сафиуллин Р.Т., 2001). Для определения вида стронгилят проводили культивирование личинок с последующим исследованием их стандартизированным методом Шильникова (Черепанов А.А. и др., 1999). Для определения видов паразитических простейших применяли метод окрашенного мазка по Романовскому в модификации Н.А. Цагикян (Генис Д.Е., 1991). Для определения количества балантидий в 1 мл материала использовали количественный метод по О.Ф. Манжосу и В.С. Сумцову (Абуладзе К.И. и др., 1984).

Для изучения морфометрических и оптических свойств яиц самок эзофагостом *in uteri*, их извлекали из гонад и помещали в физиологический раствор, разделив на две группы: 1) яйца с зародышами в предсегментационной (отсутствие бластомеров) стадии; 2) яйца с зародышами на ранней (4-8 бластомеров) стадии сегментации.

Определение видов паразитов проводили по морфологическим признакам цист, яиц и личинок, описанных в литературе (Крылов М.В., 1996; Черепанов А.А. и др., 1999; Zajac, Conboy, 2012), измерением морфометрических показателей яиц и личинок с помощью компьютерной программы ImageJ (National Institutes of Health, USA, Washington), а также по оптической плотности яиц в аналогичной программе, используя собственную методику. Подтверждение идентификации видов эзофагостом свиней (*O.dentatum*, *O.quadrispinulatum* и *O.quadrispinulatum* (TPI)) осуществляли путем получения нуклеотидных последовательностей ДНК (CoxI mtDNA и ITS2 rDNA) во Всероссийском научно-исследовательском институте сельскохозяйственной биотехнологии (Москва).

Методика определения оптической плотности яиц гельминтов с помощью компьютерной программы ImageJ

Оптическая плотность (optical density, OD) объекта (мера непрозрачности объекта) – десятичный логарифм непрозрачности объекта или взятый с обратным знаком логарифм его коэффициента пропускания: $OD = \lg O = \lg 1/T = -\lg T$ (Гороховский Ю.Н., Левенберг Т.М., 1963).

Определение оптической плотности яиц нематод свиней основано на измерении их площадей и определении наиболее часто встречаемых средних значений градаций серого на цифровых изображениях яиц гельминтов высокого разрешения с помощью программы ImageJ (National Institutes of Health, USA, Washington). В итоге определяется оптическая плотность наиболее встречаемого наименьшего логического элемента двумерного цифрового изображения в растровой графике (пикселя) по формуле.

Оптическая плотность (OD) одного пикселя — абсолютная величина десятичного логарифма величины, равной отношению среднего значения градаций серого (шкалы серого цвета) к общему количеству оттенков серого (256), взятая с отрицательным знаком.

Измерение оптической плотности яиц гельминтов проводили согласно следующего порядка:

1. Устанавливали программу ImageJ и открывали ее.
2. Открывали необходимое изображение (фотографию).
3. В «наборе измерений» (set measurements) выбирали «значение серого» (mean grey value).
4. С помощью «выделения от руки» (freehand selections), увеличив изображение в несколько раз, выделяли максимально точные границы яйца и выбирали «анализировать показатель» (analyze measure).

5. Получали необходимое количество «средних значений градаций серого» за определенный период и находили среднее арифметическое всех полученных значений.

6. Оптическую плотность рассчитывали по формуле:

$$OD = - \lg (M/256),$$

где M – среднее арифметическое всех «средних значений градаций серого», 256 – количество существующих значений градаций серого.

7. Пример расчета оптической плотности изображения белого цвета. Находим среднее арифметическое всех значений градаций серого для белого цвета (M). Оно равно 255. Рассчитываем значение оптической плотности (OD) для белого цвета по формуле:

$$OD (\text{белого цвета}) = - \lg (255/256) = 0,00.$$

8. Пример расчета оптической плотности изображения черного цвета. Находим среднее арифметическое всех значений градаций серого для черного цвета (M). Оно равно 0. Рассчитываем значение оптической плотности (OD) для черного цвета по формуле:

$$OD (\text{черного цвета}) = - \lg (0/256) = -1,00 (\text{отрицательная бесконечность}).$$

9. Значения оптической плотности яиц любых гельминтов находятся в диапазоне от -1 до 0. Таким образом, чем значение ближе к 0, тем оптическая плотность яйца ниже, тем яйцо более проницаемо для света. И наоборот, чем больше значение стремится к -1 (отрицательной бесконечности), тем оптическая плотность яйца выше, и тем менее оно проницаемо для света.

Оптическая плотность была изучена для яиц всех выявленных во время копроовоскопии родов гельминтов свиней, включая нематод рода *Metastrongylus spp.*

Частоту встречаемости кишечных инвазий у свиней в различных ассоциациях в зависимости от типа хозяйствования, сезона года и в различных агроклиматических районах Крыма регистрировали ежемесячно на основании вскрытий свиней во время убоя и гельминтокопроскопических исследований. Всего исследовано 2876 животных.

Морфометрическую характеристику яиц кишечных нематод свиней в зависимости от интенсивности инвазии, сезона года, в различных агроклиматических районах полуострова, стадии биологического цикла и в процессе созревания во внешней среде, а также отличительные особенности морфологических признаков личинок стронгилят изучали с помощью определения изменений их морфометрических, измеряя ширину и длину яиц, и

оптических показателей с помощью компьютерной программы ImageJ. Для личинок третьей стадии эзофагостом измеряли следующие показатели: 1) L – длина тела с кутикулярной оболочкой, F – длина хвостовой нити, T – общая длина личинки с хвостовой нитью, W – ширина личинки. Измерения проводили по фотоснимкам высокого разрешения (3968x2976 пикселей), сделанным при малом увеличении светового микроскопа (x100) и камеры смартфона Huawei Honor 8 Lite. Для автоматического пересчета размеров, выраженных в пикселях, в мкм в раздел «set scale» компьютерной программы было внесено калибровочное значение 3,8 пикселей/мкм, рассчитанное и полученное путем фотографирования изображения делений линейки объект-микрометра (1мм=1000мк=3800 пикселей) при малом увеличении светового микроскопа (x100).

