

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 2, 2014

Международный журнал по фундаментальным и прикладным вопросам паразитологии

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС 77-26864 от 12 января 2007 г.).

Выходит ежеквартально.

Распространяется в Российской Федерации и других странах.

Статьи рецензируются.

Учредитель: ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
гельминтологии имени К.И. Скребинина».

Адрес редакции: 117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, 28.

Тел.: (495) 124-33-35, факс: (495) 124-56-55

E-mail: vigis@ncport.ru

<http://vniigis.ru/menu/izdaniya.html>,

http://vniigis.ru/menu/izdaniya_eng.html

Отпечатано в типографии Россельхозакадемии: 115598, Россия, г.

Москва, ул. Ягодная, 12

Тел.: (495) 650-67-21, 329-45-00, факс: (495) 650-99-44

E-mail: typograf@km.ru

Тираж 500 экз. Заказ №

Формат 70x108/16. Объем

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Статьи публикуются бесплатно.

Журнал входит в Перечень изданий, рекомендованных ВАК для публикации материалов докторских и кандидатских диссертаций.

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» в разделе «Журналы России»
в рубрике «Издания Академий наук» – **80269**.

© «Российский паразитологический журнал»

Редакция

Успенский А.В. – главный редактор, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАСХН (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Архипов И.А. – зам. главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Самойловская Н.А. – зам. главного редактора, кандидат биологических наук (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Архипова Д.Р. – ответственный редактор, кандидат биологических наук (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Мелведьева А.Ю. – переводчик (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Редакционный совет

Василевич Ф.И., академик РАСХН (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина)

Горохов В.В., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Дахно И.С., доктор ветеринарных наук, профессор (Сумской аграрный университет, Украина)

Мовсесян С.О., академик НАН Армении, член-корреспондент РАН (Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН)

Начева Л.В., доктор биологических наук, профессор (Кемеровская государственная медицинская академия)

Никитин В.Ф., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Сафиуллин Р.Т., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Сергиев В.П., академик РАМН (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Московского Государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова)

Сулейменов М.Ж., доктор ветеринарных наук (Казахский НИВИ, Казахстан)

Шестеперов А.А., доктор биологических наук, профессор (ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина)

Якубовский М.В., доктор ветеринарных наук, профессор (Институт ветеринарной медицины им. С.Н. Вышелесского, Беларусь)

Bankov I., профессор (Институт экспериментальной патологии и паразитологии Болгарской академии наук, София)

Sabai W., профессор (Институт паразитологии Польской академии наук, Варшава)

Dubinsky P., профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словацкая Республика)

Malczewski A., профессор (Институт паразитологии Польской академии наук, Варшава)

Moser M., профессор (Центр по изучению паразитарных болезней Калифорнийского университета, Сан-Франциско, США)

Petko B., профессор (Институт паразитологии Словакской академии наук, Кошице, Словацкая Республика)

Christopher N. Weir, доктор отделения инфекционных болезней и иммунитета института медицинских исследований (Мельбурн, Австралия)

Mosaab Adl Aldin Omar Mohammed, доктор отдела паразитологии факультета ветеринарной медицины университета (Кена, Египет)

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

БАЙСАРОВА З.Т. Особенности биоэкологии яиц трихоцефал на пастбище в условиях восточной части Центрального Кавказа.....	6
КАЗАНЧЕВ М.Х., ЖИТИЕВА М.Х., АХМАТОВА А.И., ИТТИЕВ А.Б. Биоэкология некоторых эктопаразитов рыб в искусственных водоемах Кабардино-Балкарской Республики.....	11
УМРКУЛОВА С.Х., БАКИЕВА М.Ш., ГОЛОВАНОВ В.И. Действие экстрактов слюнных желез клещей <i>Hyalomma asiaticum</i> на сократительную активность гладкомышечных клеток аорты крысы.....	15
ЩУЧИНОВА Л.Д. Встречаемость иксодовых клещей с аномалиями экзоскелета и их зараженность вирусом клещевого энцефалита в Республике Алтай....	18

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

АБДУЛМАГОМЕДОВ С.Ш., НИКИТИН В.Ф. Распространение криптоспоридиоза крупного рогатого скота в хозяйствах горной зоны Дагестана.....	22
БУКИНА Л.А. Брюхоногие моллюски и их участие в передаче трихинелл в водных биоценозах.....	26
ГОРОХОВ В.В., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А., ПЕШКОВ Р.А. Прогноз эпизоотической ситуации в Российской Федерации по основным гельминтозам на 2014 год.....	32
МАХАУРИ А.А. Влияние сезона года на зараженность овец <i>Oestrus ovis</i> L.....	34
МКРТЧЯН М.Э., МОВСЕСЯН С.О., АРХИПОВ И.А. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам крупного рогатого скота в Удмуртской Республике.....	37
УСПЕНСКИЙ А.В., МАЛАХОВА Е.И., ЕРШОВА Т.А. Современная ситуация по паразитозам и меры борьбы с ними в России и странах СНГ (по материалам Координационных отчетов).....	43

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

КРАСНИКОВА Е.В., СИВКОВА Т.Н. Кариопатическое действие экстракта <i>Fasciola hepatica</i> на лабораторных мышей.....	51
--	----

БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

БЕРЕЖКО В.К., НАПИСАНОВА Л.А., ХАЙДАРОВ К.А., ТХАКАХОВА А.А. Иммуноферментная реакция как метод определения антигенного родства разных видов гельминтов.....	56
БУНДИНА Л.А. Сравнение методов прижизненной диагностики оксигуроза лошадей.....	66
ДОЛБИН Д.А., ЛУТФУЛЛИН М.Х., СОКОЛИНА Ф.М. Обследования почвы на яйца гельминтов.....	70

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

АБРАМОВА Е.В., АБРАМОВ В.Е., АРХИПОВ И.А., ДРАГУНКИНА О.С., ЖУКОВА Н.Н. Антигельминтная эффективность рикобендазола инъекционного при гельминтозах овец.....	77
ДЕГТЯРЕВСКАЯ Т.Ю., НОВИКОВ Д.Д. Изменение ферментативной активности при диктиокаулезе овец на фоне комплексной терапии.....	83
КОЗЛОВ С.А., МУСАЕВ М.Б. Антигельминтная эффективность и титрация терапевтических доз отечественного антигельминтика митранокса при мониезиозе и нематодозах овец.....	87
ПОСЕЛОВ Д.С., АРИСОВ М.В. Токсикологическая и терапевтическая оценка препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при кокцидиозе свиней.....	92

ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

ЕМЕЛЬЯНОВА Н.Б., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А. Оценка эмбриотоксического и тератогенного действия ивермектина у лабораторных животных.....	98
--	----

ПАЗАРИТЫ РАСТЕНИЙ

УДАЛОВА Ж.В., ЗИНОВЬЕВА С.В. Роль стероидных соединений во взаимоотношениях растений и паразитических нематод.....	104
ЩУКОВСКАЯ А.Г., ТКАЧЕНКО О.Б., ШЕСТЕПЁРОВ А.А. Применение микрогельминта <i>Aphelenchoides saprophillus</i> для уменьшения степени поражения розовой снежной плесенью (<i>Microdochium (Fusarium) nivale</i> (Fr.) Samuels & I.C. Hallet) озимой пшеницы.....	114

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ЕНГАСШЕВ С.В., ДАУГАЛИЕВА Э.Х., НОВАК М.Д., АНИСИМОВА М.А. Методические положения по лечению и профилактике смешанных инвазий свиней в товарных, фермерских, индивидуальных хозяйствах.....	121
РАДИОНОВ А.В., АРХИПОВ И.А. Методические положения по профилактике нематодозов крупного рогатого скота при разной технологии содержания.....	126

RUSSIAN PARASITOLOGICAL JOURNAL CONTENTS

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

BAYSAROVA Z.T. Details of bioecology of eggs of <i>Trichocephalus</i> spp. on pasture in conditions of eastern part of Central Caucasus.....	6
KASANCHEV M.H., ZHITIYEVA M.H., AHMATOVA A.I., ITTIYEV A.B. Bioecology of some ectoparasites of fish in artificial water reservoirs of Kabardino-Balkaria.....	11
UMRKULOVA S.H., GOLOVANOV V.I., BAKIYEVA M.Sh. Effect of salivary glands extracts of <i>Hyalomma asiaticum</i> ticks on contractile activity of rat aortic smooth muscle cells.....	15
SSHUCHINOVA L.D. Occurrence of ixodic ticks with exoskeleton anomalies and their infection with tick-borne encephalitis in Altai Republic.....	18

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

ABDULMAGOMEDOV S.Sh., NIKITIN V.F. Distribution cryptosporidiosis of cattle in farms of a mountain zone of Dagestan.....	22
BUKINA L.A. Gastropods and their participation in transmission of <i>Trichinella</i> spp. in water biocenosis.....	26
GOROHOV V.V., SAMOYLOVSKAYA N.A., PESHKOV R.A. Forecast of epizootic situation on main helminthosis in Russian Federation for the year 2014.....	32
MAHAURI A.A. Influence of seasons on <i>Oestrus ovis</i> L. infection in sheep.....	34
MKRTCHYAN M.E., MOVSESYAN S.O., ARKHIPOV I.A. Epizootic situation on helminths in cattle in the Republic of Udmurtia.....	37
USPENSKY A.V., MALAHOVA E.I., YERSHOVA T.A. Current situation in relation to parasites and measures of struggle against them in Russia and cis countries (based on materials of coordinating reports).....	43

PATHOGENESIS, PATHOLOGY AND ECONOMIC DAMAGE

KRASNIKOVA E.V., SIVKOVA T.N. Caryopathic effect of extract <i>Fasciola hepatica</i> on laboratory mice.....	51
--	----

