

На правах рукописи



НОВИКОВ Артём Сергеевич

**КРИПТОСПОРИДИОЗ ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ
ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РФ**

1.5.17 – паразитология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата ветеринарных наук

Вологда – 2021

Работа выполнена на кафедре эпизоотологии и микробиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина» (ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА)

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук, доцент

**Кряжев
Андрей Леонидович**

Официальные оппоненты:

доктор ветеринарных наук, доцент,
заведующая кафедрой биологии, экологии и гистологии
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины»

**Мкртчян
Маня Эдуардовна**

кандидат ветеринарных наук, ассистент
кафедры анатомии, патанатомии и гистологии
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Кириллов
Евгений Геннадьевич**

Ведущая организация:

**ФГБОУ ВО «Московская
государственная академия
ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени
К.И. Скрябина»**

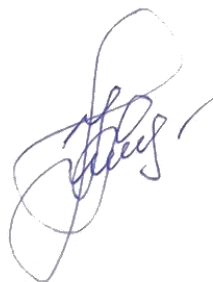
Защита диссертации состоится «10» ноября 2021 года в 11:00 часов на заседании Диссертационного совета Д 24.1.249.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (Москва ЦФО)

Адрес: 117218, Москва, ул. Большая Черемушkinsкая, д. 28.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН и на сайте <http://www.viev.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2021 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета
Кандидат биологических наук



Емельянова
Надежда Борисовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В условиях современной экономической и политической обстановки в стране рациональное использование имеющихся сельскохозяйственных ресурсов, является, как никогда необходимой мерой в вопросе развития как сельского хозяйства в целом, так и свиноводства в частности. На данный момент поголовье свиней в Вологодской области составляет 43056 голов, в том числе в промышленном свиноводстве 39056 голов и 4000 голов в частном. В экономике сельского хозяйства свиноводство занимает лидирующие позиции. За последний год было произведено 10 000 т мяса свиней. Обеспеченность составляет 55%. В среднем по стране цифра остается в этих же пределах.

Дальнейшее развитие отрасли зависит от множества сдерживающих факторов. Одним из них является борьба с паразитарными болезнями молодняка, в частности с криптоспориديозом поросят.

Криптоспоридиоз – широко распространенное протозойное заболевание многих видов домашних и диких животных, а также человека, вызываемое простейшими подкласса *Cryptogregaria*, семейства *Cryptosporidiidae*, рода *Cryptosporidium*. Криптоспоридии ранее рассматривались как монотипное семейство *Cryptosporidiidae* в составе класса кокцидий. По современным данным паразиты образуют в системе споровиков самостоятельную группировку высокого ранга, ближайшими родственниками которой являются грегарины.

Криптоспоридиоз является зоонозным заболеванием, которому подвержены молодняк животных, птицы, рыбы и человек, вызывается простейшими рода *Cryptosporidium*, открытых в начале в 1910 году Эдвардом Эрнстом Тиззером (E.E. Tyzzer, 1910), протекает в форме острого гастроэнтерита, и сопровождается сильной диареей. Несмотря на то, что криптоспоридиоз был идентифицирован у многих видов животных, он не считался значимым заболеванием, а внимание учёных привлек только во время эпидемии ВИЧ-СПИДа в 80-х годах XX века, хотя обнаружили возбудителя у человека ещё в 1976 году (F.A. Nime et al., 1976). В настоящее время криптоспоридиоз является важной зоонозной болезнью, поражающей многие виды животных (R.M. Chalmers & F. Katzer, 2013). Криптоспоридии широко распространены и обнаружены более чем у 170 видов животных (P.J. O'Donoghue, 1995). В нашей стране ооцисты криптоспоридий впервые были описаны у двадцати пяти дневных телят в 1983 году В.Ф. Никитиным и Павласеком, после чего началось изучение данного возбудителя, в том числе и у других видов животных. У поросят криптоспоридиоз был установлен в 1984 году (Ю.К. Горбов и др., 1984; В.А. Васильева, 1995, 2000, 2004). Криптоспоридиоз в настоящее время является значимой проблемой в области медицины и ветеринарии. Недавно проведенные исследования доказали, что криптоспоридии занимают второе место после ротавируса в этиологии диарей и смертности детей (W.J. Snelling et al., 2007; B. Striepen, 2013; K.L. Kotloff et al., 2013). В связи с этим в развитых странах проводится интенсивное изучение данного заболевания. Так в США тратится ежегодно 4,3 млн долларов на изучение криптоспоридиоза, что на 300 тыс. долларов больше, чем отводится на изучение 600 проектов, связанных с изучением малярии (B. Striepen, 2013).

Ситуация усугубляется тем, что криптоспоридии, попадая в воду централизованного водоснабжения, не теряют своей инвазионности, так как современные методы очищения (фильтрация, хлорирование и т.д.) не убивают их. Существуют сообщения из разных стран о массовых вспышках заболеваний людей криптоспоридиозом, заразившихся именно через водопроводную воду (S. Glaberman, 2002; J.C. Semenza, 2007, Y. Feng et al., 2009; L. Xiao, 2010; Y. Feng et al., 2011; S. Xiao et al., 2012).

Установлено, что криптоспоридиоз является широко распространенным заболе-

ванием среди сельскохозяйственных животных в хозяйствах Вологодской области (А.Л. Кряжев, 2005; А.Л. Кряжев, П.А. Лемехов, 2010; А.С. Новиков, А.Л. Кряжев, 2014). В то же время в условиях Вологодской области и во многих других субъектах РФ по сей день отсутствуют данные по эпизоотологии криптоспоридиоза, не внедрены плановые диагностические исследования по выявлению возбудителей данной болезни, а соответственно, не проводятся и мероприятия эффективной терапии и профилактики криптоспоридиоза.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований было выяснение степени изученности криптоспоридиоза поросят, установление уровня профилактики и лечения в промышленном свиноводстве и фермерских хозяйствах в России и за рубежом, а также проведение собственных исследований по вопросам эпизоотологии, патогенеза и клинической картины, терапии и профилактики этой болезни в свиноводческих хозяйствах Вологодской области. На основе результатов разработать и предложить эффективные меры терапии и профилактики криптоспоридиоза поросят в условиях изучаемого региона.

Согласно общей цели на решение поставлены следующие задачи:

- изучить распространение криптоспоридиоза среди поросят раннего возраста в хозяйствах на территории Вологодской области;
- изучить сезонную динамику криптоспоридиоза поросят разного возраста в свиноводческих хозяйствах Вологодской области;
- изучить контаминацию объектов внешней среды ооцистами криптоспоридий на свинокомплексе;
- изучить инвазированность поросят раннего возраста ассоциациями желудочно-кишечных простейших;
- изучить влияние численности грызунов и их инвазированности криптоспоридиями на распространение криптоспоридиоза среди поросят;
- изучить основные вопросы патогенеза и клинической картины при криптоспоридиозе в неблагополучном хозяйстве с учетом интенсивности криптоспоридиозной инвазии;
- разработать методы специфической терапии поросят при криптоспоридиозе с испытанием новых химиотерапевтических препаратов;
- установить наиболее экономически эффективные методы лечения;
- провести обработку объектов внешней среды против экзогенных стадий криптоспоридий с применением новейшего средства для дезинвазии, сравнить его эффективность с общепринятым средством;
- разработать рекомендации по терапии и профилактике криптоспоридиоза поросят для свиноводческих хозяйств Нечерноземной зоны Северо-Западного региона РФ.

Научная новизна. Нами впервые установлен криптоспоридиоз поросят в свиноводческих хозяйствах Нечерноземной зоны Северо-Западного региона РФ на примере Вологодской области, выявлена степень экстенс- и интенсинвазированности криптоспоридиями;

впервые изучена сезонная динамика криптоспоридиоза поросят разного возраста в условиях Северо-Западного региона РФ на примере Вологодской области;

впервые в регионе проведено изучение контаминации свиноводческих объектов экзогенными стадиями криптоспоридий;

впервые изучено влияние численности грызунов и их инвазированности криптоспоридиями на распространение криптоспоридиоза среди поросят;

впервые изучены вопросы патогенеза и клинических признаков при криптоспоридиозе с учетом интенсивности паразитарной инвазии в условиях изучаемого региона;

тщательно подобраны и испытаны новейшие кокцидиостатические препараты с определением их терапевтической и экономической эффективности при криптоспориidioзе поросят;

проведена обработка свиноводческого объекта против экзогенных стадий криптоспориидий новейшим средством для дезинвазии и доказана его эффективность в сравнении с общепринятым дезинфицирующим средством;

на основании полученных данных разработан комплекс оздоровительных и профилактических мероприятий при криптоспориidioзе поросят в условиях северо-запада Нечерноземной зоны РФ.