С помощью компьютерной программы ImageJ и собственной методики получили возможность дифференциальной диагностики видов гельминтов, на основании чего была разработана база данных (RU 2019620932) (Лукьянова Г.А., Пасечник А.А., 2019) и алгоритм дифференциальной диагностики представителей рода *Oesophagostomum spp.* у свиней.

Для гистологических исследований при различных паразитарных болезнях (аскариоз, трихуроз, эзофагостомоз, вызванный *O.dentatum*, эзофагостомоз, вызванный *O.quadrispinulatum*, эзофагостомоз, вызванный *O.quadrispinulatum* (TPI), амебиаз) из участков органов (печень, легкие, тощая кишка, большая ободочная кишка) вырезали по два кусочка размером 1x1x1 см с последующей их фиксацией в растворе 10% нейтрального формалина. Из парафиновых блоков на микротоме получали гистологические срезы и окрашивали гематоксилин-эозином (Чебышев Н.В., 1977). Микроскопирование и фотографирование изображений проводили с помощью микроскопа OLYMPUS CX 41 при малом (x100) и большом (x400) увеличении.

Изучение сроков, наиболее оптимальных для проведения дезинвазии, осуществляли в лабораторных условиях. В качестве тест-объекта были выбраны яйца *O.dentatum*, т.к. эзофагостомоз свиней в Республике Крым распространен повсеместно, а яйца очень устойчивы к факторам окружающей среды (из-за особенностей строения оболочек) и могут использоваться в качестве тест-объектов контроля качества дезинвазии (Долбин Д.А., Хайрулин Р.З., 2015). Тест-культуру яиц гельминтов *O.dentatum* получали из гонад самок эзофагостом на ранней стадии сегментации, собранных из кишечника свиней во время убоя. Культивирование проводили в чашках Петри в термостате при температуре +20-+22°C в течение 5 дней, микроскопировали и отбирали на стадии поздней сегментации зародыша, а также формирования личинки, что соответствовало аналогичным стадиям развития (на 5-9-е сутки) в нативном материале при температуре культивирования +12-+14°C. Жизнеспособность личинок определяли методом окрашивания метиленовым синим (живые личинки оставались прозрачными) (Романенко Н.А. и др., 2000).

Для дезинвазии использовали препарат «Абактерил». Данный препарат постоянно имеется в розничной торговле, имеет доступную цену, многокомпонентный, состоит из четырех действующих веществ различных химических групп, что не требует частой ротации, обладает овоцидными свойствами в отношении возбудителей паразитарных болезней (цист и ооцист простейших, яиц и личинок гельминтов, остриц), а также полностью биоразлагаем и экологически безопасен.

В опытах использовали 6 %-ый рабочий раствор (концентрация рекомендована производителем). Согласно Инструкции № 01/11 от 2011г. по применению средства дезинфицирующего с моющим эффектом «Абактерил» производства фирмы ООО «Рудез» (Россия) дезинвазия почвы, контаминированной возбудителями паразитарных болезней, проводится растворами средства в режиме: концентрацией 6% при экспозиции 3 суток и норме расхода 4 литра на квадратный метр почвы.

Чашки Петри с фекалиями, контаминированными яйцами *O.dentatum* на разных стадиях развития (1-е сутки, 5-9 день, 14 день) заполняли 6% раствором препарата «Абактерил» и оставляли в лаборатории в условиях, максимально приближенных к естественным в зимний период (при температуре воздуха +12-+14°C и ежедневной аэрации) на 24ч, 3, 5 и 8 суток, фиксируя изменения морфологических, оптических и морфометрических параметров яиц в эти

сроки.

Для наблюдения естественного процесса созревания и развития яиц в качестве негативного контроля (НК) использовали фекалии, контаминированные яйцами *O.dentatum* без обработки дезинфектантом, добавляя воду.

В качестве положительного контроля (ПК) использовали пробы, зараженные *O.dentatum* и обработанные 10% горячим раствором (70-80°C) едкого натра в течение 24 ч (Маслова Е.Н и др., 2015).

Эффективность дезинвазирующего действия 6%-го раствора «Абактерил» на яйца *O.dentatum* оценивали по изменениям их морфологических, оптических и морфометрических свойств на разных этапах их развития.

Полученные результаты оценивали, сравнивая с «позитивным» и «негативным» контролем.

Оценку дезинвазирующей эффективности проводили по показателям: высокий уровень эффективности («---») – 90-100% нежизнеспособных яиц, удовлетворительный («+---») – 60-90%, низкий («++-») – ниже 60%, активность препарата отсутствует («+++»).

Обработку статистических данных проводили, используя методики расчета показателей вариационного ряда и оценки значимости различий средних величин по t-критерию Стьюдента (Савицкая Г.В., 1998). Тест Шапиро-Уилка был использован для проверки нормального распределения полученных данных (<http://www.statskingdom.com/320ShapiroWilk.html>).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Эпизоотологические особенности кишечных паразитоценозов свиней. Исследования поражённости свиней паразитами в РК показали, что экстенсивность инвазии составила 84,46 %.

На рисунке 1 видно, что доминирующей кишечной паразитофауной у свиней является балантидиозная, которая составляет 61,22 %. Поражённость животных аскаридами находится на уровне 21,86 %, инвазированность эзофагостомами составляет 16,92 %, трихуриозная инвазия – 15,73 %, наименьшая поражённость свиней – амёбами (11,82 %).