BIOCHEMISTRY, BIOTECHNOLOGY AND DIAGNOSTICS	
BEREZHKO V.K., NAPISANOVA L.A., HAIDAROV K.A., THAKAHOVA A.A. Immunoenzymatic reaction as method of determination of antigen affinity in different types of helminths.....	56
BUNDINA L.A. Methods of lifetime diagnosis of oxyurosis in horses.....	66
DOLBIN D.A., LUTFULLIN M.H., SOKOLINA F.M. Examination of soil for the presence of helminths eggs.....	70
TREATMENT AND PROPHYLACTIC	
ABRAMOVA E.V., ABRAMOV V.E., ARKHIPOV I.A., DRAGUNKINA O.S., ZHUKOVA N.N. Anthelmintic efficacy of Ricobendazole injectable against helminthosis in sheep.....	77
DEGTYAREVSKAYA T.Yu., NOVIKOV D.D. Change of enzymatic activity at dictyocaulosis of sheep after complex therapy.....	83
KOZLOV S.A., MUSAYEV M.B. Efficacy of domestic anthelmintic drug mitranox and therapy dose titration against moniesiosis and nematodosis in sheep.....	87
POSELOV D.S., ARISOV M.V. Toxicological and therapeutic assessment of «Coctsidon suspension 5 %» at coccidiosis in pigs.....	92
PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY	
YEMELYANOVA N.B., SAMOYLOVSKAYA N.A. Estimation of embryotoxic and teratogenic effects of ivermectin in laboratory animals.....	98
PARASITES OF PLANTS	
UDALOVA Zh.V., ZINOVIEVA S.V. Role of steroid compounds in relationship of plants and parasitic nematodes.....	104
SHCHUKOVSKAYA A.G., TKATCHENKO O.B., SHESTEPEROV A.A. Methods of use of mycohelminth <i>Aphelenchoides saprophillus</i> for decrease of degree of damage on winter wheat infected with pink snow mold (<i>Fungus microdochium</i> (<i>Fusarium</i>) Nivale (Fr.) Samuels & I.C. Hallet).....	114
METHODICAL POSITIONS	
YENGASHEV S.V., DAUGALIEVA E.H., NOVAK M.D., ANISIMOVA M.A. Methodical guidelines for treatment and prevention of mixed infections in pigs in commercial, individual and husbandry farms.....	121
RADIONOV A.V., ARKHIPOV I.A. Methodical guidelines for prevention of nematodosis in cattle by different livestock housing practices.....	126

ОСОБЕННОСТИ БИОЭКОЛОГИИ ЯИЦ ТРИХОЦЕФАЛ НА ПАСТБИЩЕ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

З.Т. БАЙСАРОВА

кандидат биологических наук

Чеченский государственный университет,
364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 32, e-mail: Chgu@mail.ru

В условиях восточной части Центрального Кавказа изучены сроки развития инвазионных яиц трихоцефал и сохранения их жизнеспособности на пастбище. Максимальная контаминация внешней среды яйцами *Trichocephalus* spp. отмечается осенью за счет аккумуляции и сохранения инвазии. Зараженность фекалий с выгулов составила 13,0 %, пастбищ 6,6, прифермской территории 10,5 % при обнаружении в 1 г фекалий от 22,3±3,4 до 47,4±5,2 экз. яиц трихоцефал. Весной контаминация внешней среды была минимальной из-за гибели большого количества яиц зимой. Развитие инвазионных яиц *Trichocephalus* spp. на пастбище происходит в апреле за 46, июне – 22 и октябре – за 51 сут. В разные месяцы установлено разное количество инвазионных яиц в пробах фекалий на пастбище. В апреле, июне и сентябре жизнеспособные яйца составили соответственно 24,0; 55,3 и 74,3 %.

Ключевые слова: яйца, *Trichocephalus* spp., выживаемость, контаминация, сроки развития, пастбище, Чеченская Республика.

Распространению и циркуляции трихоцефалезной инвазии способствуют благоприятные условия внешней среды. Так, повышение влажности в почве и снижение температуры до умеренной осенью положительно сказывается на развитии инвазии в природе. Летом высокая температура воздуха и почвы, инсоляция приводят к естественной стерилизации пастбищ [3, 4].

Учитывая большое влияние условий внешней среды на зараженность пастбищ яйцами трихоцефал, целью нашей работы было изучение сроков развития инвазионных яиц трихоцефал и сохранения их жизнеспособности на пастбище, а также выяснение степени контаминации пастбищ инвазионными элементами.

Материалы и методы

Контаминацию окружающей среды яйцами трихоцефал устанавливали путем исследования 1143 проб фекалий, собранных с почвы выгулов, пастбищ и кошар, где содержатся овцы. Пробы фекалий исследовали методом флотации. При этом определяли процент зараженности проб и количество яиц трихоцефал в 1 г фекалий с почвы.

Сроки развития инвазионных яиц и сохранения жизнеспособности яиц трихоцефал на пастбище изучали в СПК «Карагалинский» Шелковского района Чеченской Республики в 2012–2013 гг. В апреле, мае, июне, августе и октябре от зараженных трихоцефалами овец брали фекалии и закладывали их на огороженный сеткой участок пастбища. В период закладки проб и спустя 2 недели ежедневно исследовали пробы фекалий методом флотации с целью обнаружения

яиц трихоцефал и определения их жизнеспособности и инвазионности. Жизнеспособность яиц трихоцефал определяли после культивирования их на часовых стеклах в 0,3%-ном растворе соляной кислоты на дехлорированной воде в термостате при температуре около 30 °С с ежедневным аэрированием и охлаждением до комнатной температуры в течение 8–10 ч [1]. Жизнеспособность инвазионных яиц трихоцефал проверяли путем наблюдения за подвижностью личинок внутри яйца и наличием стилета на головном конце при увеличении микроскопа в 400 раз. В весенне-летне-осенний период ежемесячно определяли соотношение жизнеспособных и инвазионных яиц трихоцефал в пробах фекалий на пастбище.

Выживаемость яиц трихоцефал на пастбище в зимний период изучали в этом же хозяйстве на специально огороженной площадке. Пробы фекалий инвазированных трихоцефалами овец в декабре 2012 г. помещали на поверхность почвы под снегом, а также на поверхность снега и на глубину 5–10, 6–10 и 11–15 см под снегом. В конце февраля исследовали пробы фекалий, а обнаруженные яйца трихоцефал оценивали на жизнеспособность после их культивирования в термостате.

Результаты и обсуждение

Результаты исследований проб фекалий, собранных с почвы на территории выгулов, пастбищ и кошар хозяйств Чеченской Республики в разные сезоны 2012–2013 гг., свидетельствуют о высокой степени контаминации внешней среды яйцами трихоцефал (табл. 1).

1. Контаминация внешней среды яйцами трихоцефал в разные сезоны года

Объект внешней среды	Исследовано проб фекалий	Из них положительных	ЭИ, %	Число яиц трихоцефал в 1 г фекалий
<i>Весна</i>				
Кошара	51	7	13,7	34,2±4,6
Выгулы	42	5	11,9	23,4±4,2
Пастбище	37	2	5,4	14,5
Прикошарная территория	45	4	8,9	20,6±4,3
<i>Лето</i>				
Кошара	56	9	16,0	52,6±5,3
Выгулы	44	6	13,6	34,4±4,7
Пастбище	42	3	7,1	16,0
Прикошарная территория	52	5	9,6	24,0±3,4
<i>Осень</i>				
Кошара	59	10	16,9	64,6±5,2
Выгулы	52	7	13,4	42,3±5,0
Пастбище	59	4	6,8	23,3±5,4
Прикошарная территория	55	6	10,9	28,6±5,6

Из 37 исследованных обезличенных проб фекалий, собранных весной на пастбище 2 или 5,4 % проб оказались зараженными яйцами трихоцефал при содержании в 1 г фекалий 14,5 экз. яиц, в среднем. В большей степени была контаминирована почва прикошарной территории (8,9 %), выгулов (11,9 %). Летом и, особенно, к осени зараженность проб внешней среды повышалась и составила: помещений – до 16,9 экз., выгульных дворов – до 13,4, пастбищ – до 6,8 и прикошарной территории – до 10,9 % при содержании в 1 г фекалий соответственно 64,6±5,2 экз., 42,3±5,0, 22,3±5,4 и 28,6±5,6 экз. яиц трихоцефал. Осеннее повышение контаминации внешней среды яйцами трихоцефал

происходило за счет аккумуляции инвазии и ее сохранения как на пастбище, так и на прикормочной территории и выгулах.

Снижение экстенсивности трихоцефалезной инвазии и также количества яиц трихоцефал в пробах фекалий, собранных с почвы в весенний период, обусловлено гибелью большого количества яиц зимой при минусовой температуре.

Анализ полученных результатов свидетельствует о значительной контаминации внешней среды яйцами трихоцефал, представляющих опасность для заражения жвачных животных. Максимальная обсемененность проб фекалий, собранных с почвы выгулов, прикормочной территории и пастбищ, установлена в осенний период.

Сроки развития инвазионных яиц трихоцефал значительно отличались в разные месяцы (табл. 2). При закладке проб фекалий от зараженных животных в апреле 2012 г. впервые инвазионные яйца трихоцефал начали обнаруживать через 46 сут, т. е. в конце мая. После закладки проб фекалий в мае единичные экземпляры инвазионных яиц трихоцефал обнаруживали через 28 сут. В летние месяцы развитие инвазионных яиц трихоцефал происходило на пастбище в условиях Чеченской Республики в течение 19–22 сут. Осенью в связи со снижением температуры развитие яиц трихоцефал задерживалось и впервые инвазионные яйца начали обнаруживать через 51 сут после закладки проб.

2. Сроки развития инвазионных яиц трихоцефал на пастбище в условиях Чеченской Республики

Закладка проб, месяц	Исследовано яиц трихоцефал	Процент жизнеспособных	Срок начала обнаружения инвазионных яиц, сут
Апрель	100	92,0	46
Май	100	93,0	28
Июнь	100	87,0	22
Август	100	91,0	19
Октябрь	100	89,0	51

Таким образом, сроки развития инвазионных яиц трихоцефал на пастбище в условиях Чеченской Республики значительно отличаются весной, летом и осенью. В летний период развитие инвазионных яиц трихоцефал происходит в течение 19–22 сут.

При исследовании собранных на пастбище проб фекалий от зараженных трихоцефалами овец в разные месяцы года установлена разная степень жизнеспособности яиц трихоцефал. В апреле основная часть обнаруженных яиц трихоцефал была нежизнеспособной и только 23,0 % яиц были жизнеспособными, а инвазионными оказались только единичные яйца, что указывает на то, что за зимний период яйца нематод, в основном, погибают. В последующем, число жизнеспособных и инвазионных яиц в пробах фекалий на пастбище повышалось и составило соответственно в мае 44,7 и 4,7 % и в июне 56,4 и 10,9 % (табл. 3).

3. Жизнеспособность яиц трихоцефал на пастбище в условиях Чеченской Республики

Месяц	Исследовано яиц трихоцефал, экз.	Из них			
		жизнеспособных		инвазионных	
		число	%	число	%
Апрель	122	30	24,6	2	1,6
Май	105	47	44,7	5	4,7
Июнь	110	62	56,4	12	10,9
Июль	104	46	44,2	7	6,7
Август	96	45	46,8	8	8,3
Сентябрь	120	89	74,2	28	23,3
Октябрь	105	40	38,1	10	9,5

В июле, т. е. в жаркий сезон число жизнеспособных и инвазионных яиц в пробах фекалий снижается из-за гибели части яиц трихоцефал вследствие высокой температуры.