Теоретическая и практическая значимость. Обобщенные результаты исследований диссертационной работы послужили основой для разработки методических рекомендаций по борьбе и профилактике – «Криптоспориidioз поросят», одобрены научно-техническим Советом Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области, протокол №1 от 20.09.2016. Удостоены бронзовой медали ВДНХ 9–12 октября 2019 г.

Данные рекомендации под авторским контролем внедрены и с положительным эффектом применяются в свиноводческих хозяйствах и государственных ветеринарных учреждениях Вологодской области.

Материалы диссертации включены и используются в курсе лекций и лабораторно-практических занятий для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, факультетов ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и биоэкологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

Методология и методы исследований. Методологической основой проведенных исследований является комплексный подход по изучению эпизоотологии, патологического процесса при криптоспориidioзе поросят в Вологодской области и изыскания эффективных и экономически выгодных средств лечения больных животных. Основные результаты изучения данных вопросов послужили фундаментом для разработки комплекса эффективных мер борьбы с криптоспориidioзом поросят в регионе. Для проведения исследований нами были применены эпизоотологические, паразитологические, микробиологические, клинические, морфологические, гематологические, биохимические и статистические методы, с учетом требований современной науки и практики.

Личный вклад. Диссертационная работа представляет результаты 6-летних исследований автора по вопросам эпизоотологии, патогенеза и клинической картины криптоспориidioза, изучению терапевтической и экономической эффективности антипротозойных препаратов кокцидиостатического действия, разработке оздоровительных и лечебно-профилактических мероприятий при криптоспориidioзе поросят в условиях Вологодской области.

Научно-исследовательская работа проводилась на базе факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Научное руководство, методическую помощь в анализе, обсуждении и интерпретации полученных данных оказывал д.в.н., профессор кафедры эпизоотологии и микробиологии, доцент А.Л. Кряжев.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Эпизоотология криптоспориidioза поросят в свиноводческих хозяйствах Вологодской области: распространение, сезонная и возрастная зависимость, контаминация

объектов внешней среды криптоспоридиями, ассоциации кишечных простейших, влияние численности и инвазированности грызунов на распространение болезни;

2. Патогенез и клиническая картина при криптоспориidioзе поросят с учетом интенсивности криптоспориidioзной инвазии;

3. Терапия и профилактика криптоспориidioза поросят в условиях свиноводческих хозяйств Вологодской области.

Степень достоверности и апробация работы. Основные материалы диссертации достоверны, они доложены и обсуждены на: VIII-й ежегодной смотр - сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук (Вологда – Молочное, 2014); IX-й ежегодной смотр-сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук (Вологда–Молочное, 2015); конференции II-го этапа Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в номинации «ветеринарные науки» и «биологические науки», категория «аспиранты и молодые ученые» (Санкт-Петербург, 2016); конференции III-го этапа Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в номинации «ветеринарные науки» (Ставрополь, 24–25 мая 2016 г.); научно-практических конференциях «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» (г. Москва 2014, 2015, 2016, 2018); заседаниях объединенной сессии Координационного совещания по ветеринарной паразитологии, Центрального совета Общества гельминтологов РАН и секции «Инвазионные болезни животных» РАСХН (2014–2018); конференциях ветеринарных специалистов Вологодской области (2014–2019); заседании научно-технического совета Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области (2016).

Результаты работы внедрены в педагогический процесс на факультете ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, в практическую деятельность ветеринарных служб хозяйств Вологодской области.

Материалы диссертации включены и используются в курсе лекций и лабораторно-практических занятий для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, факультетов ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и биоэкологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

Публикации. По результатам исследований опубликовано 12 печатных работ, из них 4 в журналах, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки РФ, 1 в иностранном журнале, входящем в международную библиографическую и реферативную базу данных Scopus.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 173 страницах компьютерного текста, содержит 24 таблицы, 9 рисунков, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методик исследований, разделов, включающих результаты собственных исследований, обсуждения, заключения, практических предложений, списка литературы и приложения. Список литературы включает 261 источник, в том числе 114 иностранных авторов.

Приложение к диссертации включает: акты клинических и производственных испытаний химиотерапевтических препаратов, копию титульного листа рекомендаций, дипломы, сертификаты, справки, подтверждающие апробацию научных исследований и применение рекомендаций в производственной ветеринарии и в учебном процессе.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Обзор литературы

В данной главе проведен ретроспективный анализ литературных источников по эпизоотологии криптоспоридиоза поросят в нашей стране и за рубежом. Описан жизненный цикл криптоспоридий и распространение болезни по результатам исследований отечественных и иностранных авторов. Представлены уже имеющиеся к настоящему времени данные по патогенезу, клинической картине и патологоморфологических изменениях при криптоспоридиозе поросят, а также по терапии и профилактике изучаемой инвазии.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы и методы исследований

Изучение распространения криптоспоридиоза поросят проводили в 5 хозяйствах общественного и частного секторов Вологодского (СПК «Агрофирма Красная Звезда», Грязовецкого (Вологодский филиал АО «Шувалово»), Череповецкого (ЗАО «Ботово», ЗАО «Уломское») и Сокольского (АУ СО ВО «Психоневрологический интернат «Сосновая роща») районов Вологодской области. Для этого в период 2013–2014 гг. провели обследование 128 поросят (в возрасте до 1 месяца) с признаками диареи.

Исследования фекалий на наличие ооцист криптоспоридий проводили по следующим методикам. Предварительно подготовленный нативный препарат просматривали под микроскопом при увеличении в 400–900 раз. При сильно засоренном препарате добавляли каплю раствора метиленовой сини или же окрашивали нативный мазок по методике Циля-Нильсена. В отрицательных случаях препарат готовили по центрифужно-флотационному методу с использованием раствора по Бреза (M. Breza, 1957).

Интенсивность выделения ооцист в фекалиях определяли с применением методики И. Павласека (I. Pavlasek, 1999).

Предположительный видовой состав криптоспоридий определяли методом микроскопии по ооцистам, описанным И. Павласеком (I. Pavlasek, 1999), «Определителю паразитических простейших» (М.В. Крылов, 1996), по публикациям (Т.В. Бейер, Н.В. Сидоренко, 1988), при консультации с д.в.н. Кряжевым А.Л.

Диагноз на криптоспоридиоз поросят ставили с учетом эпизоотического состояния хозяйства, проводимых в нем профилактических мероприятий и результатов диагностических исследований в ветеринарных лабораториях на вирусные и бактериальные инфекции: колибактериоз, сальмонеллез, рота-, корона-, парво-, аденовирусы и др. (А.Л. Кряжев, 2005).

Работу по изучению сезонной динамики инвазированности поросят криптоспоридиями проводили в 2014 г. на базе крупных свиноводческих комплексов Вологодского (СПК «Агрофирма Красная Звезда»), Череповецкого (ЗАО «Ботово»). Данные хозяйства были подобраны с учетом аналогов в плане природно-климатического зонирования, технологии содержания и породного состава свиней. Ежемесячно исследовали фекалии поросят сосунов по 20–25 голов до месячного возраста, преимущественно, с клиническими признаками диареи различной степени тяжести. Исследование фекалий на наличие ооцист криптоспоридий, определение экстенсивности и интенсивности криптоспоридиозной инвазии, идентификацию ооцист проводили по вышеописанным методикам. Всего по данному разделу исследованию подверглись 282 животных.

Далее нас интересовали данные по интенсивности выделения ооцист криптоспоридий поросятами разного возраста. Для этого в период 2014 г. в тех же хозяйствах исследовали животных с рождения и до 6-месячного возраста. Их разделяли на группы

по 20–25 голов в каждой. В первую группу включили поросят с первого по третий дни жизни для установления длительности препатентного периода. Вторую группу составили животные в возрасте 4–10 дней, третью – 11–15 дней, четвертую – 16–20 дней, пятую – 21–25 дней, шестую – 26–30 дней. В опыт брали животных, преимущественно с клиникой проявления диареи. Также нас интересовала степень инвазированности криптоспоридиями молодняка и более старших возрастов, для этого дополнительным исследованиям подвергли поросят отъемышей в возрасте 2–3 месяцев и ремонтный молодняк в возрасте 4–6 месяцев. Всего по изучению возрастной динамики инвазированности криптоспоридиями было исследовано 191 поросят от рождения и до 6-месячного возраста.