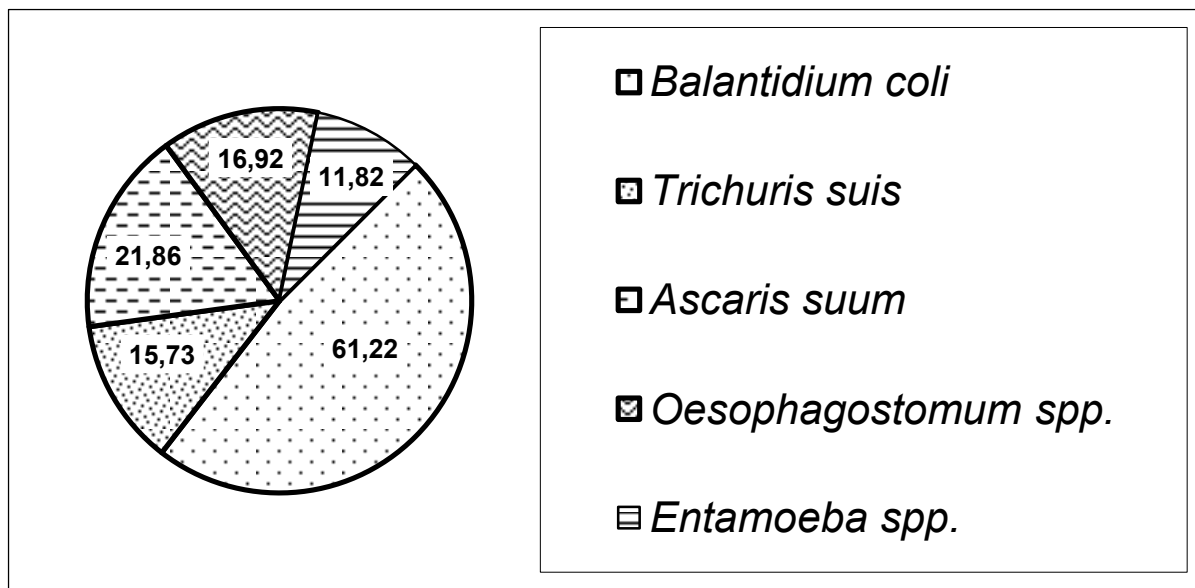


Рисунок 1. Экстенсивность инвазирования свиней в РК (ЭИ, %) различными видами кишечных паразитов

Гельминтозы у животных регистрировали как в виде моно-, так и в виде смешанных инвазий. Среди смешанных инвазий выявили следующие ассоциации кишечных паразитов свиней: *B.coli* + *T.suis*, *B.coli* + *A.suum*, *B.coli* + *Oesophagostomum spp.*, *B.coli* + *Entamoeba spp.*,

Oesophagostomum spp. + *Entamoeba spp.*, *T.suis* + *A.suum*, *Oesophagostomum spp.* + *A.suum*, *Oesophagostomum spp.* + *T.suis*, *B.coli* + *T.suis* + *A.suum*, *B.coli.* + *T.suis* + *A.suum*, *B.coli* + *Oesophagostomum spp.* + *A.suum*, *T.suis* + *Oesophagostomum spp.* + *A.suum*, *B.coli* + *A.suum* + *Entamoeba spp.*, *Oesophagostomum spp.* + *A.suum* + *Entamoeba spp.*, *B.coli* + *Oesophagostomum spp.* + *Entamoeba spp.*, *T.suis* + *Oesophagostomum spp.* + *Entamoeba spp.*, *B.coli* + *T.suis* + *Oesophagostomum spp.* + *A.suum*, *B.coli* + *T.suis* + *A.suum* + *Entamoeba spp.*, *T.suis* + *Oesophagostomum spp.* + *A.suum* + *Entamoeba spp.*, *B.coli* + *T.suis* + *A.suum* + *Entamoeba spp.*

Наиболее распространенными сочленами паразитофауны в наших исследованиях были *B.coli* + *A.suum* (8,60%), *B.coli* + *T.suis* (4,65%), *B.coli* + *Oesophagostomum spp.* (3,05%) и *B.coli* + *T.suis* + *A.suum* (3,00%).

В общем, пораженность свиней возбудителями паразитарных болезней как в традиционных хозяйствах, так и в ЛПХ регистрировалась на достаточно высоком уровне и составила 83,60% и 87,29%, соответственно. В традиционных хозяйствах полуострова зафиксировано преобладание возбудителей *B.coli* (ЭИ – 68,94%) и *Oesophagostomum spp.* (ЭИ – 18,97%). В личных подсобных хозяйствах установлена высокая степень заражения свиней балантидиями (ЭИ – 36,82%) и трихурисами (ЭИ – 20,89%). Пораженность животных аскаридами и амебами, согласно нашим исследованиям, не зависит от технологии ведения свиноводства и находится в пределах 21,79-22,09% и 11,76-11,99%, соответственно.

Весной ЭИ была максимальной и находилась на уровне 91,30%. Летом инвазированность животных составила 90,60 %, осенью – 86,32 %, а зимой фиксировали минимальное заражение (72,28 %). Весна характеризуется максимальной трихурозной инвазированностью животных, лето – высоким уровнем балантидиозности и значительной трихурозной пораженностью. Осенний период в Крыму является наиболее благоприятным периодом для развития большинства выявленных возбудителей и характеризуется преобладанием аскаридов, эзофагостом и амеб. Зимний период определяется как самый неблагоприятный для жизнедеятельности на полуострове трихурисов и эзофагостом, летний – аскаридов и амеб.

При исследовании пораженности свиней кишечными паразитами учитывали из какого агроклиматического района поступали животные. В наших исследованиях пробы отбирали от свиней из 5 агроклиматических районов: ПА - Степной очень засушливый с мягкой зимой; ПБ — Степной очень засушливый с умеренно мягкой зимой; ПВ — Степной засушливый с умеренно мягкой зимой; ПГА — Нижний предгорный с мягкой зимой (северный); ПГА — Верхний предгорный с умеренно мягкой зимой (северный). Районы отличаются по набору климатообразующих факторов: географическое положение, температура и влажность воздуха, состав почв, характер подстилающей поверхности и др. ПА агроклиматический район является наиболее благоприятным для развития трихурисов и эзофагостом, а ПГА – для аскаридов и амеб. Агроклиматические условия ПБ и ПВ районов полуострова определяются как самые неподходящие для жизнедеятельности всех установленных видов паразитов свиней в РК. Балантидиозность свиней распространена повсеместно и не зависит от климатических и почвенных факторов местности.