Максимальное количество жизнеспособных и инвазионных яиц трихоцефал обнаруживали в фекалиях овец, собранных на пастбище в осенний период. В сентябре число жизнеспособных и инвазионных яиц трихоцефал составило соответственно 74,2 и 23,3 %, что способствует массовому заражению животных трихоцефалами в этот период.

Яйца трихоцефал в фекалиях овец на пастбище в течение зимнего периода погибали и только единичные экземпляры сохраняли жизнеспособность к весне следующего года (табл. 4).

4. Выживаемость яиц трихоцефал на пастбище в зимний период в условиях Чеченской Республики

Толщина снежно-го покрова, см	Исследовано яиц трихоцефал, экз.	Из них жизнеспособных	
		число	%
На поверхности почвы	112	11	9,8
11–15	103	2	1,9
10–6	96	0	0
5–2	120	0	0
На поверхности снега	95	0	0

Выживаемость яиц трихоцефал во внешней среде в зимний период в условиях Чеченской Республики зависит от толщины снежного покрова. Так, на поверхности снега, а также на глубине 6–15 см снежного покрова яйца трихоцефал не сохраняли своей жизнеспособности. Процент жизнеспособных яиц трихоцефал в пробах фекалий, находящихся в течение зимы на поверхности почвы под снегом, составила 9,8 %, а на глубине 11–15 см – 1,9 %.

Таким образом, в условиях Чеченской Республики большая часть яиц трихоцефал не перезимовывает. В связи с этим можно полагать, что заражение животных сразу после выгона на пастбище несущественно.

Литература

1. Abramov V.E. Trihocefalez ovec (biologija, imunitet, terapija): Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1987. – 23 s.
2. Krjuchkova E.N. Osobennosti trihocefaleza ovec v hozjajstvax Ivanovskoj oblasti // Sb. nauch. tr. Moskovskoj veterinarnoj akademii. – M., 1993. – S. 106–108.
3. Sosipatrov G.V. Gel'mintozы zhvachnyh zhivotnyh. Pod red. E.E. Shumakovicha. – S. 354–360.
4. Shkodin N.E. K voprosu biologii vozbuditelja trihocefaleza ovec // Tr. Kirgizskogo NII zhivotnovodstva i veterinarii. – 1955. – Vyp. 13. – S. 17–22.

Details of bioecology of eggs of *Trichocephalus* spp. on pasture in conditions of eastern part of Central Caucasus

Z.T. Baysarova

PhD in biological sciences

Chechen State University

364097, Grozny, Sheripov St., 32, e-mail: Chgu@mail.ru

Terms of development of embryonated eggs of *Trichocephalus* spp. and their viability on pasture in conditions of Eastern part of Central Caucasus are studied. The contamination of environment with eggs of *Trichocephalus* spp. has been defined by examination of 1143 fecal specimen obtained from soil on pastures and in

lambling barns. Fecal specimens were examined using a floatation method. Besides the percentage of infection in specimens and the amount of eggs of *Trichocephalus* spp. in 1 g of fecal specimen obtained from soil are indentified. The maximum contamination of environment with eggs of *Trichocephalus* spp. is reported in autumn due to accumulation and preservation of embryonated eggs. The analyze of 1 kg of faeces ($22,3 \pm 3,4$ - $47,4 \pm 5,2$ expl. eggs of *Trichocephalus* spp.) allows to conclude that the contamination of fecal specimen obtained from grazing areas makes 13,0 %, from pasture - 6,6%, from farm territories - 10,5 %. In spring the minimum environmental contamination was reported due to elimination of a big amount of eggs in winter. Development of embryonated eggs of *Trichocephalus* spp. on pasture occurs within 46 days in April , within 22 days in June and within 51 days in October. In various months the different amount of embryonated eggs in fecal specimen obtained from pasture is determined. Therefore in April, June and September the amount of viable eggs makes 24,0; 55,3 and 74,3 %.

Keywords: eggs, *Trichocephalus* spp., viability, contamination, terms of development, pasture, Chechen Republic.

УДК 639.3.091

**БИОЭКОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ЭКТОПАРАЗИТОВ РЫБ
В ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

М.Х. КАЗАНЧЕВ

кандидат ветеринарных наук

М.Х. ЖИТИЕВА, А.И. АХМАТОВА

соискатели

А.Б. ИТТИЕВ

кандидат химических наук

*Кабардино-Балкарский государственный университет им. В.М. Кокова,
360030, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а, e-mail: info@kbsaa.ru*

Изучены особенности биоэкологии эктопаразитов у промысловых рыб в рыбоводных хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики. Ежемесячно исследована рыба 6 видов с учетом заражения эктопаразитами, особенно чешуи, мышечной ткани и жабер. У прудовых рыб определяли видовую восприимчивость к заражению триходинами. Установлена различная степень интенсивности инвазии (ИИ) эктопаразитами у разных видов рыб. У карпа и сазана паразиты родов *Trichodina* и *Trichodinella* регистрируют при ИИ 50 и более экз./особь, у белого амура – 27–60, пестрого и белого толстолобика – 3–18 и севанской форели – 1–20 экз./особь. Из эктопаразитов доминировали *Trichodina nigra* и *Trichodinella epizootica*.

Ключевые слова: рыба, *Trichodina nigra*, *Trichodinella epizootica*, эктопаразиты, Кабардино-Балкарская Республика.

Восприимчивость рыб к заражению триходинозу в рыбхозах Северного Кавказа представляет мало изученную проблему [1–4]. В связи с этим цель нашей работы – изучить особенности биоэкологии эктопаразитов у промысловых рыб в рыбоводных хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики.

Материалы и методы

Изучение интенсивности паразитов родов *Trichodina* и *Trichodinella* и их видового разнообразия у разных видов промысловых рыб проводили в 7 рыбхозах, рыбозаводах и рыбопитомниках Кабардино-Балкарской Республики. Ежемесячно исследовали рыбу 6 видов с учетом заражения эктопаразитами, особенно чешуи, мышечной ткани и жабер. Исследовано из прудов Урванского рыбопитомника 80 экз. карпа, 90 экз. сазана, 45 экз. белого амура, 40 экз. белого толстолобика, 50 экз. пестрого толстолобика, 70 экз. севанской форели разного возраста (всего 375 экз.). Путем полного и неполного паразитологического исследования с целью обнаружения триходин и триходинелл было исследовано по 36 тыс. экз. рыбы этих видов из Нальчикского форелевого хозяйства, Чегемского рыбозавода, Майского рыбопитомника, Терского рыбопродукторного завода, СХПК им. Калинина и СХПК им. Жука. При этом у рыб учитывали ИИ видами триходин с применением метода полного гельминтологического вскрытия [5]. Дифференциацию паразитов родов *Trichodina* и *Trichodinella* проводили по общепринятой методике [5]. У прудовых рыб определяли видовую восприимчивость к триходинам. Число триходин и триходинелл от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю ИИ (экз./особь), рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ, %) [5]. Результа-

ты исследований обработали статистически по программе «Биометрия» (2002).

Результаты и обсуждение

Изучение степени зараженности промысловых рыб трихинами и триходинеллами в прудовых рыбхозах, рыбозаводах и рыбопитомниках бассейна р. Терек показало их разную восприимчивость к смешанной инвазии. Сеголетки и трехлетние особи рыб в зависимости от вида были во все сезоны года инвазированы трихинами трех видов (*Trichodina reticulata*, *T. meridionalis*, *T. nigra*) и триходинеллами трех видов (*Trichodinella epizootica*, *T. carassii*, *T. bulbosa*) (табл. 1). При исследовании популяций зеркального карпа и сазана в прудах СХПК им. Жука ЭИ была сравнительно больше других рыбхозов и составила 19,0 и 24,0 %, белого амура 17,0, белого и пестрого толстолобиков 14,0 и 16,0 %, севанской форели 12,0 %. При этом у всех видов рыб ИИ была высокой.

1. Экстенсивность и интенсивность инвазии трихинами и триходинеллами у промысловых рыб в прудовых хозяйствах Кабардино-Балкарской Республики

Вид рыбы	Исследовано, экз.	Инвазировано, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз./особь
<i>Урванский рыбопитомник</i>				
Карп	80	12	15,0	+++
Сазан	90	16	17,8	+++
Белый амур	45	5	11,1	++
Белый толстолобик	40	3	7,5	+
Пестрый толстолобик	50	4	8,0	+
Севанская форель	70	8	11,4	++
<i>Нальчикское форелевое хозяйство</i>				
Карп	100	18	18,0	+++
Сазан	100	23	23,0	+++
Белый амур	100	13	13,0	++
Белый толстолобик	100	9	9,0	++
Пестрый толстолобик	100	9	9,0	++
Севанская форель	100	15	15,0	+++
<i>Чегемский рыбозавод</i>				
Карп	100	12	12,0	+++
Сазан	100	16	16,0	+++
Белый амур	100	10	10,0	++
Белый толстолобик	100	7	7,0	+
Пестрый толстолобик	100	8	8,0	++
Севанская форель	100	5	5,0	+
<i>Майский рыбопитомник</i>				
Карп	100	7	7,0	+
Сазан	100	10	10,0	++
Белый амур	100	6	6,0	+
Белый толстолобик	100	4	4,0	+
Пестрый толстолобик	100	4	4,0	+
Севанская форель	100	2	2,0	+
<i>Терский рыбопроизводственный завод</i>				
Карп	100	20	20,0	+++
Сазан	100	27	27,0	+++
Белый амур	100	16	16,0	+++
Белый толстолобик	100	11	11,0	++
Пестрый толстолобик	100	13	13,0	++
Севанская форель	100	9	9,0	+

Окончание таблицы

Вид рыбы	Исследо- вано, экз.	Инвазировано, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз./особь
<i>СХПК им. Калинина</i>				
Карп	100	14	14,0	+++
Сазан	100	17	17,0	+++
Белый амур	100	8	8,0	++
Белый толстолобик	100	3	3,0	+
Пестрый толстолобик	100	4	4,0	+
Севанская форель	100	6	6,0	+
<i>СХПК им. Жука</i>				
Карп	100	19	19,0	+++
Сазан	100	24	24,0	+++
Белый амур	100	17	17,0	+++
Белый толстолобик	100	14	14,0	+++
Пестрый толстолобик	100	16	16,0	+++
Севанская форель	100	12	12,0	+++

Примечание. + - слабая ИИ (1–20 экз./особь); ++ - средняя ИИ (21–40 экз./особь); +++ - высокая ИИ (41 и более экз./особь)

Изучение интенсивности различных видов триходин и триходинелл в структуре смешанной инвазии у промысловых рыб показало их разное участие в формировании эпизоотического процесса (табл. 2). Так, у двухлеток и взрослых особей карпа и сазана *T. reticulata* регистрируют с высокой степенью ИИ; белого амура, белого и пестрого толстолобиков при средней степени ИИ; севанской форели при слабой степени ИИ. Вид *T. meridionalis* у карпа и сазана отмечают с высокой степенью ИИ; белого амура – слабой ИИ; белого толстолобика – средней ИИ, пестрого толстолобика – слабой ИИ; севанской форели – средней ИИ.