Контаминацию объектов окружающей среды экзогенными стадиями криптоспоридий изучали на базе промышленного свиного комплекса ЗАО «Ботово» Череповецкого района в 2014–2015 гг. Исследования проводили в свиноматочнике на 120 голов, разделенном на 2 сектора, а также в свиноматочнике для поросят отъемышей и свиноматочнике-откормочнике на 1500 и 2000 голов соответственно. Для этого брали соскобы с полов станков, проходов, стен кормушек и исследовали их при помощи центрифужно-флотационного метода с раствором по Бреза (M. Breza, 1957). С каждого объекта в свиноматочниках брали по 40 проб. Из полученной взвеси приготавливали мазки и окрашивали их по методике Циля-Нильсена с последующим микроскопированием при увеличении в 400–900 раз.

Для установления паразитирования ассоциаций различных простейших у поросят раннего возраста в условиях Вологодской области проводили исследования в то же время, в тех же хозяйствах. Копроскопическими методиками обследовали поросят в возрасте до двух месяцев. В результате опыта было исследовано 117 поросят.

Для изучения влияния численности грызунов и их инвазированности криптоспоридиями на распространение криптоспоридиоза среди поросят опыт проводили в подсобных хозяйствах соседних Сокольского (АУ СО ВО ПНИ «Сосновая роща» – условно «хозяйство №1») и Вологодского (АУ СО ВО «Мосейковский ПНИ» – условно «хозяйство №2») районов Вологодской области в 2013–2015 гг.

Первоначально определяли плотность популяции крыс в свиноматочниках по методике, описанной А.Л. Кряжевым (А.Л. Кряжев, 2005, А.Л. Кряжев, П.А. Лемехов, 2010).

Осенью, в период максимального расплода и миграции грызунов (А.Л. Кряжев, 2005, А.Л. Кряжев, П.А. Лемехов, 2010) на территории данных животноводческих объектов механическими методами отлавливали на подопытных свиноматочниках по 10–15 серых крыс (*Rattus norvegicus*), их усыпляли и после вскрытия исследовали содержимое заднего отрезка толстого и тонкого кишечника, а также соскобы-отпечатки слизистой оболочки подвздошной кишки на наличие ооцист криптоспоридий и их развивающихся стадий. Одновременно обследовали по 25 поросят на зараженность криптоспоридиями по вышеуказанной методике. Результаты подсчитывали в сравнительном аспекте с математической статистической обработкой.

Для изучения патогенеза и клинической картины при криптоспоридиозе поросят проводили следующие исследования.

По принципу аналогов нами были подобраны 2 опытные и 1 контрольная группы по 10 новорожденных поросят в каждой, спонтанно инвазированных ооцистами криптоспоридий.

При исследовании клинических признаков определяли общее состояние животных, видимых слизистых оболочек и кожного покрова; измеряли температуру, пульс и дыхание; проверяли состояние пищеварительного тракта и работу сердца. Для контроля ежедневно исследовали фекалии на наличие ооцист криптоспоридий.

Трупы павших по причине криптоспоридиоза поросят вскрывали по стандарт-

зированной методике для установления основных визуальных патологических изменений. Помимо визуального осмотра проводили микроскопические исследования препаратов из тонкого и толстого отделов кишечника.

Для изучения влияния болезни на продуктивность животных формировали две группы поросят (опытную и контрольную) по 10 животных в каждой. В опытную группу входили поросята до 1-месячного возраста с клиническими признаками средней и тяжелой степени расстройства пищеварения, которых предварительно исследовали на наличие ооцист криптоспоридий. Контролем служили здоровые поросята, подобранные по принципу аналогов в отношении возраста, технологии содержания и кормления.

Поросят обеих групп подвергали ежедневному взвешиванию в течение 14 дней, результаты взвешивания использовали для установления среднесуточных приростов в обеих группах.

Гематологические и биохимические исследования крови в зависимости от степени криптоспоридиозной инвазии выполняли на базе крупного свиноводческого комплекса «ЗАО Ботово» Череповецкого района Вологодской области в 2015 году. Предварительно диагноз на криптоспоридиоз ставили методом нативного мазка с последующим окрашиванием по Цилю-Нильсену. Интенсивность выделения ооцист в фекалиях определяли с применением методики И. Павласека (I. Pavlasek, 1999). Далее по принципу аналогов подбирали группы животных: две опытные и одну контрольную. В первую опытную группу входили 10 поросят, спонтанно инвазированных криптоспоридиями со средней и высокой степенью инвазированности (++, +++). Во вторую опытную группу входили 10 поросят с низкой степенью инвазированности криптоспоридиями (+). Исследования гематологических и биохимических показателей крови проводили на 1, 5, 10 и 15 дни проявления клинических признаков болезни. В контрольную группу входили 10 клинически здоровых животных, у которых определяли те же показатели. Сравнение показателей крови больных поросят проводили с учетом показателей контрольной группы животных. Для гематологических и биохимических исследований использовали следующую аппаратуру: полуавтоматический биохимический анализатор Clima MC-15 (RAL, Испания) со стандартным набором реактивов, гематологический анализатор Mindray BC-2800Vet (Китай). Для определения лейкоцитарной формулы и абсолютного содержания лейкоцитов использовали счетную камеру Горяева, в окрашенном по методу Романовского в модификации Филипсона мазке крови подсчитывали не менее 100 клеток.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием компьютерных программ STATISTICA, 2012 и Microsoft Office Excel, 2013.

При изучении терапии и профилактики криптоспоридиоза поросят в условиях изучаемого региона, проведя ретроспективный анализ отечественных и зарубежных литературных источников, мы сделали вывод, что для успешного лечения криптоспоридиоза необходимо применять препараты различных фармакологических групп. Так же очевиден тот факт, что наиболее рациональным является применение химиотерапевтических препаратов, начиная с первых дней жизни поросят с целью профилактики болезни.

Исследования по данному разделу проводились на базе крупного промышленного свиноводческого комплекса «Вологодский филиал АО Шувалово» Грязовецкого района Вологодской области в 2016 году. Для изучения терапевтической эффективности препаратов нами были подобраны четыре группы поросят, спонтанно зараженных криптоспоридиями: три опытные и одна контрольная, по 15 голов в каждой в возрасте от 4 до 11 дней. Подопытных животных отбирали по принципу аналогов с учетом веса, возраста, физиологического состояния и интенсивности криптоспоридиозной инвазии.

Поросята первой опытной группы получали перорально препарат Кокциваль 5% (толтразурил) в дозе 0,4 мл на 1 кг массы (20 мг/кг по ДВ) однократно.

Поросята второй опытной группы получали перорально препарат Уникокцид (диклазурил) в дозе 2 мл на 1 кг массы животного (5 мг/кг по ДВ) однократно.

Поросята третьей опытной группы получали внутримышечно препарат Азитронит (азитромицин) в дозе 1 мл на 20 кг массы животного (5 мг/кг по ДВ) 1 раз в сутки в течение 2 дней.

Поросята контрольной группы получали внутримышечно препарат Амоксициллин 15% в дозе 1 мл на 10 кг массы животного (15мг/кг по ДВ) двукратно с интервалом 48 часов (базовая схема лечения, практикуемая в хозяйстве).

Для определения эффективности применяемых терапевтических средств ежедневно исследовали фекалии поросят на выявление ооцист криптоспоридий, начиная с первого дня опытов.

Далее производили расчеты экономической эффективности ветеринарных мероприятий по методике Р.Т. Сафиуллина (Р.Т. Сафиуллин и др., 2005) в ценах 2018 года.

В дальнейшем на базе этого же свиноводческого комплекса были проведены производственные испытания двух наиболее эффективных химиотерапевтических средств (Кокциваль 5% (толтразурил) и Уникокцид (диклазурил)) на 220 поросятах, больных криптоспориозом.

Изучение эффективности дезинвазии объектов внешней среды против экзогенных стадий криптоспоридий проводили на базе промышленного свинокомплекса ЗАО «Ботово» Череповецкого района. Исследование проводилось в свинарнике-маточнике на 120 голов, разделенном на 2 сектора.

Изначально определяли контаминацию объектов внешней среды в данном свинарнике. Затем, после перевода поросят в секцию доращивания, который осуществляется на данном предприятии в месячном возрасте, освобожденный свинарник-маточник подвергали дезинвазии. Один сектор обрабатывали современным средством «Кенококс» в дозе 0,5 л на 1 м² с экспозицией 2 часа, а другой сектор с использованием базового средства, используемого в хозяйстве – горячего 4% раствора гидроксида натрия (едкий натр) из расчета 1 л на 1 м² с экспозицией 3 часа. Через 1 сутки после проведенной обработки и подготовке свинарника-маточника повторно изучали контаминацию ооцистами криптоспоридий объектов внешней среды в обоих секторах.