Морфологические изменения некоторых внутренних органов свиней при инвазионных болезнях кишечника. При микроскопическом исследовании органов установили, что для аскаридоза свиней характерны: умеренно выраженные дистрофические и компенсаторно-приспособительные процессы в ткани печени на фоне слабовыраженного хронического воспаления; значительные гемодинамические нарушения в легких в сочетании с признаками слабовыраженного хронического пневмонита; хронический неязвенный энтерит тощей кишки. Указанные изменения свидетельствуют о значительном влиянии *A.suum* на структуру органов, что впоследствии отражается на их функции. Данные изменения необходимо учитывать и при постановке диагноза и при последующем лечении животных.

При микроскопическом исследовании большой ободочной кишки при трихурозе свиней была выявлена картина хронического неязвенного колита. Эти изменения сопровождались развитием выраженной гиперпластической реакции лимфоидной ткани, которая очагово приводила к деструкции слизистой оболочки. В печени патологические изменения, в основном,

характеризовались нарушением венозного оттока, выраженным отеком междольковой соединительной ткани и вакуольной дистрофией.

Анализируя морфологические изменения при паразитировании эзофагостом различных видов, мы установили, что во всех случаях отмечалась признаки гемодинамических расстройств, проявлявшиеся в выраженном отеке и полнокровии сосудов. Наиболее выраженные воспалительные изменения отмечали при паразитировании *O.quadrispinulatum* (TPI). Они характеризовались развитием выраженного неязвенного колита умеренной степени активности, с формированием крипт-абсцессов.

Одновременно регистрировали значительную гиперплазию слизисто-ассоциированной лимфоидной ткани с наличием крупных лимфоидных фолликулов с расширенными герминативными центрами. Колит при эзофагостомозе свиней, вызванный *O.quadrispinulatum*, характеризовался, прежде всего, выраженным расстройством кровообращения на фоне развития катарального колита с обильной примесью эозинофилов. В то время как при паразитировании *O.dentatum* мы наблюдали умеренно выраженный хронический колит с единичными эозинофилами в воспалительном инфильтрате.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее значительные деструктивные изменения вызывает *O.quadrispinulatum* (TPI).

При амебиазе свиней в толстом кишечнике определялась картина умеренно выраженного хронического колита со слабо выраженными реактивными гиперпластическими изменениями лимфоидной ткани. В печени наблюдали изменения, характерные для хронического амебного гепатита, с развитием умеренно выраженных дистрофических и воспалительных изменений.

Морфометрическая характеристика яиц кишечных нематод свиней. Изучая морфометрические показатели яиц различных видов кишечных гельминтов свиней в момент их образования в матке самок паразитов, во время выделения во внешнюю среду и в последующие дни культивации до инвазионной стадии, мы установили, что они имеют существенные особенности.

Морфометрическая характеристика яиц отдельных видов паразитов (*T.suis*, *A.suum*, *O.dentatum*, *O.quadrispinulatum*, *O.quadrispinulatum* (TPI)), выявленных у свиней из хозяйств Республики Крым, представлена в таблице 1.

Таблица 1. Морфометрические параметры яиц кишечных нематод свиней

Название гельминта	Количество проб (n)	Длина яйца (мкм)	Ширина яйца (мкм)
<i>T.suis</i>	199	71,71±0,31 (от 67,06±1,20 до 77,99±1,16)	33,32±0,12 (от 32,22±0,51 до 35,63±0,41)
<i>A.suum</i>	256	75,06±0,35 (от 55,68±0,59 до 81,41 ±2,31)	58,45±0,22 (от 52,39±0,48 до 66,97±1,21)
<i>O.dentatum</i>	65	67,35±0,43 (от 60,44±1,14 до 87,13±2,27)	38,58±0,26 (от 36,60±0,74 до 49,37±1,19)
<i>O.quadrispinulatum</i>	69	67,27±0,68 (от 60,54±0,61 до 87,94±1,64)	39,25±0,26 (от 38,24±0,54 до 49,82±1,24)
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI)	72	133,74±1,28 (от 120,02±1,97 до 148,93±1,39)	79,80±0,83 (от 72,01±0,93 до 96,17±1,29)

Из таблицы 1 следует, что размеры яиц различных кишечных нематод свиней в Республике Крым находятся в достаточно широком диапазоне. По нашему мнению, это связано с разными объективными факторами, которые влияют на морфометрические параметры яиц.

Согласно нашим исследованиям, к таким факторам можно отнести: вид гельминта, интенсивность инвазии, степень зрелости яиц в матке самок и во внешней среде, сезон года и агроклиматические особенности местности.

На размеры яиц *T.suis* значительное влияние оказывают следующие факторы: интенсивность инвазии, сезон года и стадия развития, *A.suum* – более существенное влияние оказывают агроклиматические особенности местности, сезонные изменения климата, а также стадия биологического цикла.

Размеры яиц *O.dentatum* и *O.quadrispinulatum* имеют различные морфометрические параметры в зависимости от стадии развития биологического цикла, сезона года и интенсивности инвазии. Яйца *O.quadrispinulatum* (TPI) имеют существенно различающиеся размеры в зависимости от стадии развития биологического цикла и созревания. Причем, в отличие от других видов эзофагостом свиней, значительным изменениям подвергается как длина, так и ширина яиц.

Особенности дифференциации гельминтов рода *Oesophagostomum spp.* на разных стадиях биологического цикла. Установленные морфологические, морфометрические и оптические параметры яиц и размеры личинок третьей стадии эзофагостом свиней позволили составить алгоритм дифференциальной диагностики представителей рода *Oesophagostomum spp.* у свиней.

Обнаружение характерных для *O.quadrispinulatum* (TPI) яиц в свежих фекалиях позволяет идентифицировать данный гаплотип по их морфологическим и морфометрическим особенностям, *O.dentatum* и *O.quadrispinulatum* невозможно дифференцировать друг от друга во время копроовоскопии.