Таким образом, паразиты родов *Trichodina* и *Trichodinella* у карпа, сазана регистрируют с высокой степенью ИИ; белого амура – средней ИИ, пестрого и белого толстолобиков – при слабой и средней ИИ и севанской форели – при слабой ИИ. В прудах СХПК им. Жука, где была зарегистрирована эпизоотия смешанной инвазии, вызванной эймериомами и триходинами, ЭИ была выше других рыбхозов и составила 19,0 и 24,0 %; белого амура 17,0, белого и пестрого толстолобиков 14,0 и 16,0, севанской форели 12,0 %. При этом у всех видов рыб ИИ была высокой.

2. Степень интенсивности инвазии триходинами и триходинеллами при смешанной инвазии у прудовых рыб

Вид триходин	Карп	Сазан	Белый амур	Белый толстоло- бик	Пестрый толстоло- бик	Севанская форель
<i>T. reticulata</i>	+++	+++	++	++	++	+
<i>T. meridionalis</i>	+++	+++	+	++	+	++
<i>T. nigra</i>	++	+++	++	+	++	+++
<i>Tr. epizootica</i>	+++	+++	+++	++	+++	+
<i>Tr. carassii</i>	++	++	+	+	+	+
<i>Tr. bulbosa</i>	+++	+++	++	+	++	+

Литература

1. Bajutina I.V. Bolezni prudovyh ryb v Stavropol'skom krae // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 2001. – S. 34–37.

2. Zverzhanovskij M.I., Lysenko A.A. Trihodinozy karpovyh ryb v prudovyh hozjajstvah Krasnodarskogo kraja // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 1997. – S. 76–79.

3. Lysenko A.A. Jekto- i jendoparazity prudovyh ryb v hozjajstvah Krasnodarskogo kraja // Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – M., 1989. – S. 147–150.

4. Nogerov U.O. Bolezni ryb v prudovyh rybhozah juga Rossii // Mater. Vse-ros. simp. «Rol' rossijskoj shkoly gel'mintologov v razvitii parazitologii». – M., 1998. – S. 157–161.

5. Pimenov A.A. Metodicheskie osnovy diagnostiki parazitarnyh boleznej ryb. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike parazitarnyh boleznej ryb. – M., 2003. – 56 s.

Bioecology of some ectoparasites of fish in artificial water reservoirs of Kabardino-Balkaria

M.H. Kasanchev

PhD in veterinary sciences

M.H. Zhitiyeva, A.I. Ahmatova

candidates

A.B. Ittiyev

PhD in chemical sciences

*Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov,
360030, Nalchik, Tarchokov Str., 1a, e-mail: info@kbsaa.ru*

Features of bioecology of ectoparasites in commercial fish in fish farms of Kabardino-Balkaria are studied. Monthly examination of 6 species of fish, in particular of fish scale, muscular tissue and gills with respect to ectoparasite infection is conducted. Susceptibility of pond fish to trichodina infection is determined. Different intensity of ectoparasite invasion (II) in different species of fish is defined. Parasites Trichodina and Trichodinella are registered in common carp (European carp) at invasion intensity (II) 50 and more expl./fish, in Chinese carp – 27–60, in bighead and silver carp – 3–18, in Sevan trout – 1–20 expl./fish. It is pointed out that *Trichodina nigra* and *Trichodinella epizootica* dominated among ectoparasites.

Keywords: fish, *Trichodina nigra*, *Trichodinella epizootica*, ectoparasites, Kabardino-Balkaria.

**ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТОВ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КЛЕЩЕЙ
Hyalomma asiaticum НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ
ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК АОРТЫ КРЫСЫ**

С.Х. УМРКУЛОВА¹

младший научный сотрудник

М.Ш. БАКИЕВА²

преподаватель

В.И. ГОЛОВАНОВ¹

кандидат биологических наук

¹Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз,
Узбекистан, 100125, Ташкент, ул. Дурман-юли, 32,
e-mail: sojida.umrqulova@mail.ru

²Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека

Изучено действие экстракта слюнных желез клещей на сократительную активность гладкомышечных клеток аорты крысы. Сокращения препарата аорты индуцировали с помощью гиперкалиевых растворов и норадреналина. Регистрацию сократительной активности препарата аорты проводили в изометрическом режиме, а величину изменений оценивали в процентах от контроля. Установлено, что экстракт слюнных желез иксодовых клещей *Hyalomma asiaticum* содержит компоненты, оказывающие токсическое действие на организм животных. Релаксантное действие экстрактов слюнных желез *H. asiaticum* обусловлено его взаимодействием с Ca^{2+} -транспортирующими системами гладкомышечных клеток. Экстракты слюнных желез клещей обладают выраженным гипотензивным действием, в основе которого лежит его способность модифицировать свойства потенциал-зависимых и рецептор управляемых Ca^{2+} -каналов ГМК аорты крысы

Ключевые слова: клещи, слюнная железа, токсины, экстракт, компоненты.

Иксодовые клещи широко распространены в наземных ценозах. Они являются переносчиками трансмиссивных болезней животных и человека. Интерес к токсическому действию слюнных желез иксодовых клещей в процессе кровососания возрастает из года в год [1].

Изучению механизмов модуляции кальциевого гомеостаза гладкомышечных клеток (ГМК) и, особенно, механизмов фармакологической регуляции транспортных систем, участвующих в его поддержании, в настоящее время уделяется особое внимание [2, 3, 6].

Целью настоящей работы было изучение механизма токсического действия экстракта слюнных желез клещей *Hyalomma asiaticum* на Ca^{2+} транспортирующие системы ГМК аорты крысы.

Материалы и методы

Токсическое действие слюны клещей изучали на изолированном препарате аорты крысы. После фиксации животного и вскрытия грудной клетки изолировали грудную аорту и помещали ее в камеру из органического стекла,

перфузируемую нормальным физиологическим раствором Кребса. После удаления соединительной и жировой тканей аорту нарезали на сегменты в виде колец шириной 2–3 мм. Последние фиксировали между стержнем и датчиком механо-электрического преобразователя в измерительной ячейке объемом 5 мл, которая перфузировалась оксигенированным (95 % O_2 и 5 % CO_2) раствором Кребса следующего состава (мМ): NaCl – 120,4, $NaHCO_3$ – 15,5, NaH_2PO_4 – 1,2, KCl – 5,9, $MgSO_4$ – 1,2, глюкоза – 11,5, $CaCl_2$ – 2,5, HEPES – 11,5, pH 7,4 при температуре раствора 37 °С. После закрепления фрагмента аорты в ячейке препарат натягивали до усилия в 1 г и выдерживали в таком состоянии в течение 60 мин. Сокращения препарата аорты индуцировали с помощью гиперкалиевых растворов (50 мМ KCl) и норадреналина (1 мкМ). Регистрацию сократительной активности препарата аорты проводили в изометрическом режиме с помощью самописца, а величину изменений оценивали в процентах от контроля. Перед началом эксперимента достигали условий, при которых основные параметры сократительной активности препарата аорты были устойчивыми и стабильными после 40–50 мин инкубации в растворе Кребса. Слюнные железы отпрепаровывали у взрослых голодных самок размером $6 \times 3,5$ мм и самцов размером 5×3 мм. Полученную массу растирали в ступке в физиологическом растворе. По мере отстаивания (в течение двух часов) жидкость фильтровалась [1, 4, 5].

Результаты и обсуждение

В нормальных условиях экстракт слюнных желез, выделенный из клеща, в широком диапазоне концентраций не влияет на тонус препаратов аорты крысы. Это свидетельствует о том, что в состоянии покоя слюна не действует на функционально важные структуры ГМК и не вызывает активацию их сократительного аппарата.

Ранее было показано, что увеличение концентрации ионов K^+ в растворе Кребса приводит к деполяризации мембран ГМК, которая, в свою очередь, способствует активации потенциал-управляемых Ca^{2+} -каналов и входу Ca^{2+} по ним внутрь ГМК [6]. Данный прием широко используют при изучении функционирования кальциевых каналов ГМК и действия различных фармакологических препаратов, в частности, агентов гипотензивного действия.

На препаратах аорты в кальциевой среде нами было показано, что экстракты слюнных желез в зависимости от дозы вызывают расслабление мышц. В опытах препараты аорты предварительно были сокращены на 100 % относительно контроля добавлением в среду 60 мМ KCl. Слюнные железы в диапазоне концентраций 50–200 мкМ вызывали расслабление ГМК: в концентрации 50 мкМ расслабление составило 10 % по сравнению с контролем в концентрации 100 мкМ – 30 %. При более высокой концентрации – 200 мкМ, наблюдали максимальное расслабление препарата аорты – на 55 %.

В другой серии экспериментов эффекты исследуемых экстрактов изучали на фоне контрактуры препарата аорты, вызванной норадреналином. Последний оказался более эффективным индуктором сокращений ГМК. В наших опытах 1 мкМ норадреналина вызывал сокращение препарата аорты на 25–30 % сильнее, чем гиперкалиевый раствор. Обнаружено, что экстракты оказывают значительно меньшее релаксантное действие. Так, при концентрации 50 мкМ ГМК рассеялись только на 18 %, а при 100 и 150 мкМ – на 22,5 и 37 % соответственно по сравнению с контролем. При максимальной концентрации 200 мкМ наблюдали расслабление препарата аорты на 65 %.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что релаксантное действие экстрактов слюнных желез *H. asiaticum* обусловлено его взаимодействием с Ca^{2+} -транспортирующими системами ГМК. Это действие на сократительную активность препарата аорты в Ca^{2+} -содержащей среде, вызванное гиперкалиевым раствором, связано с прекращением входа ионов Ca^{2+} через потенциал управляемых Ca^{2+} -каналов плазматической мембраны.

Таким образом, нами показано, что экстракты слюнных желез клещей

обладают выраженным гипотензивным действием, в основе которого лежит его способность модифицировать свойства потенциал-зависимых и рецептор управляемых Ca^{2+} -каналов ГМК аорты крыс.