Результаты исследований вошли в разработанные комплексные мероприятия по терапии и профилактике криптоспориоза поросят.

Эпизоотология криптоспориоза поросят

Распространение криптоспориоза поросят в свиноводческих хозяйствах Вологодской области

В результате проведенных исследований на территории Вологодской области нами впервые был поставлен диагноз криптоспориоз поросят, который подтвердился во всех подопытных свиноводческих хозяйствах.

В свиноводческом хозяйстве Вологодского района экстенсивность криптоспориозной инвазии составила 40% при интенсивности от сильной (+++) – 4% до слабой (+) – 12%, преимущественно присутствовала средняя (++) – 24% интенсивность инвазии.

В свиноводческих хозяйствах Череповецкого района ЭИ варьировала в пределах от 48,3 до 57,7% при интенсивности от сильной (+++) – 6,9% и 15,4% до слабой (+) – 17,25% и 11,5%, с преобладанием средней интенсивности инвазии (++) в свинокомплексах 3 и 4–24,15%, и 30,8% соответственно.

В свиноводческом хозяйстве Грязовецкого района ЭИ составила 29,6%, при этом интенсивность выделения ооцист варьировала от слабой (+) – 18,5% до средней (++) –

11,1%, поросят с сильной (+++) ИИ выявлено не было.

В свиноводческом хозяйстве Сокольского района экстенсивность криптоспориозной инвазии составила 23,8%. Сильная интенсивность инвазии (+++) была зафиксирована у 4,75%, средняя (++) ИИ у 4,75% и слабая (+) ИИ у 14,3% больных животных.

По нашим наблюдениям степень инвазированности поросят криптоспоридиями в крупных свиноводческих предприятиях была выше, чем в свиноводческих хозяйствах с небольшим поголовьем.

Сезонная динамика инвазированности поросят криптоспоридиями в условиях Вологодской области

В результате проведенных исследований на территории Вологодской области нами впервые были обнаружены ооцисты криптоспоридий у поросят во всех подопытных хозяйствах. Ооцистами криптоспоридий поросята опытной группы были заражены во все сезоны года. Экстенсивность инвазии в различные месяцы варьировала в пределах 30,4–62,5%. Общая зараженность *Cryptosporidium sp.* составляла 45,7%. Наибольшее количество инвазированных поросят с признаками диареи регистрировали в весенний период (март – апрель), экстенсивность инвазии в эти месяцы составляла 52–62,5%. Далее отмечали постепенное снижение инвазии в течение лета с 52 до 30,4%. Следующий подъем инвазии регистрировали осенью, в сентябре ЭИ составила 45,8%, достигая пика 58,3% в ноябре, а в декабре отмечалось постепенное снижение инвазированности до 45,5%.

Следует отметить, что при увеличении численности инвазированных криптоспоридиями поросят, увеличивалась и интенсивность выделения ооцист *Cryptosporidium sp.* и наоборот.

Возрастная динамика криптоспориоза поросят в хозяйствах Вологодской области

При обследовании поросят различного возраста на обнаружение у них ооцист криптоспоридий получили следующие данные.

Инвазированность криптоспоридиями выявлялась в то или иное время из всех групп поросят до 2-х месячного возраста. Экстенсивность выделения ооцист *Cryptosporidium sp.* была в пределах от 8,7 до 72%, средняя экстенсивность составила 38,7%.

Впервые ооцисты криптоспоридий в фекалиях инвазированных поросят обнаруживали с 3-х суток от рождения. С этого же времени появились и первые признаки расстройства пищеварения.

Наибольшая зараженность поросят криптоспоридиями отмечалась в возрастных группах 4–10 и 11–15 дней, экстенсивность составила 72 и 60,9%, соответственно.

С повышением возраста поросят экстенсивность криптоспориоза постепенно снижалась. В группе 16–20-дневных снизилась в 2 раза по сравнению с предыдущей возрастной группой и составила 36%, и продолжалось в других группах – 21–25 и 26–30-дневных. ЭИ в них составила 33,3% и 24%, соответственно.

Молодняк 2–3 месяцев (поросята отъёмыши) и 4–6-месячного возраста (ремонтный) был инвазирован криптоспоридиями, но в незначительной степени - ЭИ составляла 16,6% и 8,7%, с редкими случаями слабой диареи.

Выделение ооцист криптоспоридий с редкими случаями слабой диареи с интенсивностью (+) было продолжительным, ее обнаруживали у поросят всех исследуемых

возрастных групп. Преимущественно, данную степень инвазии регистрировали у поросят в трехдневном возрасте, а также в возрастных группах 21–25 и 26–30 дней. Также следует отметить, что исключительно слабая степень криптоспоридиозной инвазии преобладает в опытных группах поросят 2–3 и 4–6 мес.

Сильная (++++) и средняя (++) интенсивность выделения ооцист криптоспоридий отмечалась в наиболее короткий период, у поросят от 5 до 15-дневного возраста.

Контаминация объектов внешней среды ооцистами криптоспоридий на свином комплексе

Исследования по контаминации объектов внешней среды экзогенными стадиями криптоспоридий показали следующую картину.

Наибольшее количество ооцист криптоспоридий обнаружено в свиноматочнике, они присутствовали на всех исследованных поверхностях в разных количествах. Из 160 проб, взятых в данном помещении, 31 (19,4%) оказались положительными. Наиболее контаминированы возбудителем инвазии полы станков и проходов. В меньшей степени загрязнены стены станков и кормушки данного технологического помещения. Так при исследовании 40 проб соскобов с пола станков, ооцисты криптоспоридий выявлены в 13 (32,5%). При исследовании того же количества проб с пола проходов ооцисты криптоспоридий были найдены в 9 пробах (22,5%). При исследовании по 40 проб со стен станков и кормушек ооцисты были обнаружены в 5 (12,5%) и 4 (10%) пробах соответственно.

В свиноматочнике для поросят отъемышей поверхности контаминированы ооцистами криптоспоридий в меньшей степени, чем в свиноматочнике. Из 160 проб – 16 (10%) оказались положительными. Наибольшее количество ооцист также было обнаружено на полах станков и проходов, стены станков и проходов менее загрязнены инвазионными элементами. При исследовании 40 проб соскобов с пола станков контаминация ооцистами криптоспоридий была выявлена в 7 случаях (17,5%). Обследование 40 проб соскобов с пола проходов показало наличие 4 положительных проб (10%). При исследовании 40 проб соскобов со стен станков ооцисты криптоспоридий обнаружены в 3 случаях (7,5%), в соскобах с кормушек – в 2 (5%).

Наименьшую контаминацию ооцистами криптоспоридий регистрировали в свиноматочнике-откормочнике. Из 160 проб в 4 (2,5%) обнаружены ооцисты криптоспоридий. При исследовании 40 проб соскобов с пола станков ооцисты криптоспоридий были выявлены в 3 случаях (7,5%). Обследование 40 проб соскобов с пола проходов показало наличие 1 положительной пробы (2,5%). В пробах со стен станков и кормушек возбудителей криптоспоридиозной инвазии не обнаруживали

Инвазированность поросят раннего возраста ассоциациями желудочно-кишечных простейших

При обследовании поросят возрастом до 2-х месяцев с проявлением клинической картины расстройства пищеварения мы установили, что они были инвазированы возбудителями желудочно-кишечных простейших. В частности, экстенсивность инвазии составила: *Cryptosporidium sp.* – 27,4%, *Isospora suis* – 9,4%, *Balantidium coli* – 19,6% и *Eimeria sp.* – 15,3%.

Микстинвазии были представлены следующим образом: у поросят до 1 – месячного возраста (криптоспоридиоз + изоспороз + балантидиоз – 18,7%), старше 1 месяца (криптоспоридиоз + балантидиоз – 6,7%; балантидиоз + эймериоз – 14,2%).

Влияние численности грызунов и их инвазированности криптоспоридиями на распространение криптоспоридиоза среди поросят

В результате проведенных исследований в течение трех лет были получены следующие данные.

Осенью 2013 г. в хозяйстве № 1 ЭИ у поросят достигла 52%. У отловленных крыс в данном хозяйстве ЭИ составила 40%. Среднесуточная поедаемость пробной приманки на 100 м² площади помещения – 0,3 кг. Количество посещаемых нор на этой же площади – 6. Степень заселенности грызунами этого объекта – высокая.

В хозяйстве № 2 ЭИ у поросят составила 16%. У отловленных крыс ЭИ равнялась 10%. Среднесуточная поедаемость приманки на 100 м² площади помещения – 0,04 кг. Число посещаемых грызунами нор на этой же площади – 2. Степень заселенности грызунами этого объекта – низкая.