Дифференцировать паразитов *O.dentatum* и *O.quadrispinulatum* возможно по морфометрическим параметрам личинок третьей стадии (L3): длине личинки с оболочкой, длине хвостовой нити, общей длине и ширине личинок (Таблица 2).

Соотношение длины хвостовой нити к общей длине личинки L3 мы выразили в процентах и использовали в качестве дифференциальной особенности при определении вида эзофагостом. Так, длина хвостовой нити у *O.dentatum* составляет $14,65 \pm 0,41\%$, у *O.quadrispinulatum* – $16,46 \pm 0,44\%$ (Таблица 2).

Таблица 2. Морфометрические параметры личинок третьей стадии (L3) *O.dentatum* и *O.quadrispinulatum*

Вид гельминта	Количество личинок (n)	Морфометрические параметры личинки (M±m), мкм					
		Общая длина	Длина личинки с оболочкой		Длина хвостовой нити		ширина
			мкм	% от общей длины	мкм	% от общей длины	
<i>O.dentatum</i>	125	552,92 ±5,68	471,69 ±4,27	85,35 ±0,9%	81,23 ±2,78	14,65 ±0,41%	29,33 ±0,47
<i>O.quadrispinulatum</i>	115	658,38 ±8,69*	550,91 ±7,10*	83,54 ±1,1%	107,47 ±3,58*	16,46 ±0,44%*	36,07 ±0,52*

*различия статистически достоверны по сравнению с размерами *O.dentatum* ($p \leq 0,01$)

Таким образом, хвостовая нить у личинок третьей стадии (L3) *O.quadrispinulatum* достоверно длинее, чем у *O.dentatum* и составляет 1/6 часть тела. У *O.dentatum* хвостовая нить составляет 1/7 часть от общей длины личинки.

Измеряя оптическую плотность яиц в свежих фекалиях свиней во время копроовоскопии, мы установили возможность идентификации любого вида в пределах рода *Oesophagostomum*

spp.

Для яиц *O.quadrispinulatum* (TPI) в свежих фекалиях характерна самая высокая оптическая плотность – -0,477 – -0,451. Яйца *O.dentatum* характеризуются оптической плотностью в пределах -0,459 – -0,396. Самая низкая оптическая плотность была характерна для яиц представителей вида *O.quadrispinulatum* – -0,315 – -0,295.

Измерение оптической плотности яиц гельминтов можно использовать в качестве дифференциальной экспресс-диагностики эзофагостом свиней до вида.

Характеристика оптической плотности яиц нематод свиней. Значение оптической плотности яиц является значительным дополняющим критерием к морфологическим и морфометрическим показателям в процессе их идентификации, тем самым формируется интегрированный подход в диагностике гельминтозов животных.

Определяя динамику изменения величины оптической плотности яиц гельминтов, можно теоретически установить наиболее уязвимые периоды их созревания. Полученные данные возможно применить практически, например, определить оптимальные сроки дезинвазии животноводческих помещений и сроки заражения животных.

Мы установили, что оптическая плотность яиц нематод свиней находится в пределах от -0,278 до -0,805 (Таблица 3). Для яиц определенного вида нематод характерна своя оптическая плотность, которая изменяется, как правило, волнообразно (в редких случаях прямолинейно) в процессе их развития и созревания во внешней среде и зависит от особенностей биологического цикла паразита.

Таблица 3. Оптическая плотность яиц нематод свиней

Вид гельминта (условия)	Количество яиц, шт.	Оптическая плотность
<i>A.suum</i> , выделенные с фекалиями в первые сутки	154	-0,787 – -0,770
<i>A.suum</i> 17-67 день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	74	-0,748 – -0,717
<i>A.suum</i> (инвазионное яйцо)	60	-0,805 – -0,774
<i>T.suis</i> , выделенные с фекалиями в первые сутки	139	-0,587 – -0,575
<i>T.suis</i> 9-15 день день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	75	-0,703 – -0,665
<i>T.suis</i> 35-й день день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	63	-0,541 – -0,500
<i>Metastrongylus spp.</i> , выделенные с фекалиями в первые сутки	69	-0,545 – -0,518
<i>Metastrongylus spp.</i> 9-15 день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	51	-0,463 – -0,427
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI) предсегментационной стадии (выделенные с фекалиями в первые сутки)	42	-0,359 – -0,329
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI) ранней сегментации (выделенные с фекалиями в первые сутки)	85	-0,595 – -0,573
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI), выделенные с фекалиями в первые сутки	127	-0,477 – -0,451
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI) 11-32 день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	105	-0,640 – -0,592
<i>O.quadrispinulatum</i> (TPI) 46-66 день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 18-22°C)	100	-0,683 – -0,634
<i>O.dentatum</i> (в матке самок)	83	-0,351 – -0,337
<i>O.dentatum</i> , выделенные с фекалиями в летний период в первые сутки	73	-0,408 – -0,396
<i>O.dentatum</i> , выделенные с фекалиями в зимний период в первые сутки	70	-0,459 – -0,429
<i>O.dentatum</i> 5-9-й день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 12-14°C)	61	-0,400 – -0,365
<i>O.dentatum</i> 14-й день созревания во внешней среде (при температуре воздуха 12-14°C)	54	-0,438 – -0,389
<i>O.quadrispinulatum</i> (в матке самок)	87	-0,292 – -0,278

<i>O. quadrispinulatum</i> , выделенные с фекалиями в первые сутки	98	-0,315 – -0,295
--	----	-----------------

Динамика изменения свойств яиц *O. dentatum* под воздействием 6% раствора «Абактерил». Эффективность действия дезинвазирующих препаратов можно повысить, если проводить дезинвазию в наиболее уязвимые периоды развития яиц для каждого вида гельминтов. Так, в момент максимальной пропускной способности света (при максимально низкой оптической плотности) оболочки яйца, по нашему мнению, будут наиболее проницаемы и для дезинвазирующих средств. Это может быть оптимальным временем для максимально эффективной дезинвазии объектов животноводческих помещений.