Литература

1. Balashov Ju.S. Parazito-hozjainnye otnoshenija chlenistonogih s nazemnymi pozvonochnymi. – L.: Nauka, 1982. – S. 381–390.
2. Shuba M.F., Kochemasova N.G. Fiziologija sosudistyh gladkih myshc. – Kiev: Naukova dumka, 1988. – 247 s.
3. Jenitsch T., Hubner S.A., Fuhrmann J. Ion channels: Function unraveled by dysfunction // Nature Cell Biology. – 2004. – V. 6. P. 1039–1047.
4. Niemeyer B.A., Mery L., Zavar C., Suckov A. Ion channels in health and disease // EMBO Reports. – 2001. – V. 2, № 7. – P. 568–573.
5. Vandier C., Jean-Yves Le Guennec., Bedfer G. What are the signaling pathways used by norepinephrine to contract the artery? A demonstration using guinea pig aortic ring segments // Adv. Physiol. Educ. – 2002. – V. 26. – P. 195–203.
6. Webb R.C. Smooth muscle contraction and relaxation // Adv. Physiol. Edu. – 2003. – V. 27. – P. 201–206.

Effect of salivary glands extracts of *Hyalomma asiaticum* ticks on contractive activity of rat aortic smooth muscle cells

S.H. Umrkulova
junior research associate
V.I. Golovanov
PhD in biological sciences

*Institute of plants and animals genofond at Academy of Sciences
of Uzbekistan,*

Uzbekistan, 100125, Tashkent, ul. Durman -yuli , 32,

e-mail: sojida.umrqulova@mail.ru

M.Sh. Bakiyeva
lecturer

National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

Effect of ticks' salivary glands extract on contractive activity of rat aortic smooth muscle cells is studied. Aortic contractions have been induced using hyperpotassium solutions and noradrenaline. Registration of contractive activity of aorta was carried out in isometric regime and the changes were expressed as a percentage of the control values. It was determined that the salivary glands extract of ixodid ticks *Hyalomma asiaticum* contains components that have a toxic effect on animals' body. Relaxant effect of salivary glands extract of *H. asiaticum* is caused by its interaction with Ca^{2+} -transport systems of smooth muscle cells. Ticks salivary glands extract has an expressed hypotensive effect based on its ability to modify properties of transient receptor potential Ca^{2+} -channels of rat aortic smooth muscle cells.

Keywords: ticks, salivary gland, toxins, extract, components.

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕШЕЙ С АНОМАЛИЯМИ ЭКЗОСКЕЛЕТА И ИХ ЗАРАЖЕННОСТЬ ВИРУСОМ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

Л.Д. ЩУЧИНОВА

кандидат медицинских наук

Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай,
Горно-Алтайск, e-mail: yusupova 16@mail.ru

Изучено распространение иксодовых клещей с аномалиями экзоскелета в разных районах Республики Алтай. Работу проводили на базе Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай. Сбор иксодовых клещей осуществляли в период их сезонной активности в природных биотопах с растений на флаг, а затем во влажный нестерильный бинт. Морфологию клещей исследовали с помощью светового бинокулярного микроскопа МБС-10. Для оценки зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита применяли иммуноферментный анализ. Изучено фенотипическое разнообразие самцов и самок иксодовых клещей массовых видов: *I. persulcatus*, *D. nuttalli*, *D. reticulatus*, *D. silvarum*, *H. concinna*. У клещей *Ixodes persulcatus* чаще встречаются пороки развития (20,4 % особей – аномальные), чем среди клещей рода *Dermacentor* (4,3 %) и *Haemaphysalis concinna* (1,6 %). Вирусофорность исследованных аномальных клещей была ниже, чем у иксодид без нарушений экзоскелета.

Ключевые слова: аномалии, экзоскелет, иксодовые клещи, Республика Алтай.

Изучение морфологии клещей *Ixodes persulcatus* выявило наличие в природе имаго с аномалиями экзоскелета [1, 5]. Наблюдения показали, что присутствие аномальных особей в популяции клещей рода *Ixodes* носит повсеместный характер [2, 4, 6], причем антропогенное загрязнение увеличивает число особей с фенотипическими изменениями [1, 2, 4, 6].

Цель работы – изучить встречаемость иксодовых клещей с аномалиями экзоскелета и их зараженность вирусом клещевого энцефалита в Республике Алтай.

Материалы и методы

Работу проводили на базе Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай (г. Горно-Алтайск).

Сбор иксодовых клещей осуществляли в 2012–2013 гг. в период их сезонной активности в природных биотопах с растений на флаг, а затем во влажный нестерильный бинт [3]. Морфологию клещей исследовали с помощью светового бинокулярного микроскопа МБС-10. Изучали живых иксодид с максимально коротким периодом после сборов (1–5 сут). Для анализа аномалий экзоскелета использовали метод Алексеева [1]. Изучены морфологические особенности не только клещей рода *Ixodes*, но двух других родов, распространенных в республике – *Haemaphysalis* и *Dermacentor*.

Для оценки зараженности клещей вирусом клещевого энцефалита при-

меняли иммуноферментный анализ (ИФА) с использованием тест-системы «ВектоВКЭ-антиген» («Вектор-Бест», г. Новосибирск) в соответствии с инструкцией.

Результаты и обсуждение

Республика Алтай, расположенная на юге Западной Сибири, характеризуется большим разнообразием ландшафтов, что, в свою очередь, обуславливает видовое разнообразие иксодовых клещей. В 2012–2013 гг. в республике была проведена работа по уточнению фауны иксодид. Во всех районах были собраны по 200–400 экз. клещей из разных мест и определена их видовая принадлежность (всего 2800 экз.). Выявлены клещи *Ixodes persulcatus*, *P. schulzei*, *I. pavlovskii* Pom., *Dermacentor reticulatus* Fabr., *D. marginatus* Schulze, *D. silvarum* Ol., *D. nuttalli* Ol., *Haemaphysalis concinna* Koch, *H. pospeltovashtramae*. 1130 экз. исследовано на наличие аномалий экзоскелета. Изучали фенотипическое разнообразие иксодовых клещей массовых видов: *I. persulcatus*, *D. nuttalli*, *D. reticulatus*, *D. silvarum*, *H. concinna* (как самцов, так и самок). Доля особей с морфозами среди клещей разных видов приведена в таблице 1.

1. Доля особей с аномалиями экзоскелета среди иксодид разных видов (Республика Алтай, 2012–2013 гг.)

Показатель	Клещи				
	<i>I. persulcatus</i> (n = 303)	<i>D. nuttalli</i> (n = 598)	<i>D. reticulatus</i> (n = 52)	<i>D. silvarum</i> (n = 117)	<i>H. concinna</i> (n = 60)
Число аном. особей	62	28	4	1	1
Доля аном. особей (%)	20,4	4,7	7,7	0,9	1,6

Частота аномалий у клещей рода *Ixodes* была значительно выше, чем у особей рода *Dermacentor* и *Haemaphysalis*.

У 91,7 % иксодид с аномалиями экзоскелета был выявлен только один морфоз. Сочетанные аномалии (2–3 морфоза у одной особи) были редкими и выявлены у *I. persulcatus* в трех случаях и у *D. nuttalli* в пяти случаях.

Установлено, что вероятность встречаемости особей с морфологическими пороками выше в местах расселения таёжных клещей (северная часть территории Республики Алтай). Так, например, в Турачакском районе, где абсолютно доминирует *I. persulcatus*, доля аномальных особей была самой высокой и составила 22,2 %. В южных районах республики, где распространены клещи рода *Dermacentor* (преимущественно *D. nuttalli*), присутствие аномальных особей было небольшим (3–5 %).

У клещей *I. persulcatus* с мономорфозами выявлено 9 типов аномалий: пороки гипостома и разные размеры пальп (40 %), вмятины в разных областях скutum (30 %), искривленная форма тела и вмятины на идиосоме (26 %), отсутствие или укорочение одной из конечностей (4 %).

Среди клещей рода *Dermacentor* с одним признаком морфологической изменчивости выявлено 11 типов аномалий: вмятины на скутуме и идиосоме (у 14 особей), отсутствие или недоразвитие одной конечности (6 случаев), но выявлены другие пороки – асимметрия идиосомы (2 случая), аномалия гипостома (2 случая), обесцвечивание одной из пальп или одной конечности (у 2 особей), наросты на скутуме (у 1 особи), разная форма и размер перитрем (у шести особей).

Морфозы перитрем заслуживают особого внимания, так как перитрема –

базовая структура для видовой диагностики клещей рода *Dermacentor*. Между тем, особи с разной формой и размером перитрем найдены на большей части ареала клещей рода *Dermacentor* в Чемальском, Усть-Канском, Онгудайском, Улаганском и Кош-Агачском районах. Доля клещей с этой аномалией составила 1 %. В трех случаях морфоз перитрем сочетался с недоразвитием конечностей.

У исследованных клещей *H. concinna* был выявлен всего один признак морфологической изменчивости – асимметрия идиосомы у одного экземпляра.

Анализ соотношения полов в популяциях разных видов показал преобладание самок, которые играют большую эпидемиологическую роль в передаче вируса клещевого энцефалита. Половой индекс составил для *I. persulcatus* 0,50 (50,4 % половозрелых самок в популяции), для *D. nuttalli* – 0,56, *D. reticulatus* – 0,50, *D. silvarum* – 0,61, *H. concinna* – 0,53.

Применение критерия Стьюдента к различию распространенности морфозов среди самцов и самок показало достоверность различий только для одного вида – *D. reticulatus* (табл. 2).

2. Распространение аномалий между самками и самцами разных видов

		Клещи				
		<i>I. persulcatus</i>	<i>H. concinna</i>	<i>D. silvarum</i>	<i>D. reticulatus</i>	<i>D. nuttalli</i>
Самки	Исследовано самок, экз.	153	32	70	26	337
	Из них аномальных, экз.	26	1	1	4	16
	Доля аномальных самок, %	16,9	3,1	1,4	15,4	4,7
Самцы	Исследовано самцов, экз.	150	28	47	26	261
	Из них аномальных, экз.	36	0	0	0	12
	Доля аномальных самцов, %	24,0	0	0	0	4,6
Достоверность различий частоты морфозов между полами		t = 1,5 P > 0,05	t = 1,02 P > 0,05	t = 0,9 P > 0,3	t = 2,2 P < 0,05	t = 0,06 P > 0,3

Республика Алтай является территорией, высокоэндемичной по клещевому энцефалиту.

В 2012–2013 гг. вирусофорность иксодовых клещей, собранных с растительности, составила 14,0 % (из 1034 экз. клещей, исследованных методом ИФА, 145 особей были положительны). Из исследованных 96 экз. клещей с аномалиями экзоскелета инфицированы вирусом клещевого энцефалита 6,2 %, т. е. в 2,2 раза меньше, чем в группе иксодид без пороков экзоскелета (t = 2,9; P < 0,01).

Некоторыми авторами предлагается в качестве индикатора уровня вирусофорности аномальных *I. persulcatus* использовать признак Р9 (морщины на скутуме) [2], однако в нашем исследовании этот признак не был выявлен.