Осенью 2014 года в хозяйстве № 1 экстенсивность инвазированности криптоспоридиоза поросят составила 56%. У отловленных на данной территории крыс ЭИ – 46,7%. Среднесуточная поедаемость приманки на 100 м² площади помещения – 0,25 кг. Количество посещаемых нор на этой площади – 5. Степень заселенности данной фермы грызунами – высокая.

В хозяйстве № 2 экстенсивность инвазированной инвазии у поросят была равна 24%. ЭИ отловленных на территории крыс – 20%. Среднесуточная поедаемость приманки на 100 м² площади помещения – 0,05 кг. Количество нор на этой площади – 2. Степень заселенности данной фермы грызунами – низкая.

Осенью 2015 года в хозяйстве № 1 экстенсивность инвазированной инвазии поросят достигла 48%. У крыс, отловленных на территории объекта ЭИ – 33,3%. Среднесуточная поедаемость приманки на 100 м² площади помещения – 0,3 кг. Количество посещаемых нор на этой площади – 5. Степень заселенности данной фермы грызунами – высокая.

В хозяйстве № 2 ЭИ у поросят была на уровне 20%. ЭИ у крыс в этом хозяйстве составила 20%. Среднесуточная поедаемость приманки на 100 м² площади помещения – 0,04 кг. Количество нор на этой площади – 2. Степень заселенности данной фермы грызунами – низкая.

Таким образом, средняя инвазированность поросят криптоспоридиями в опытном хозяйстве №1 составила 52±4,0%, а инвазированность крыс в этом хозяйстве – 40,0±6,7%, среднесуточная поедаемость приманки – 0,28±0,03 кг, количество нор – 5,3±0,6, степень заселенности грызунами определена, как высокая.

В хозяйстве №2 средняя экстенсивность инвазированной инвазии поросят ооцистами криптоспоридий составила 20±4,0%, инвазированность крыс – 16,7±5,7%, среднесуточная поедаемость приманки составила 0,04±0,006 кг, количество нор – 2, степень заселенности данного объекта грызунами оценивается, как низкая

Сравнительные данные дисперсионного анализа с учетом критерия Фишера показали достоверность полученных данных на уровне 95 %. Коэффициент корреляции (r), рассчитанный по методу Пирсона составил 0,97, что говорит о высокой степени корреляционной зависимости анализируемых показателей.

Клиническая картина при криптоспоридиозе поросят в условиях Вологодской области

Симптоматические признаки при криптоспоридиозе поросят

Установили, что одним из самых основных специфических симптомов криптоспоридиоза является диарея – следствие нарушения всасывательной функции кишечника, преимущественно тощей и подвздошной кишок, по причине поражения эпителиального их покрова. Диарея начиналась с 3– 4 дня жизни поросят, в эти же дни обна-

руживали ооцисты криптоспоридий в фекалиях, что опять же подтверждает минимальную длительность препатентного периода – 72 часа. Диарея приводит к дегидратации организма больных животных, что, в свою очередь, является одной из причин нарушения процессов пищеварения и нормального метаболизма в целом. Также отмечали и ряд других клинических признаков заболевания, свидетельствующих о нарушении нормального функционирования органов и систем больного организма. У трех опытных поросят болезнь закончилась летальным исходом.

Патологоанатомические изменения при криптоспориidioзе поросят представляются на наш взгляд малоспецифичными и визуально характеризуются, в основном, катарально-геморрагическим воспалением тощего и подвздошного отделов кишечника. Наиболее выраженные патологоанатомические изменения наблюдали в подвздошной кишке, т.е., в месте основной локализации и развития эндогенных стадий криптоспоридий.

Криптоспориdioзная инвазия является причиной снижения мясной продуктивности животных. Установили, что среднесуточные приросты массы больных криптоспориdioзом поросят начали снижаться с первых дней проявления клинических признаков. Потери массы продолжались вплоть до окончания диареи. Среднесуточный прирост в опытной группе за 14 дней составил 0,05 кг по сравнению с приростом 0,16 кг в контрольной. Таким образом, поросята в опытной группе в конце периода исследований весили в среднем $2,16 \pm 0,19$ кг, в то время как средний вес поросят контрольной группы составлял $3,57 \pm 0,18$ кг ($p \leq 0,05$).

Показатели крови больных криптоспориdioзом поросят в зависимости от интенсивности инвазии

В результате эксперимента, установили достоверные изменения ряда биохимических и гематологических показателей.

У поросят, спонтанно инвазированных *Cryptosporidium sp.*, со средней и высокой ИИ (++, +++) наблюдали снижение общего количества белка в крови по сравнению с контрольной группой. На 5-е сутки количество общего белка снизилось на 1,04 г% с $6,93 \pm 0,25$ до $5,89 \pm 0,2$.

Содержание сахара в крови при спонтанном заражении поросят с 1-х суток и по 15-е сутки снижалось с $77,74 \pm 1,58$ по $71,87 \pm 1,46$ мг%.

Во время развития болезни наблюдались сдвиги в белковой формуле крови, так количество альбуминов при спонтанном заражении постепенно снижалось. На первые сутки показатель составил $36,75 \pm 1,22\%$ больных поросят против $38,93 \pm 1,28\%$ здоровых поросят, а на 10-е сутки $33,86 \pm 0,79\%$ против $39,31 \pm 1,04\%$.

α - и β -глобулины у поросят при спонтанном заражении были слегка повышены, чем у поросят здоровой группы, но не существенно. Так, α -глобулины у поросят зараженных криптоспоридиями на 5-е сутки составили $16,79 \pm 0,41\%$ против $12,91 \pm 0,43\%$ у здоровых поросят. β -глобулины у больных поросят на 5-е сутки составляли $15,28 \pm 0,36\%$ против $12,13 \pm 0,9\%$.

И наоборот картина менялась в отношении γ -глобулинов. В начале болезни содержание γ -глобулинов составляло $35,45 \pm 1,91\%$. На 1-е сутки появления диареи показатель составил $32,64 \pm 1,28\%$, на 5-е сутки $32,27 \pm 1,34\%$, на 10-е сутки $34,2 \pm 1,13\%$. На 15-е сутки γ -глобулины так и не достигли величины, как у здоровых поросят и были все на том же низком уровне $33,08 \pm 2,04\%$.

Данные изменения свидетельствуют о развитии воспалительных процессов в организме, нарушении белкового обмена, обусловленного в первую очередь нарушением функции печени, которая участвует в процессах дезаминирования и переаминирования

аминокислот в организме, а также с плохим усвоением протеина вследствие нарушения деятельности пищеварительного тракта и недостатка сахара (гипогликемии).

Изменения активности щелочной фосфатазы наступили на 5-е сутки после заражения с $35,5 \pm 2,27$ до $172,08 \pm 5,67$ мкмоль/л. На 10-е сутки уровень щелочной фосфатазы составил $461,94 \pm 9,54$ мкмоль/л, а на 15-е сутки отмечено значительное уменьшение этого фермента в крови до $280,95 \pm 10,95$ мкмоль/л. Причиной повышенной активности данного фермента являются продукты жизнедеятельности, выделяемые возбудителем, которые оказывают стимулирующее действие на клетки печени.

Уровень холестерина в сыворотке крови больных поросят на 5-е сутки достиг $85,94 \pm 3,49$ мг%, а на 1-е сутки составлял $65,84 \pm 1,6$ мг%. У здоровых поросят этот показатель был примерно на одном уровне.

Содержание билирубина у больных поросят на 1-е сутки составляло $8,67 \pm 0,58$ мкмоль/л, в дальнейшем этот показатель увеличивался и наибольшей величины достиг на 5-е сутки $12,54 \pm 0,69$ мкмоль/л, на 10-е сутки $11,2 \pm 0,44$ мкмоль/л, а на 15-е сутки снизился почти до нормы и составил $8,8 \pm 0,4$ мкмоль/л. У здоровых поросят этот показатель был почти на одном уровне, на 5-е сутки у здоровых поросят он составил $8,2 \pm 0,43$ мкмоль/л. Причиной гипербилирубинемии может быть усиленное разрушение эритроцитов и повышенное поступление билирубина в гепатоциты, а также нарушение доставки билирубина в печень при нарушенном печеночном кровотоке, причиной которого может быть эндотоксемия.

Мочевина у больных поросят на 5-е сутки достигла максимальной величины в сравнении с 1-ми, 10-ми и 15-ми сутками наблюдения и составила $26,44 \pm 0,98$ мг%, у здоровых поросят показатель на 5-е сутки $21,95 \pm 1,46$ мг%.