Наши исследования показали, что морфологические свойства яиц *O. dentatum* под действием 6% раствора «Абактерил» изменялись в сторону дегенеративных нарушений с увеличением времени экспозиции дезинфектанта.

Плавное и уверенное снижение оптической плотности яиц *O. dentatum* в течение 19 суток под воздействием 6% рабочего раствора «Абактерил» (Рисунок 2) доказывает дезинвазирующее действие препарата на всех стадиях развития яиц. Стоит отметить, что для яиц, не подвергнутых обработке дезинфектантом (НК), наоборот, характерно постепенное увеличение оптической плотности в процессе их развития, что связано с формированием инвазионной личинки.

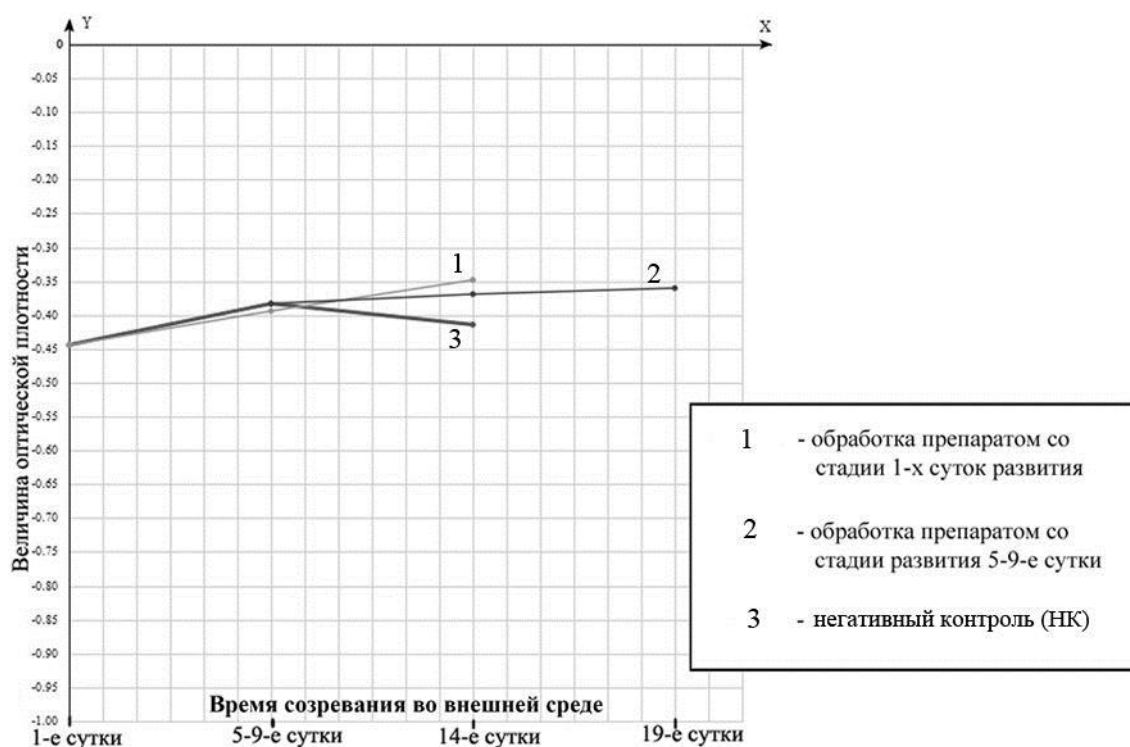


Рисунок 2. Оптическая плотность (OD) яиц *O. dentatum* в нативном материале под воздействием 6 % рабочего раствора «Абактерил» на разных стадиях биологического цикла

Мы установили, что на протяжении всего периода развития яиц *O. dentatum* их длина достоверно уменьшается на 15,74%, а ширина не изменяется (таблица 4, НК). Однако, под действием 6% раствора «Абактерил» со стадии 1-х суток развития яиц, их длина также достоверно уменьшается, но значительно меньше – на 5,17%. Мы предполагаем, что это свидетельствует о замедлении процесса формирования инвазионной личинки под действием препарата. Применение дезинфектанта с 5-9-х суток развития яиц не приводит к достоверному изменению их длины в дальнейшем. Это указывает на более высокую эффективность препарата, которая снижает жизнеспособность яиц в этот период биологического цикла и приводит к их 100% гибели. На 14-е сутки развития яиц *O. dentatum*, не обработанных «Абактерилом», их длина была на 13,73% меньше по сравнению с обработанными яйцами.

Таблица 4. Морфометрические параметры яиц *O. dentatum* в нативном материале, обработанных 6% раствором «Абактерил», на разных стадиях биологического цикла

Группа	Возраст яиц в нативном материале, сутки							
	1-е		5-9-е		14-е		19-е	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Длина	Ширина
Негативный контроль (НК)	71,73 ±0,77	40,83 ±0,49	70,10 ± 0,60	40,81 ±0,30	60,44 ±1,1*	40,48 ±0,40	-	-
Обработка препаратом со стадии 1-х суток развития	71,73± 0,77	40,83± 0,49	69,97 ±0,58	40,86 ±0,30	68,02 ±0,73* (**)	40,70 ±0,26	-	-
Обработка препаратом со стадии развития 5-9-е сутки	-	-	70,10 ± 0,60	40,81 ±0,30	70,06 ±0,60 (**)	40,78 ±0,25	69,81 ±0,56 (**)	40,70 ±0,26

* различия статистически достоверны по сравнению с 1-м днем ($p \leq 0,01$)

(**) различия статистически достоверны по сравнению с негативным контролем (НК) ($p \leq 0,01$)