Таким образом, в экологически благополучном регионе, каким является Республика Алтай, доля иксодид с аномалиями экзоскелета составляет 8,5 %.

Среди клещей *I. persulcatus* пороки развития встречаются чаще (20,4 % особей аномальны), чем среди клещей рода *Dermacentor* (4,7 %) и *H. concinna* (1,6 %). Вирусофорность исследованных аномальных клещей была ниже, чем у иксодид без нарушений экзоскелета.

Литература

1. Alekseev A.N., Dubinina E.V., Jushkova O.V. Funkcionirovanie parazitarnoj sistemy «kleshh – vozbuditeli» v uslovijah usilivajushhegosja antropogennogo pressa. – SPb., 2008. – 146 s.
2. MU 3.1.3012-12. «Sbor, uchet i podgotovka k laboratornomu issledovaniyu krovososushhih chlenistonogih v prirodnyh ochagah opasnyh infekcionnyh boleznej».
3. Panova T.S. Jekologicheskie i morfologicheskie osobennosti populacii taezhnogo kleshha v kontrastnyh uslovijah obitaniya (na primere territorij juga i severa Irkutskoj oblasti): Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Irkutsk, 2011. – 23 s.
4. Jushkova O.V. Kompleksnaja ocenka sostoianiia okruzhaiushhei sredy po parametram funkcionirovaniya parazitarnoj sistemy: Avtoref. dis. ... kand. nauk. – Sankt-Peterburg, 2008. – 24 s.
5. Alekseev A.N., Dubinina E.V. Abnormalities in Ixodes ticks (Ixodoidea, Ixodinae) // *Acarina*. – 1993. – V. 1, № 1. – P. 73–85.
6. Zharkov S.D., Dubinina H.V., Alekseev A.N., Jensen P.M. Anthropogenic pressure and changes in Ixodes tick populations in the Baltic region of Russia and Denmark // *Acarina*. – 2000. – № 2. – P. 137–141.

Occurrence of ixodic ticks with exoskeleton anomalies and their infection with tick-borne encephalitis in Altai Republic

L.D. Sshuchinova

PhD in medical sciences

*Federal Service for Supervision of Consumer Protection and Welfare (Rosпотребнадзор) for Altai Republic,
Gorno-Altaysk, e-mail: yusupova_16@mail.ru*

Spreading of ixodic ticks with exoskeleton anomalies in different regions of Altai Republic is studied. Work was carried out at the Center for Hygiene and Epidemiology of Altai Republic. Ixodic ticks were collected from plants on a fabric and then on a wet unsterile bandage in the period of their seasonal activity in natural biotops. Ticks morphology is studied using a stereoscopic binocular microscope MBS-10. Immunoenzyme analysis was applied to estimate the invasion with tick-borne encephalitis of ticks. Phenotypic polymorphism of male and female ixodic ticks of dominant species *I. persulcatus*, *D. nuttalli*, *D. reticulatus*, *D. silvarum*, *H. concinna* is studied. Malformations are more often expressed in ticks *Ixodes persulcatus* (20,4 % of ticks are abnormal) than in ticks *Dermacentor* (4,3 %) and *Haemaphysalis concinna* (1,6 %). Percentage of infected abnormal ticks was lower than of ixodes without exoskeleton anomalies.

Keywords: anomalies, exoskeleton, ixodic ticks, Altai Republic.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРИТОСПОРИДИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ГОРНОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

С.Ш. АБДУЛМАГОМЕДОВ

кандидат биологических наук

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, 367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, д. 88, тел. 8 (722)67-94-65,

e-mail: pznivi05@mail.ru

В.Ф. НИКИТИН

доктор ветеринарных наук, профессор

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,

e-mail: vigis@ncport.ru

Изучены распространение и видовой состав криптоспоридий у крупного рогатого скота в горной зоне Дагестана. В каждом хозяйстве обследовали телят в возрасте от 7 до 30 сут, молодняк – от 6 мес до 2 лет и взрослое поголовье с выраженной формой гастроэнтерита, ослабленных и истощенных. Пробы фекалий исследовали по методу нативного мазка и флотационно-центрифужным методом. Наличие ооцист определяли под иммерсионной системой светового микроскопа. Мазки-отпечатки слизистой оболочки кишок окрашивали по методу Романовского–Гимза. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета числа ооцист криптоспоридий в 20 п/з микроскопа. Криптоспоридиозная инвазия зарегистрирована у крупного рогатого скота во всех обследованных хозяйствах горной зоны республики. Инвазированность животных составила, в среднем, 40,0 %. Зараженность телят в возрасте от 7 дней до месячного возраста составила 68,3 %, от 6 месяцев до двух лет 35,2 % и взрослого поголовья 16,4 %. Определены два вида криптоспоридий – *Cryptosporidium parvum* и *C. muris*.

Ключевые слова: *Cryptosporidium parvum*, *C. muris*, эпизоотология, крупный рогатый скот, горная зона, Дагестан.

Криптоспоридиоз – малоизученное, протозойное, зоонозное заболевание многих видов животных и человека, вызываемое простейшими одноклеточными организмами, поражающими эпителиальные клетки тонкой и реже – толстой кишки.

В настоящее время имеются сообщения о распространении и разработке лечебно-профилактических мероприятий и наносимом экономическом ущербе животноводству криптоспоридиозом [2–6].

Криптоспоридиоз в Республике Дагестан широко распространен. В животноводческих хозяйствах у молодняка крупного рогатого скота часто регистрируют болезни пищеварительного тракта с тяжелыми изнуряющими поносами, последующим истощением, отставанием в росте и развитии, сниже-

нием резистентности организма к другим заболеваниям, приводящим к падежу. Гибель телят в отдельных хозяйствах достигает 40 % и выше [1].

Целью наших исследований было изучение видового состава криптоспоридий и эпизоотологии криптоспориidioза у крупного рогатого скота в условиях горной зоны Дагестана.

Материалы и методы

Изучение и распространение видового состава криптоспоридий у крупного рогатого скота проводили в 2010–2012 гг. в 13 районах 16 хозяйств горной зоны Дагестана. В каждом хозяйстве обследовали телят в возрасте от 7 до 30 сут, молодняк – от 6 мес до 2 лет и взрослое поголовье с выраженной формой гастроэнтерита, ослабленных и истощенных. Исследовали пробы фекалий, взятых из прямой кишки, а также соскобы из пораженных участков кишечника павших трупов и вынужденно убитых животных.

Фекалии исследовали по методу нативного мазка с подкрашиванием метиленовой синью и флотационно-центрифужным методом по Никитину (2003) и Брезу (1957). Наличие ооцист определяли под иммерсионной системой светового микроскопа при увеличении в 900–1400 раз. Мазки-отпечатки слизистой оболочки кишок окрашивали по методу Романовского–Гимза. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета числа ооцист криптоспоридий в 20 п/з микроскопа. Определение видового состава криптоспоридий проводили по Никитину, Павласеку [6]. Исследовано более 1140 голов крупного рогатого скота разного возраста, а также собаки, кошки, грызуны (мыши, крысы) и птица (голуби, воробьи), обитающие на территории и в животноводческих помещениях. Всего приготовлено 1500 мазков фекалий и 21 мазков-отпечатков.

Исследования проводили в лаборатории паразитологии Прикаспийского ЗНИВИ.

Результаты и обсуждение

Установлено, что криптоспоридиозная инвазия встречается у крупного рогатого скота во всех обследованных хозяйствах горной зоны республики. Инвазированность животных составила в среднем 40,0 % (табл).

Экстенсивность инвазии у телят до месячного возраста составила 60,0 % при обнаружении $141,7 \pm 8,3$ ооцист в 1 г фекалий.

Наибольшую инвазированность с признаками диареи установили у телят в возрасте 7–14 сут. Размер ооцист – $3,5 \times 4,3$ и 5×4 мкм. Паразиты отнесены к виду *Cryptosporidium parvum*.

У молодняка до двух лет зараженность криптоспоридиями снижается с увеличением возраста. ЭИ равна 53,3 % при обнаружении $28,6 \pm 3,5$ ооцист в 1 г фекалий. Размер ооцист – $4,5 \times 5,5$ – $7,5 \times 5,5$ мкм. Обнаруженные ооцисты отнесены к видам *C. parvum* и *C. muris*. Животные старшего возраста были заражены в меньшей степени (ЭИ 16,6 % и $27,8 \pm 3,6$ ооцист в 1 г фекалий). Размеры обнаруженных ооцист – $8,0 \times 5,5$ – $8,5 \times 6,5$ мкм.

Установлено, что криптоспоридиоз у крупного рогатого скота в горной зоне регистрируют в зимне-весенний период (февраль–апрель). Ооцисты криптоспоридий в фекалиях обнаруживают у телят 6–7-суточного возраста. В хозяйствах горной зоны Дагестана у крупного рогатого скота установлено два вида криптоспоридий – *C. parvum* и *C. muris*. Распространению криптоспориidioза способствуют неудовлетворительное ветеринарно-санитарное состояние и плохие условия содержания животных.

Литература

1. Abdulmagomedov S.Sh., Rashidov A.A., Musaeva M.N. // Sb. nauch. tr. – Mahachkala, 2010. – S. 91–94.
2. Bejer T.V. // Veterinarija. – 1987. – № 3. – S. 52–57.

3. Gorbov Ju.K., Machinskij A.P., Omarov A.R. // Mater. III Vses. s'ezda parazitocenol. – Kiev, 1991. – S. 41.
4. Marysheva S.V., Vershinin I.I. // Veterinarija. – 1990. – № 3. – S. 43–44.
5. Nikitin V.F. // Ros. parazitol. zhurnal. – 2007. – № 1. – S. 87–97.
6. Nikitin V.F., Pavlasek I. // Tez. dokl. nauch. konf. II Vses. s'ezda parazitol. – Kiev, 1983. – S. 235–236.

Distribution cryptosporidiosis of cattle in farms of a mountain zone of Dagestan

S.Sh. Abdulmagomedov
candidate of biologic sciences

Caspian zonal research veterinary institute, 367000, Makhachkala, Dakhadayeva St., 88, ph. 8 (722)67-94-65, e-mail: pznivi05@mail.ru

V.F. Nikitin

doctor of veterinary sciences, professor

All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Cryptosporidiosis in the republic of Dagestan is widely spread. Digestive tract diseases followed by severe debilitating diarrhea, cachexy, growth retardation, development delay, reduction of body resistance to other diseases causing cattle mortality are often registered in offspring of cattle in life-stock farms. Calf mortality in certain farms reaches a level of 40 % and can exceed it. Spread and composition of the *Cryptosporidium* species in cattle were studied in 2010–2012 in 16 farms, 13 areas in a mountain zone of Dagestan. In each farm calves between 7 and 30 days, offspring – between 6 months and 2 years of age and adult stock-weak and debilitated animals with expressed gastroenteritis are examined. It is found that cryptosporidiosis in cattle of a mountain zone is being registered during a winter-spring season (February –April). *Cryptosporidium* oocysts are detected in excrements of calves in the age of 6–7 days. In farms of a mountain zone of Dagestan two species of *Cryptosporidium* – *C. parvum* и *C. muris* in cattle are found. Spread of cryptosporidiosis is caused due to lack of veterinary and sanitary supervision as well as bad housing conditions of cattle.