Содержание креатинина в сыворотке крови больных поросят на 1, 5, 10, 15-е сутки был выше, чем у контрольной группы и составило $62,95 \pm 0,82$, $89,30 \pm 2,17$, $84,0 \pm 4,0$, $67,13 \pm 1,46$ мкмоль/л. У контрольной группы показатель был почти на одном уровне, к примеру, на 5-е сутки составил $61,61 \pm 1,45$ мкмоль/л.

В начале опыта (на первые сутки появления диареи) уровень АЛТ находился в пределах $25,05 \pm 2,32$ Ед/л, с 5-х суток по 10-е он увеличивался с $29,4 \pm 2,78$ до $32,29 \pm 1,68$ Ед/л, а на 15-е сутки наблюдалось снижение до $27,38 \pm 2,58$ Ед/л. В контрольной группе показатель АЛТ находился в пределах $22,79 \pm 1,17$ и $23,56 \pm 1,8$ Ед/л.

В первые сутки проявления заболевания показатель АСТ находился в пределах $31,9 \pm 1,99$ Ед/л, с 5-х суток по 10-е он увеличивался с $38,5 \pm 2,05$ до $39,03 \pm 1,68$ Ед/л, а на 15-е сутки наблюдалось снижение до $34,79 \pm 1,68$ Ед/л. В контрольной группе показатель находился в пределах $30,92 \pm 1,24$ и $32,2 \pm 1,49$ Ед/л.

Содержание Са у зараженных поросят в крови было меньше, чем в контрольной группе. Так на 5-е сутки у больных поросят содержание Са составляло $9,08 \pm 0,43$ мг%, у здоровых $11,83 \pm 0,25$ мг%. На 10-е сутки показатель был еще ниже и составил $8,84 \pm 0,59$ мг% (в контрольной группе $11,74 \pm 0,35$ мг%), что происходит за счет потери связанного с белком Са, как следствие развившейся в этот же период гипопротеинемии.

Такая же картина наблюдается и с Р, который у больных поросят на 1-е, 5-е, 10-е и 15-е сутки составляет $4,3 \pm 0,12$, $4,08 \pm 0,14$, $4,13 \pm 0,15$ и соответственно $4,23 \pm 0,13$ мг%, а у контрольной группы на 5-е сутки составляет $5,01 \pm 0,25$ мг%, на 10-х сутках $5,06 \pm 0,26$ мг% и на 15-х сутках $5,01 \pm 0,28$ мг%.

Соотношение Са/Р у зараженных поросят составляет $2,68 \pm 0,12$ на 1-е сутки, $2,23 \pm 0,09$ на 5-е сутки и $2,14 \pm 0,19$ на 10-е сутки, у контрольной группы $2,54 \pm 0,12$ на 1-е сутки, $2,36 \pm 0,11$ на 5-е сутки и $2,33 \pm 0,18$ на 10-е соответственно.

Установили, что у поросят, спонтанно инвазированных *Cryptosporidium sp.*, уже при низкой ИИ (+) наблюдаются достоверные изменения биохимических показателей крови по сравнению с контрольной группой, которые преимущественно регистрирова-

лись на 5-е сутки после начала клинических проявлений болезни и свидетельствовали о развитии вышеописанных патологических процессов.

Таким образом, регистрировали снижение уровня сахара до $73,17 \pm 1,28$ мг%, общего количества белка до $6,74 \pm 0,24$ г%, альбуминов до $35,78 \pm 1,92\%$. Содержание α -глобулинов повысилось до $13,96 \pm 0,65\%$, γ -глобулинов – до $38,07 \pm 1,76\%$. Активность щелочной фосфатазы снизилась до $80,29 \pm 6,69$ мкмоль/л. Уровень билирубина повышался до $8,68 \pm 0,21$ мкмоль/л., содержание креатинина – до $70,6 \pm 3,20$ мкмоль/л. Активность АЛТ повышалась до $25,71 \pm 1,56$ Ед/л, АСТ – до $36,02 \pm 1,69$ Ед/л.

Гематологические исследования крови больных поросят со средней и высокой интенсивностью криптоспоридиозной инвазии (++, +++) показали достоверное понижение содержания гемоглобина у зараженных криптоспоридиями поросят, особенно значительное на 5-е и 10-е сутки болезни ($92,44 \pm 1,9$ г/л и $89,66 \pm 1,65$ г/л против $109,46 \pm 2,94$ г/л и $108,22 \pm 1,83$ г/л у здоровых поросят соответственно), что соответствует и снижению общего количества эритроцитов в данные периоды наблюдения. К началу массового выделения ооцист – на 1-е, 5-е, 10-е сутки наблюдали снижение их числа соответственно до $5,5 \pm 0,25$, $4,32 \pm 0,2$ и $4,67 \pm 0,18 \cdot 10^{12}$ /л против $6,42 \pm 0,36$, $6,5 \pm 0,27$ и $6,71 \pm 0,31 \cdot 10^{12}$ /л у здоровых поросят.

К 15-м суткам болезни количество эритроцитов значительно выросло и начало приближаться к уровню контрольной группы $5,86 \pm 0,3 \cdot 10^{12}$ /л, что указывает на возможную компенсаторную реакцию красного костного мозга, но гемоглобин так и остался ниже, чем у животных контрольной группы. Это характеризует эритроциты как гипохромные и является маркером развития железодефицитной анемии.

Высокое, по сравнению с контролем, содержание лейкоцитов свидетельствует о развитии воспалительного процесса у поросят при криптоспоридиозе. Наиболее высоких значений этот показатель достиг к 5-м суткам болезни и составил $13,11 \pm 0,44 \cdot 10^9$ /л против $8,67 \pm 0,54 \cdot 10^9$ /л в контрольной группе.

Отмечали значимое увеличение количества эозинофилов и базофилов. Самое высокое их содержание у больных поросят отмечалось на 5-е сутки и составило $0,13 \pm 0,04 \cdot 10^9$ /л и $1,32 \pm 0,1 \cdot 10^9$ /л соответственно, при нулевом показателе базофилов и $0,41 \pm 0,04 \cdot 10^9$ /л эозинофилов в крови поросят контрольной группы.

Отмечалось также увеличение количества нейтрофилов со сдвигом влево у больных животных по сравнению с контрольной группой, достигающее максимального значения на 5-е сутки после предполагаемого заражения ($5,82 \pm 0,57 \cdot 10^9$ /л сегментоядерных нейтрофилов против $2,56 \pm 0,27 \cdot 10^9$ /л в контроле; $0,58 \pm 0,05 \cdot 10^9$ /л палочкоядерных нейтрофилов против $0,19 \pm 0,04 \cdot 10^9$ /л в контроле).

Кроме воспалительной нейтрофилии в крови зараженных криптоспоридиями поросят наблюдалось снижение количества лимфоцитов до $4,22 \pm 0,33 \cdot 10^9$ /л и увеличение моноцитов до $0,19 \pm 0,03 \cdot 10^9$ /л против $5,85 \pm 0,47$ и $0,09 \pm 0,02$ в контроле соответственно, что характерно для стрессовой лейкограммы, вызванной повышенной эндогенной секрецией глюкокортикоидов.

Гематологические исследования крови больных поросят с низкой интенсивностью криптоспоридиозной инвазии (+) также показали достоверное повышение содержания лейкоцитов по сравнению с контрольной группой. Наиболее высоких значений этот показатель достиг к 5-м суткам болезни и составил $11,16 \pm 0,63 \cdot 10^9$ /л против $8,67 \pm 0,54 \cdot 10^9$ /л в контрольной группе, что свидетельствует о развитии воспалительного процесса у поросят, как и в группе с высокой и средней ИИ.

При анализе лейкограммы установлено повышенное содержание базофилов, эозинофилов и моноцитов, увеличение количества нейтрофилов со сдвигом влево, снижение количества лимфоцитов на 5-е сутки заражения животных. Подобная картина наблюдалась и в первой опытной группе, однако при низкой ИИ изменения не были

столь продолжительными и к 10 дню болезни лейкограмма не показала достоверных изменений в сравнении с контрольной группой.