Применение 6% рабочего раствора «Абактерил» для дезинвазии свиноводческих комплексов в зимний период эффективно в отношении яиц *O. dentatum* согласно заявленным в инструкции режимам (соответствующая концентрация и трехдневная экспозиция), но с уровнем дезинвазирующей эффективности – 60-90%. Наши исследования показывают, что более эффективным (90-100% гибель яиц) будет использование данного средства в заявленной концентрации (6%) с 5-9-х суток развития яиц и при экспозиции 5 дней.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что для эффективной дезинвазии необходимо учитывать морфологические, морфометрические и оптические свойства яиц конкретного вида паразита. Анализируя динамику изменения оптической плотности яиц после проведенной дезинвазии, можно оценить эффективность дезинвазирующего воздействия препарата на яйца гельминтов. Изменения морфологических и морфометрических признаков яиц способствуют более точному определению наиболее эффективных режимов и сроков проведения дезинвазии животноводческих комплексов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Общая поражённость свиней в РК (ЭИ) паразитогами составляет 84,46 %. На долю гельминтозов приходится 42,74%, протозоозов – 57,26%. Доминирующая кишечная паразитофауна у свиней в Республике Крым – балантидиозная, которая составляет 61,22 %. Поражённость животных аскаридами находится на уровне 21,86 %, инвазированность эзофагостомами – 16,92 %, трихурозная инвазия – 15,73 %, наименьшая поражённость свиней – амебами (11,82 %). Моноинвазии у свиней занимают лидирующее место – 62,70%. Инвазированность свиней возбудителями паразитарных болезней в традиционных хозяйствах и в ЛПХ составляет 83,60% и 87,29%, соответственно. В традиционных хозяйствах полуострова преобладают возбудители родов *Balantidium* (ЭИ – 68,94%) и *Oesophagostomum* (ЭИ – 18,97%), в личных подсобных хозяйствах – балантидии (ЭИ – 36,82%) и трихуриды (ЭИ – 20,89%).

2. Весной и летом экстенсивность кишечной инвазии у свиней в РК наивысшая – 91,30% и 90,60 %, соответственно. Наиболее низкая ЭИ у свиней – зимой (72,28 %). Весна характеризуется максимальной трихурозной инвазированностью, лето – высоким уровнем балантидиозности и значительной трихурозной поражённостью. В осенний период регистрируется преобладание аскарид, эзофагостом и амеб. Во всех агроклиматических зонах полуострова паразитофауна однотипная. Степной (очень засушливый с мягкой зимой) агроклиматический район является наиболее благоприятным для развития трихурисов и

эзофагостом, Верхний предгорный (с умеренно мягкой зимой (северный)) – для аскарисов и амев. Агроклиматические условия Степного (очень засушливого с умеренно мягкой зимой) и Степного (засушливого с умеренно мягкой зимой) районов способствуют наименьшей инвазированности свиней всеми видами паразитов. Балантидионосительство свиней распространено повсеместно и не зависит от климатических и почвенных факторов местности.

3. Патоморфологическая картина при аскариозе свиней характеризуется хроническим неязвенным энтеритом тощей кишки, при трихурозе и амебиазе – хроническим неязвенным колитом большой ободочной кишки, катаральным колитом большой ободочной кишки с обильной примесью эозинофилов – при паразитировании *O.quadrispinulatum*, умеренно выраженным хроническим колитом с единичными эозинофилами в воспалительном инфильтрате – при паразитировании *O.dentatum*, выраженным неязвенным колитом с формированием крипт-абсцессов и значительной гиперплазией слизисто-ассоциированной лимфоидной ткани – при паразитировании *O.quadrispinulatum* (TPI). В печени патологические изменения при аскариозе, трихурозе и амебиазе характеризуются нарушениями венозного оттока, хроническими воспалительными и дистрофическими изменениями. Для аскариоза свиней характерны значительные гемодинамические нарушения в легких с признаками слабовыраженного хронического пневмонита.

4. Морфометрические параметры яиц *T.suis* находятся в пределах: длина – $67,06 \pm 1,20$ - $77,99 \pm 1,16$ ($71,71 \pm 0,31$), ширина – $32,22 \pm 0,51$ - $35,63 \pm 0,41$ ($33,32 \pm 0,12$) мкм и варьируют в зависимости от интенсивности инвазии, сезона года и стадии развития. Размеры яиц *A.suum* составляют: длина – $55,68 \pm 0,59$ - $81,41 \pm 2,31$ ($75,06 \pm 0,35$) мкм; ширина – $52,39 \pm 0,48$ - $66,97 \pm 1,21$ ($58,45 \pm 0,22$) мкм и зависят от агроклиматических особенностей местности, сезонных изменений климата и стадии биологического цикла. Параметры яиц *O.dentatum* ($61,78 \pm 0,89$ - $68,01 \pm 0,77 \times 36,60 \pm 0,74$ - $37,92 \pm 0,44$ мкм) ($67,35 \pm 0,43 \times 38,58 \pm 0,26$ мкм) и *O.quadrispinulatum* ($60,54 \pm 0,61$ - $71,24 \pm 0,58 \times 38,24 \pm 0,54$ - $39,81 \pm 0,28$ мкм) ($67,27 \pm 0,68 \times 39,25 \pm 0,26$ мкм) изменяются в зависимости от стадии биологического цикла, сезона года и интенсивности инвазии. Для гаплотипа *O.quadrispinulatum* (TPI) характерно одновременное обнаружение в свежих фекалиях яиц предсегментационной стадии и ранней сегментации размером от $120,02 \pm 1,97 \times 72,01 \pm 0,93$ до $148,93 \pm 1,39 \times 96,17 \pm 1,29$ мкм ($133,74 \pm 1,28 \times 79,80 \pm 0,83$ мкм), а также личинок на разных стадиях развития (L1-L3).

5. В процессе созревания размеры яиц всех кишечных нематод свиней уменьшаются: у *A.suum* длина – на 26,41%, ширина – на 11,32%; у *O.quadrispinulatum* (TPI) длина – на 12,59%, ширина – на 7,62%; у *O.dentatum* длина – на 15,74%; у *O.quadrispinulatum* длина – на 12,70%. У яиц *T.suis* во время формирования инвазионных яиц происходит увеличение длины на 4,97-5,44%.