Keywords: Dagestan, mountain zone, cattle, spread, *Cryptosporidium parvum*, *C. muris*.

Инвазированность крупного рогатого скота возбудителями криптоспоридиоза в хозяйствах горного пояса Республики Дагестан

Наименование хозяйства	Возраст животных												Всего обследовано животных	Процент зараженности, в среднем
	от 1 до 30 сут				до 1 года				старше года					
	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в 20 п.з.	ЭИ,	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в 20 п.з.	ЭИ,	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в 20 п.з.	ЭИ, %		
1. <u>Акушинский</u> ч/с «Мулебки»	30	27	127	86,6	30	12	31	36,6	30	4	11	13,3	90	47,7
2. <u>Ботлихский</u> ч/с «Анди»	30	21	48	70,0	30	9	19	30,0	30	2	6	6,6	90	35,5
3. <u>Гумбетовский</u> КФХ «Чиркота» ч/с «Мули»	30 30	19 33	117 121	63,0 76,6	30 30	12 9	42 7	40,0 30,0	30 30	6 4	12 6	20,0 13,3	90 90	41,1 40,0
4. <u>Гергебельский</u> с. Кикунь, ф.х	30	26	171	86,6	30	10	13	33,3	30	6	12	20,0	90	46,6
5. <u>Гунибский</u> х-р «Куриб»-1 к.х х-р «Куриб»-2 к.х х-р «Ходоб» к.ф.х	30 30 30	16 11 26	31 26 16	53,3 36,6 86,6	30 30 30	7 15 8	5 5 11	23,3 11,5 26,6	30 30 30	3 4 5	6 13 9	10,0 6,6 16,6	90 90 90	28,8 33,3 43,3
6. <u>Курахский</u> с. Хюре-Хрю ч/с	30	21	37	70,6	30	13	16	43,3	30	7	4	23,3	90	45,5
7. <u>Левашинский</u> с. Левашь, ф.х.	30	19	33	60,0	30	14	12	53,3	30	5	7	16,6	90	42,2
8. <u>Хивский</u> с. Хив, ч/с	30	25	133	83,3	30	18	19	60,0	30	8	29	26,6	90	26,6
9. <u>Кулинский</u> с Кули, ч/с	30	24	26	80,0	30	13	16	53,3	30	7	3	23,3	90	23,3

Окончание таблицы

Наименование хозяйства	Возраст животных												Всего обследовано животных	Процент зараженности, в среднем
	от 1 до 30 сут				до 1 года				старше года					
	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в20 п.з.	ЭИ,	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в 20 п.з.	ЭИ,	Обследовано, гол.	Инвазированно, гол.	Обнаружено ооцист в 20 п.з.	ЭИ, %		
10. <u>Чародинский</u> с. Цуриб – ч/с	30	16	13	53,3	30	8	5	26,6	30	3	7	10,0	90	10,0
11. <u>Шамильский</u> с. Гоготль, с/ч	30	18	23	60,0	30	9	7	30	30	5	14	16,6	90	16,6
12. <u>Хунзахский</u> К.Ф.Х.	30	21	14	70,6	30	12	10	40,0	30	7	15	23,3	90	23,3
13. <u>Дахадаевский</u> К.Ф.Х.	30	15	11	50,0	30	10	13	33,3	30	3	8	10,0	90	10,0
Итого	480	328		68,3	480	169		35,2	480	79		16,4	1440	40,0

БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ И ИХ УЧАСТИЕ В ПЕРЕДАЧЕ ТРИХИНЕЛЛ В ВОДНЫХ БИОЦЕНОЗАХ

Л.А. БУКИНА

кандидат биологических наук

Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
610017, г. Киров, Октябрьский пр., 133, e-mail: l.bukina5@gmail.com

Изучено значение брюхоногих моллюсков в передаче трихинелл в водных биоценозах. Установлено, что брюхоногие моллюски способны заглатывать декапсулированных и инкапсулированных личинок трихинелл. Личинки трихинелл сохраняют жизнеспособность и инвазионные свойства после прохождения через пищеварительный тракт брюхоногих моллюсков в течение 24–48 ч. Брюхоногие моллюски принимают активное участие в распространении трихинеллеза в качестве механических переносчиков.

Ключевые слова: трихинеллез, обыкновенный прудовик, механический переносчик, морские млекопитающие.

Трихинеллез – опасное зоонозное заболевание, вызываемое нематодой *Trichinella* spp. Трихинеллы обладают полигостальностью. Спектр их хозяев насчитывает около 150 видов животных, в том числе и морских млекопитающих. Сложно представить процесс заражения морских животных трихинеллами, учитывая среду обитания. Тем не менее, по данным отечественных и зарубежных авторов морские млекопитающие заражены трихинеллами достаточно в высокой степени [3, 5–8, 10, 11, 14, 17–19].

До настоящего времени остается не выясненным механизм передачи возбудителя инвазии морским млекопитающим, объектами питания которых являются рыба и различные виды зоопланктона и зообентос. Одним из важных кормовых объектов для моржей и тюленей являются моллюски. У тихоокеанского моржа *Odobenus rosmarus divergens* основными объектами питания являются моллюски (около 20 видов), у лахтака *Erignathus barbatus* моллюски по значимости занимают второе место, в меньшей степени – у кольчатой нерпы *Phoca hispida* и ларги *Phoca largha* [5].

С целью определения роли моллюсков в передаче трихинелл облигатным хозяевам, обитателям водных биоценозов, нами проведены опыты по изучению широко распространенного в водоемах брюхоного моллюска обыкновенного прудовика (*Lymnaea stagnalis*).

Материалы и методы

В эксперименте были использованы обыкновенные прудовики – 296 экз. и сирийские хомяки – 12 особей, в качестве инвазионного материала – отмытых декапсулированных личинок трихинелл, зараженное мясо в виде фарша и тушки лабораторных животных. При постановке опыта учитывали следующие факторы: различие в способах питания и пищевых режимов у моллюсков (фитофаги, детритофаги, хищники, биофилтраторы); вероятность нахождения возбудителя инвазии в естественных природных биоценозах в различных формах (в виде декапсулированных личинок, попавших в водоемы посредством копрофагии, как от позвоночных так и беспозвоночных

или непосредственного поедания трупа зараженного павшего животного). Прудовиков предварительно выдерживали в течение суток на голодной диете, затем опускали в аквариум с отстоявшейся водопроводной водой, куда помещали инвазионный материал. Наблюдали за поведением моллюсков и фиксировали время поглощения биопробы. Вскрытие моллюсков проводили через каждые 2 ч после скармливания в течение 24 ч. Через сутки моллюсков отсаживали в чистую воду и продолжали эксперимент до 48 или 52 ч. В вышеуказанные сроки проводили исследования содержимого пищеварительного тракта и выделенных моллюсками экскрементов с применением компрессорной микроскопии. По физиологическому состоянию личинок трихинелл делили на инкапсулированных и декапсулированных; у последних различали три стадии – спиралей, полуспиралей и разрушенных. Определяли среднее число личинок трихинелл на разной физиологической стадии в разные сроки исследования. Нами проведен учет личинок трихинелл на стадии спиралей. В качестве биопробы использовали сирийских хомячков, которым *per os* вводили по 20 личинок трихинелл, выделенных из фекалий моллюсков.

Результаты и обсуждение

Опыт 1. Заражение обыкновенного прудовика декапсулированными личинками.

При вскрытии моллюсков через два часа с момента скармливания в их кишечнике регистрировали максимальное число трихинелл-спиралей. В течение первых 10 ч в кишечной трубке регистрировали 60–96 % трихинелл (рис. 1). Затем число личинок снизилось до 20–30 % и не повышалось до отсадки. В тоже время число трихинелл в виде полуспиралей и с разрушенными внутренними структурами неуклонно возрастало. Учитывая то, что выделяемые моллюсками фекалии оформлены в трубку, имеют плотную консистенцию и склеены слизью, то нами они исследованы с начала опыта. Трихинелл в виде спиралей в фекалиях начали регистрировать через 4 ч с момента скармливания с максимальным количеством через 6 ч. Следовательно, скорость прохождения по пищеварительному тракту декапсулированных трихинелл относительно высока.

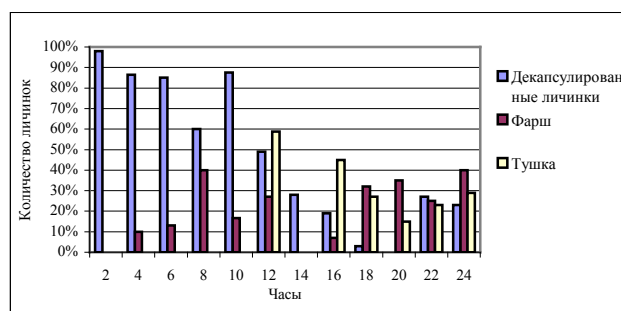


Рис. 1. Динамика прохождения личинок трихинелл-спиралей по кишечному тракту обыкновенного прудовика (до отсадки)

Через 24 ч моллюсков после тщательного промывания под струей проточной воды помещали в другой аквариум с чистой водой. В пищеварительной системе у отсаженных моллюсков наблюдали трихинелл-спиралей в течение 32 ч, а полуспиралей и разрушенных – до конца опыта, 52 ч (рис. 2).

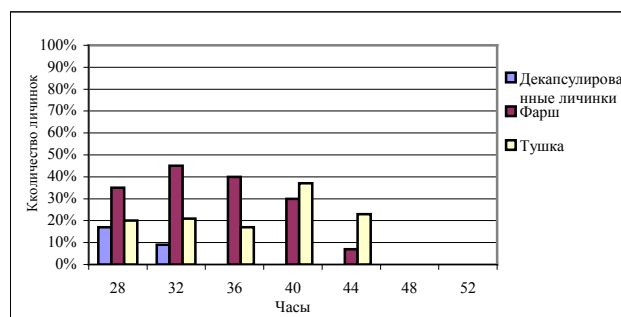


Рис. 2. Динамика прохождения личинок трихинелл-спиралей по кишечному тракту обыкновенного прудовика (после отсадки)

В качестве биопробы использовали сирийских хомяков, которым *per os* вводили по 20 личинок, выделенных из фекалий моллюсков через 24 и 32 ч. В первом случае заразились все три хомяка; средняя ИИ по группе составила 27,3 лич./г костно-мышечного фарша. Во втором случае заразился один хомяк с ИИ 7,3 лич./г.