Меры борьбы с криптоспориозом поросят в условиях Вологодской области

Результаты испытания терапевтических препаратов при криптоспориозе поросят

В результате проведенной работы было установлено:

– в первой опытной группе, в которой поросята получали препарат Кокциваль 5% (толтразурил), ЭЭ составила 94,7 %, продолжительность диареи наблюдалась 1–3 дня, в среднем – 1,7 дней, величина патентного периода изменялась в пределах 3–5 дней, в среднем – 4,1 дней;

– у поросят второй опытной группы, получавших препарат Уникокцид (диклазурил), ЭЭ составила 97,7 %, диарея продолжалась в течение 1–3 дней, в среднем – 1,6 дней, патентный период – 3–4 дней, в среднем – 3,5 дня;

– у поросят третьей опытной группы, получавших препарат Азитронит (азитромицин), ЭЭ равнялась 77,3 %, диарея длилась 2–6 дней, в среднем – 3,3 дня, патентный период – 6–14 дней, в среднем – 10 дней. Сохранность поголовья составила 93,3%;

– экстенсэффективность по контрольной группе, в которой применялось базовое лечение – препарат Амоксициллин 15%, равнялась 72,2 %, продолжительность клинического проявления с наличием диареи составила 2–8 дней, в среднем – 4,8 дня, а длительность патентного периода варьировала в пределах 7–16 дней, что в среднем – 11,6 дней, сохранность поголовья – 86,7 %.

Сохранность поросят первой и второй опытных групп составила 100%.

Исходя из полученных результатов, нами были проведены расчёты экономической эффективности двух наиболее результативных схем лечения с применением препаратов Кокциваль, Уникокцид и стандартной схемы лечения антибиотиком Амоксициллин.

Таким образом, затраты на противокриптоспориозные мероприятия составили 1794 руб. 72 коп. по первой опытной группе, 674 руб. 72 коп. – по второй и 1229 руб. 44 коп. по контрольной группе с применением стандартной схемы лечения. В перерасчете на 1 голову применение препарата Уникокцид обходится в 45 руб., Кокциваль в 119 руб. 65 коп. и Амоксициллин в 81 руб. 96 коп.

Экономическая эффективность лечебных мероприятий на один рубль затрат при криптоспориозе поросят в контрольной группе составила 2,67 рубля, в первой опытной 3,83 рубля, а во второй опытной 11,92 рублей. Исходя из проведенных расчетов, можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом лечения оказалась схема, применяемая во второй опытной группе с использованием препарата Уникокцид с действующим веществом диклазурил.

В результате далее проведенных производственных испытаний наиболее эффективных в результате наших исследований препаратов Кокциваль 5% (толтразурил) и Уникокцид (диклазурил) на 220 поросятах, установили экстенсэффективность (ЭЭ) 91,9% и 95,3% соответственно.

Дезинвазия объектов внешней среды против экзогенных стадий криптоспоридий

Проведенные нами исследования объектов окружающей среды по изучению контаминации ооцистами криптоспоридий в свиноматочнике показало, что

наибольшее их количество обнаружено на полу станков и проходов. В меньшей степени загрязнены стены станков и кормушки. Установили, что в свинарнике-маточнике ооцисты криптоспоридий присутствуют на всех обследованных поверхностях в разных количествах. Из 160 проб, взятых с различных объектов данного помещения, 31 (19,4%) оказались положительными.

Через 1 сутки после проведения дезинвазии данного помещения, получили следующие результаты.

После проведения обработки первого сектора свинарника-маточника препаратом Кенококс было исследовано 80 проб соскобов, 3 (3,8%) из которых были положительными. Так при исследовании 20 проб соскобов с пола станков ооцисты криптоспоридий были обнаружены в 2 пробах (10%). Исследование того же количества проб на ооцисты криптоспоридий с пола проходов выявило 1 положительную пробу (5%). В пробах со стен станков и кормушек ооцист криптоспоридий не выявлено.

В результате обработки 2-го сектора раствором гидроксида натрия, наличие ооцист криптоспоридий обнаруживали на всех обследуемых поверхностях. Из 80 взятых проб материала с объектов внешней среды, в 12 (15%) были обнаружены ооцисты криптоспоридий. Так из 20 проб с пола станков ооцисты были обнаружены в 5 пробах (25%). В пробах со стен станков ооцисты обнаружены в 1 пробе (5%), в соскобах с кормушек в 2 пробах (10%). При исследовании соскобов с пола проходов ооцисты криптоспоридий выявлены в 4 пробах (20%).

Таким образом, установили, что дезинфицирующее средство Кенококс является современным и достаточно эффективным в борьбе с экзогенными стадиями криптоспоридий, а едкий натр, зачастую используемый в хозяйствах, практически не оказывает губительного воздействия на возбудителя криптоспоридиоза поросят.

Теоретическое обоснование и разработка мероприятий по борьбе с криптоспоридиозом поросят

Целью нашей работы была разработка для свиноводческих хозяйств промышленного и частного секторов Нечерноземной зоны Северо-Западного региона РФ комплекса мероприятий по борьбе с криптоспоридиозной инвазией поросят с учетом зональных, природно-географических, технологических условий и хозяйственно-экономических возможностей.

В результате мониторинговых исследований, касающихся эпизоотических особенностей криптоспоридиоза поросят в условиях изучаемого региона, клинической и патологоморфологической картины криптоспоридиоза, а также с учетом данных отечественных и зарубежных исследований и результатов собственных изысканий по специфической терапии заболевания и его профилактике нами были разработаны и внедрены методические положения «Криптоспоридиоз поросят» – рекомендации по борьбе и профилактике. Рекомендованы научно-техническим Советом Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области 20 сентября 2016 года, протокол № 1. Удостоены бронзовой медали ВДНХ 9 – 12 октября 2019 г.

В рекомендациях предложен комплекс мероприятий по борьбе с криптоспоридиозом поросят в условиях Северо-Западного региона РФ. При их разработке мы старались представить данный комплекс мер наиболее понятным и доступным для практических ветеринарных и зоотехнических служб, максимально приблизив характер изложения к общепринятым положениям ветеринарии и зоотехнии, отвечающих современным требованиям.

ОПЫТ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ ОТ КРИПТОСПОРИДИОЗА

Работу по оздоровлению неблагополучных хозяйств по криптоспоридиозу поросят проводили в условиях промышленных свинокомплексов и частных фермерских хозяйств Вологодского, Грязовецкого, Череповецкого и Сокольского районов Вологодской области в сотрудничестве со специалистами производственных ветеринарных служб данных хозяйств, а также ветеринарных районных и областной служб Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области. Непосредственно в хозяйствах лечебно-профилактические мероприятия согласовывались с руководителями хозяйств, привлекались специалисты высшего и среднего звена – зооинженеры, свиноводы и начальники комплексов, с которыми проводились лекции, семинары и разъяснительные беседы по указанной проблеме.

Применительно к особенностям конкретных хозяйств рекомендовали применение общих и специальных мероприятий по терапии и профилактике криптоспоридиоза. Разрабатывали индивидуальные для каждого хозяйства планы борьбы с криптоспоридиозной инвазией.

С учетом индивидуальности свиноводческих хозяйств рекомендовали, разрабатывали и осуществляли необходимый комплекс мероприятий, изложенных в методических рекомендациях (А.Л. Кряжев, А.С. Новиков, П.А. Лемехов, 2017), руководствуясь также уровнем степени возможности и целесообразности их применения в каждом конкретном хозяйстве. Данные мероприятия включали в себя плановые и своевременные диагностические исследования на криптоспоридиоз, с учетом предложенных нами методик, применение современных специфических и симптоматических средств для терапии и профилактики заболевания. Основопологающими профилактическими мероприятиями являлись такие, как надлежащий уход за свиноматками и новорожденными поросятами, организация содержания и кормления поросят в первый месяц подсосного периода, содержание поросят-сосунов, дезинвазия животноводческих объектов с использованием современных и эффективных средств, истребительные и профилактические мероприятия по борьбе с мышевидными грызунами и др.

Таким образом, в ряде курируемых хозяйств, ранее неблагополучных по криптоспоридиозу, удалось значительно снизить заболеваемость, увеличить сохранность поросят на 20 %, а также увеличить среднесуточные приросты животных.

ОБСУЖДЕНИЕ

Приведено обсуждение результатов собственных исследований в сравнении с данными отечественных и зарубежных ученых по проблемам эпизоотологии, клинической картины, специфической терапии криптоспоридиозной инвазии поросят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях Северо-Западного региона Нечерноземной зоны РФ в свиноводческих хозяйствах Вологодской области впервые регистрировали криптоспоридиоз поросят. Экстенсивность инвазии варьировала в пределах 23,8–57,7% и в среднем составила 40,6%. Интенсивность выделения ооцист криптоспоридий изменялась (от слабой (+) – в среднем 14,8% до сильной (+++) – в среднем 6,3%, наиболее часто регистрировали среднюю (++) интенсивность инвазии – в среднем 19,5%).