6. Предложен способ прижизненной диагностики кишечных нематодозов свиней на основании определения оптической плотности яиц. Оптическая плотность яиц нематод свиней находится в пределах -0,805 – -0,278 и составляет: у *Ascaris suum* – -0,805 – -0,717; у *T.suis* – -0,703 – -0,500; у *O.quadrispinulatum* (TPI) – -0,683 – -0,329; у *O.dentatum* – -0,459 – -0,337; у *O.quadrispinulatum* – -0,315 – -0,278; у *Metastrongylus spp.* – -0,545 – -0,427.

7. Дифференциацию нематод рода *Oesophagostomus spp.* можно осуществлять по длине хвостовой нити личинок третьей стадии. У L3 *O.quadrispinulatum* она составляет 1/6 часть тела или $16,46 \pm 0,44\%$, у *O.dentatum* – 1/7 часть ($14,65 \pm 0,41\%$) от общей длины личинки.

8. Применение 6% рабочего раствора «Абактерил» для дезинвазии свиноводческих комплексов в зимний период эффективно в отношении яиц *O.dentatum* согласно заявленным в инструкции режимам (соответствующая концентрация и трехдневная экспозиция), но с удовлетворительным уровнем дезинвазирующей эффективности. Дезинфектант «Абактерил» в 6%-ой концентрации и при экспозиции 5 суток губительно действует на 90-100% яиц *O.dentatum* со стадии 5-9-х суток их развития.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Разработаны и предложены эффективные методы дифференциальной диагностики и профилактики кишечных нематод свиней с учетом их биологического цикла.

1. Зарегистрированная база данных «Морфометрические параметры и оптическая плотность яиц и личинок нематод свиней» (RU 2019620932) рекомендована для использования при дифференциальной диагностике нематод свиней.

2. Методика определения оптической плотности яиц гельминтов с помощью компьютерной программы ImageJ может быть использована для изучения оптических свойств яиц гельминтов у других животных для дифференциальной диагностики видов паразитов.

3. Разработанные оптимальные сроки дезинвазии животноводческих помещений с использованием препарата «Абактерил» 6%-ной концентрации по отношению к яйцам *O.dentatum* могут быть применены для эффективной борьбы и профилактики эзофагостомоза в свиноводческих хозяйствах.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные в результате диссертационных исследований результаты позволяют провести дальнейшее изучение оптической плотности яиц гельминтов не только кишечной локализации и не только у свиней. Взаимосвязь изменения оптической плотности яиц гельминтов и их жизнеспособности – это перспективное направление, которое можно использовать для изучения эффективности дезинвазирующих средств, поступающих на рынок.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, внесенных в перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ

1. Пасечник, А.А. Кишечные паразитозы свиней в Республике Крым/ А.А. Пасечник// Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2017. – №11 (174). – С. 94-100.

2. Пасечник, А.А. Нематодозы свиней в Республике Крым и морфометрические параметры яиц гельминтов/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова, Н.В. Воложанинова// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – №3 (58). – С. 59-64.

3. Пасечник, А.А. Сезонная динамика кишечных инвазий свиней в Республике Крым/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова// Ветеринарная патология. – 2019. – №2 (68). – С. 5-10.

4. Пасечник, А.А. Факторы, влияющие на морфометрические параметры яиц *Trichocephalus suis* Schrank, 1788, *Ascaris suum* Goeze, 1782 и *Oesophagostomum dentatum* Rudolphi, 1803 в Республике Крым (Россия)/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова, Л.В. Ягенич// Труды Зоологического института РАН. – 2020. – Т.324. – №2. – С. 283-288.

5. Lukyanova, G.A. Morphometric parameters of egg-shells and third-stage juveniles as diagnostic features of *Oesophagostomum dentatum* and *O. quadrispinulatum* (Strongyloidea: Chabertiidae)/ Galina A. Lukyanova, Larisa V. Yagenich and Anastasiya A. Pasechnik// Russian Journal of Nematology. – 2020. – Vol. 28 (1). – P. 41 – 44.

Статьи, опубликованные в сборниках научных трудов и материалах конференций

1. Пасечник, А.А. Сезонное инвазирование кишечными гельминтами свиней в Республике Крым/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова// В сборнике: Инновации в науке и практике: материалы XIII международной научно-практической конференции. – Уфа, 2018. – С. 68-73.

2. Пасечник, А.А. Влияние агроклиматических условий на морфометрические параметры яиц *Ascaris suum* и *Trichuris suis*/ А.А. Пасечник// В сборнике: Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие». Наука. Исследования. Практика. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 99-102.

3. Пасечник, А.А. Особенности сезонного поражения кишечными протозоозами свиней в Республике Крым/ А.А. Пасечник// Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ «Нацразвитие». Технические и естественные науки. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 146-148.

4. **Пасечник, А.А.** Гистологические изменения внутренних органов свиней при амебиазе/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова// В сборнике: Научный форум: медицина, биология и химия: материалы XXVI международной научно-практической конференции. – Москва, 2019. – С. 4-10.

5. **Пасечник, А.А.** Изменение оптической плотности яиц *Ascaris suum* и *Oesophagostomum dentatum* в процессе их развития/ А.А. Пасечник, Г.А. Лукьянова// В сборнике: Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире: материалы международной научно-практической конференции. – Уфа, 2019. – С. 14-21.

6. Лукьянова, Г.А. Биологические особенности *Oesophagostomum quadrispinulatum* (TPI)/ Г.А. Лукьянова, **А.А. Пасечник**// В сборнике: Наука. Исследования. Практика: материалы Международной конференции – Санкт-Петербург, 2020. – С. 12-16.

База данных

1. Свидетельство о госрегистрации базы данных 2019620932. Рос. Федерация. Морфометрические параметры и оптическая плотность яиц и личинок нематод свиней/ Г.А. Лукьянова, **А.А. Пасечник**; правообладатель ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». - № 2019620932; заявл. 21.05.2019; зарегистр. 03.06.2019; опубл. 03.06.2019, Бюл. № 6. – 1 с.