Поросята до 1-месячного возраста во все сезоны года были заражены криптоспоридиями, средняя экстенсивность составила 45,7%. Значительные подъемы экстенсивности инвазии, регистрировали в весенний (62,5%) и осенний (58,3%) перио-

ды. При увеличении численности инвазированных криптоспоридиями поросят, увеличивалась и интенсивность выделения ооцист криптоспоридий и наоборот.

Поросята разного возраста поражены криптоспоридиями в различной степени. Первые случаи выделения ооцист с фекалиями обнаруживали в 3-дневном возрасте (59,1%). В дальнейшем экстенсивность и интенсивность криптоспоридиозной инвазии нарастает с одновременным увеличением степени проявления клинической картины диареи. Наиболее инвазированы поросята первых двух недель жизни (до 72%). С возрастом животных экстенсивность и интенсивность криптоспоридиозной инвазии снижается, тяжесть течения болезни ослабевает.

Наибольшая контаминация ооцистами криптоспоридий объектов внешней среды (полы и стены станков, кормушки, полы проходов) установлена в свиноматочнике, где в различной степени были контаминированы все обследуемые объекты (19,4%). С увеличением возраста поросят и переводе их в свиноматки для отъемышей, а в дальнейшем на доращивание, происходит уменьшение контаминации помещений, в которых содержатся данные возрастные группы животных (10% и 2,5% соответственно).

В свиноводческих хозяйствах Вологодской области поросята до 2-месячного возраста помимо криптоспоридий (27,4%) заражены и другими простейшими, такими как изоспоры (9,4%), балантидии (19,6%) и эймерии (15,3%).

Установлена высокая корреляционная связь между численностью и степенью инвазированности ооцистами криптоспоридий серых крыс (*Rattus norvegicus*) и степенью инвазированности криптоспоридиями поросят. Коэффициент корреляции (r) составил 0,97 ($P \leq 0,05$).

Клинические признаки криптоспоридиоза: угнетенность, залеживание, жажда, диарея, исхудание и другие наступают через 3–4 дня после рождения. Заболевание протекает в легкой, средней и тяжелой форме. Соответственно им проявляется степень выраженности клинического симптомокомплекса. Температура, пульс, дыхание в пределах нормы. При тяжелом течении в период кризисного состояния наблюдается снижение температуры конечностей, ушей, носового зеркала, тахикардия, мышечная дрожь, цианоз слизистых оболочек, повышение температуры до 40,5 °С. Данная форма болезни заканчивалась летальным исходом.

Патологоанатомические изменения при криптоспоридиозе поросят представляются малоспецифичными и визуально характеризуются, в основном, катарально-геморрагическим воспалением тощего и подвздошного отделов кишечника. Наиболее выраженные патологоанатомические изменения наблюдаются в подвздошной кишке, т.е., в месте основной локализации и развития эндогенных стадий криптоспоридий.

При криптоспоридиозе поросят происходит достоверное снижение среднесуточных приростов. Среднесуточный прирост в опытной группе поросят, инвазированных криптоспоридиями за 14 дней составил 0,05 кг по сравнению с приростами 0,16 кг в контрольной группе здоровых животных.

При криптоспоридиозе у поросят регистрируются достоверные морфологические и биохимические изменения показателей картины крови, регистрируемые при низкой степени инвазии и ухудшающиеся по мере ее увеличения. Среди биохимических показателей – гипопротейнемия за счет уменьшения числа γ -глобулинов, гипогликемия, уменьшение количества кальция и фосфора. Происходит рост α - и β -глобулинов, билирубина, мочевины, холестерина, креатинина, АЛТ, АСТ, а также щелочной фосфатазы. Среди морфологических изменений достоверными являются снижение гемоглобина и количества эритроцитов. При анализе лейкограммы установлено повышенное содержание базофилов, эозинофилов и моноцитов, увеличение количества нейтрофилов со сдвигом влево, снижение количества лимфоцитов.

Наиболее терапевтически и экономически эффективными при криптоспориidioзе поросят является применение следующих химиотерапевтических препаратов. Уникокцид (диклазурил), экстенсэффективность которого составила 97,7%. Продолжительность диареи у поросят в результате применения препарата составила 1–3 дня (в среднем 1,6 дней), а величина патентного периода выделения ооцист 3–4 дня (в среднем 3,5 дней). Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составила 11,92 руб. Кокциваль (толтразурил) показал экстенсэффективность 94,7%. Диарея продолжалась 1–3 дня (в среднем 1,7 дней), величина патентного периода выделения криптоспоридий была 3–5 дней (в среднем 4,1 дней). Экономическая эффективность на 1 рубль затрат составила 3,83 руб. Данные подтверждены производственными испытаниями этих двух препаратов.

При дезинвазии свиарника-маточника, как наиболее контаминированного ооцистами криптоспоридий из обследованных нами свиноводческих помещений, значительный эффект был достигнут при применении средства Кенокс. Раствор гидроксида натрия (стандартный вариант, зачастую применяемый в животноводческих хозяйствах) оказался малоэффективным против ооцист криптоспоридий.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Результаты изучения эпизоотических особенностей криптоспориidioза поросят, патогенеза и клинической картины, терапевтических и профилактических мероприятий рекомендуется использовать для оздоровления от криптоспориidioзной инвазии и в целях дальнейшей профилактики в свиноводческих хозяйствах общественного и частного секторов Северо-Западного региона Нечерноземной зоны РФ.

2. Для специфической терапии криптоспориidioза поросят рекомендуется применять высокоэффективные препараты Уникокцид (диклазурил) и Кокциваль (толтразурил) в рекомендуемых апробированных дозировках по ротационной схеме.

3. Диагностические, терапевтические и профилактические мероприятия при криптоспориidioзе поросят рекомендуется осуществлять согласно рекомендаций по борьбе и профилактике «Криптоспориidioз поросят», которые утверждены и рекомендованы научно-техническим Советом Управления ветеринарии с государственной ветеринарной инспекцией Вологодской области 20 сентября 2016 года, протокол № 1. Удостоены бронзовой медали ВДНХ 9 – 12 октября 2019 г.

4. Теоретические и практические положения используются при выполнении учебных программ в процессе обучения студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, факультетов ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и биоэкологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в международную реферативную базу данных и систем цитирования SCOPUS

1. **Novikov, A.S.** Epizootiological Situation for Cryptosporidiosis in Industrially-Bred Pigs in the Northwestern Region of the Non-Black Soil Zone of the Russian Federation/ A.L. Kryazhev, A.S. Novikov// International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 2019, Vol. 9, I. 1, pp. 3302 – 3307.

Статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК

1. **Новиков, А.С.** Изучение возрастной динамики криптоспоридиоза поросят в хозяйствах Вологодской области / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 4 (20). – С. 42–47.
2. **Новиков, А.С.** Сезонная динамика инвазированности поросят *Cryptosporidium parvum* в условиях промышленного свиноводства Вологодской области / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Российский паразитологический журнал. – 2015. – № 4. – С. 43–48.
3. **Новиков, А.С.** Сравнительная эффективность различных препаратов при криптоспоридиозе поросят в условиях промышленного свиноводства Вологодской области / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Ветеринарная патология. – 2019. – №3. – С. 25–33.
4. **Новиков, А.С.** Эпизоотологическая ситуация по криптоспоридиозу поросят в промышленном свиноводстве Вологодской области / А.Л. Кряжев, А.С. Новиков, В.Ф. Никитин // Ветеринария. – 2020. – №1. – С. 30–34.

Основные работы, опубликованные в других научных изданиях

1. **Новиков, А.С.** Криптоспоридиоз поросят в условиях промышленного свиноводства на территории Вологодской области / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Мат. докл. научн.-произв. конф.: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2014. – №15. – С. 200–202.
2. **Новиков, А.С.** Протозойные инвазии поросят раннего возраста в Вологодской области / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2015. – С. 308–310.
3. **Новиков, А.С.** Экономический ущерб от снижения среднесуточных привесов поросят при криптоспоридиозе / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2016. – С. 303–305.
4. **Новиков, А.С.** Патоморфологическая картина при криптоспоридиозе поросят / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2016. – № 17. – С. 306–307.
5. **Новиков, А.С.** Гематологические показатели при криптоспоридиозе поросят / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2018. – № 19. – С. 354–356.
6. **Новиков, А.С.** Биохимические показатели крови при криптоспоридиозе поросят / А.С. Новиков, А.Л. Кряжев // Материалы докладов научной конференции: «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М.: ВНИИП, 2018. – № 19. – С. 357–360.

Методические рекомендации

1. **Новиков, А.С.** Криптоспоридиоз поросят: Рекомендации по борьбе и профилактике / А.Л. Кряжев, А.С. Новиков, П.А. Лемехов. – Вологда, 2017. – 44 с.