Опыт 2. Заражение обыкновенного прудовика при скармливании тушки зараженного животного.

В первые часы эксперимента отмечали низкую активность моллюсков по отношению к тушке, как объекту питания. Возможно, причиной явилось свежее мясо (лабораторное животное было забито накануне постановки опыта). По литературным данным моллюски предпочитают использовать в пищу разлагающиеся трупы животных [1]. Поэтому при вскрытии инкапсулированные трихинеллы были зарегистрированы только через 12 ч с момента скармливания (рис. 1). Максимальное число инкапсулированных личинок в пищеварительном тракте зарегистрировано через 20 ч с начала опыта – 80 %. Некоторое снижение наблюдали через 24 ч – 65 %. Начиная с 12 до 24 ч моллюски проявляли наибольшую пищевую активность.

После отсаживания прудовиков в чистую воду инкапсулированных личинок трихинелл, а также в виде спирали отмечали в течение 44 ч с момента начала опыта. Максимальное количество (77 %) инкапсулированных личинок трихинелл в пищеварительной системе моллюсков регистрировали через 36 ч.

Через 48 ч большинство личинок были в стадии полуспиралей или с разрушенными внутренними структурами, большей частью линейно вытянутые. В фекалиях декапсулированных личинок трихинелл и в виде спирали наблюдали до 48 ч. Инвазионные свойства проверяли постановкой биопробы на лабораторных животных (сирийских хомяках), которым скармливали трихинелл-спиралей, выделенных из фекалий через 24 и 48 ч с начала скармливания. В первом случае заразились все три хомяка со средней ИИ 49,3 лич./г мышечной ткани, во втором случае заразился один хомяк с ИИ 18,6 лич./г мышечной ткани.

При скармливании моллюскам зараженного фарша инкапсулированные личинки трихинелл в пищеварительной трубке были зарегистрированы через 4 ч с начала опыта. По-видимому, мышечная ткань в измельченном виде более доступна для поглощения, чем целая тушка. В фекалиях инкапсулированных трихинелл (70 %) начали регистрировать через 4 ч с начала опыта. После отсадки в чистую воду в пищеварительной системе моллюсков было обнаружено 23 % инкапсулированных личинок и 35 % трихинелл-спиралей. Инкапсулированных личинок регистрировали в кишечной трубке в течение 36 ч, а трихинелл-спиралей – 44 ч с момента скармливания. В выделенных моллюсками фекалиях инкапсулированных и трихинелл-спиралей регистрировали в течение 28–40 ч. Биопробы, поставленные на сирийских хомяках, которым скармливали трихинелл-спиралей, выделенных из фекалий через 24 и 40 ч с начала скармливания, оказались положительными. В первом случае зарази-

лись все три хомяка со средней по группе ИИ 44,2 лич./г мышечной ткани, во втором случае заразились два хомяка с ИИ 14,7 лич./г мышечной ткани.

Таким образом, моллюски способны отыскивать и активно поглощать как декапсулированных личинок трихинелл, так и зараженное мясо в виде фарша или целой тушки. Развития имагинальной стадии трихинелл в кишечнике моллюсков не происходит. Время нахождения личинок трихинелл в пищеварительном тракте моллюсков различно. Декапсулированные личинки трихинелл проходят по пищеварительному тракту моллюсков в течение 32 ч. Основная часть гельминтов выводится с фекалиями в течение первых суток жизни неспособными и инвазионными. При поглощении моллюсками зараженного мяса в виде тушки декапсулированных личинок и трихинелл в виде спиралей регистрировали в фекалиях в течение 48 ч, в виде фарша – 40 ч с момента скармливания.

Источником инвазии для различных видов амфи- и гидробионтов могут быть моллюски, их фекалии, содержащие трихинелл. Ранее [2, 9, 15,] была доказана возможность транзитной передачи инвазии наземными, пресноводными (аквариумными) и морскими брюхоногими моллюсками от зараженной падали к млекопитающим. Среди морских моллюсков роль механических переносчиков трихинелл могут выполнять трупоеды семейства Buccinidae [12, 13, 16]. Это самые многочисленные из брюхоногих моллюсков, обитающих в дальневосточных морях, имеющих промысловое значение. Наиболее обычной и даже более предпочтительной пищей для улиток оказываются трупы животных и детрит животного происхождения. При исследовании желудков большинства моржей и некоторых лахтаков, добытых в Мечигменском заливе, обнаружены в большом количестве моллюски трубачи.

Таким образом, брюхоногие моллюски могут принимать активное участие в распространении трихинеллеза в качестве механических переносчиков, принимая во внимание их активное участие в трофической цепочке: труп (источник инвазии) → некрофаг (беспозвоночные животные, в том числе моллюски, некоторые позвоночные рыбы, птицы) → хищник (облигатные и потенциальные хозяева инвазии).

Работа выполнена при финансовой поддержке North Pacific Research Board (NPRB), USA, проект № 0914.

Литература

1. Boricheva E.S. Stimuljacija pischevogo povedenija bryuhonogih molluskov *Lymnaea stagnalis* i *Planorbis corneus* rastvorami aminokislot // Vestnik RGU. – 2007. – VIP. 1. – S. 81–88.
2. Bukina L.A., Igitova D.M. Izuchenie roli molluskov v peredache trihinell v morskih biocenozah // Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjash. 90-letiju VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova «Sovremennye problemi prirodopol'zovanija, ohotovedenija i zverovodstva. – Kirov, 2012. – S. 343–344.
3. Deljamure S.L., Yurahno M.V., Popov V.N. Gel'minti, parazitiruyushie u cheloveka i morskih mlekopitayushih // Tez. dokl. VI Vses. sovesh. «Morskie mlekopitayushie». – Kiev, 1975. – T. 1. – C. 106–108.
4. Kozlov D.P. Trihinellez u morzhei v Sovetskoi Arktike/ Koz // Mater. nauch. konf. Vses. ob-va gel'mintol. – 1966. – Ч. 1. – S. 131–138.
5. Kozlov D.P., Berezancev Yu.A. Obnaruzhenie trihinelleza u morzha na territorii sovetskogo soyuza // Tr. gel'mintol. lab. – 1968. – T. XIX. – S. 86–89.
6. Kozlov D.P. K voprosy o putyah zarazhenija lastonogih trihinellezom // Tr. GELAN «Voprosi biologii, fiziologii i biohimii gel'mintov zhivotnih i rastenii. – M., 1971. – T. 21. – S. 36–40.
7. Mlekopitayushie Sovetskogo Soyuz / Pod red. Geptnera V.G. – M., 1976. – T. 2, Ch. 3. – 718 s.
8. Nadtochi E.V., Cimbalyuk A.K., Surkov V.S. K rasprostraneniyu trihinelleza i al'veokokkoza (al'veoljarnogo ehinokokkoza) grizunov na territorii Dal'nego Vostoka // Med. parazitol. i parazit. bol. – 1966. – № 6. – S. 733–734.

9. *Odoevskaja I.M.* Znachenie ptic v disseminacii lichinok *Trichinella* sp. v pribrezhnyh i vodnih biocenozah // Med. parazit. i parazit. bol. – 2011. – № 1. – S. 12–16.
10. *Ovsyukova N.I.* Gel'minti i osnovnie gel'mintozi mlekopitayushih Tchukotki: Dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1966. – 155 s.
11. *Ovsyukova N.I.* O trihinelleze zhivotnih v Tchukotskom nacional'nom okruge // Mater. nauch. konf. Vses. ob-va gel'mintol. – 1963. – Ch. 2. – S. 24–26.
12. *Prozorova L.A., Shed'ko M.B.* Mollyuski ozera Azabach'e I ih biocenoticheskoe znachenie // Tr. Kamchatskogo filiala TIG DVO RAN. – P-Kamchatski: Kamchatski pechatni dvor, 2003. – S. 120–151.
13. *Prozorova L.A., Bogatov V.V., Kavun K.V.* Novie dannie po faune Nazemnih molluskov ostrova Cahalin // Mater. mezhdunar. Sahalinskogo proekta «Rastitel'ni i zhivotni mir ostrova Sahalin». – Vladivostok, 2005. – Ch. 2. – S. 92–96.
14. *Treshev V.V., Serdyukov A.M.* Paraziti morskih zhivotnih // Sb. «Biologija morja». – Kiev: Naukova dumka, 1968. – Vip. 14. – S. 35–37.
15. *Uvalieva K.K.* Vozmozhnaja pol' molluskov v cirkulyacii trihinell // Mater. II Vses. konf. po probleme trihinelleza cheloveka I zhivotnih. – Vil'nyus, 1976. – S. 100–103.
16. *Cihon-Lukanina E.A.* Trofologija vodnih molluskov. – M.: Nauka, 1987. – 177 s.
17. *Odoevskaya I.M., Uspensky A. V., Movsesyan S.O. et al.* Role of birds and invertebrate animals in trichinellosis epidemiology and epizootology at the seaboard of Chukotka // Acta Zoologica Bulgarica. – 2013. – V. 65, № 4. – P. 531–536.
18. *Richard P., Campbell R.R.* Status of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in Canada // Can. Field Naturalist. – 1988. – V. 102. – P. 337.
19. *Roth H., Madsen H.* Die Trichnose in Gronland abschliessender Bericht der Jahre 1948–1952 // Proc. 14-th Int. Congr. Zool., Sec. X Parasitol. – 1953. – P. 340–341.

Gastropods and their participation in transmission of *Trichinella* spp. in water biocenosis

L.A. Bukina

PhD in biological sciences

Vyatka State Agricultural Academy,

610017, Kirov, Otyabrsky prosp., 133, l.bukina5@gmail.com

Trichinellosis is a dangerous zoonotic disease caused with nematode *Trichinella* spp. *Trichinella* have a strongly pronounced polyhostality. The spectrum of their hosts covers more than 150 species of animals including sea mammals. Taking into account the habitat of sea mammals, unlike land mammals, it is hard to imagine the process of infection with *Trichinella*; nevertheless some domestic and foreign authors point at infection of sea mammals with this species of helminths. Up to the present moment the mechanism of transmission of infectious agent to sea mammals using fish for food, different types of zooplankton and zoobenthos are not explored. Mollusks are one of the important food objects for walruses and hair-seals. Mollusks (up to 20 species) are used as main food for pacific walrus *Odobenus rosmarus divergens* in all its habitats, as for bearded seal *Erignathus barbatus* – mollusks take the second place, for rough seal *Phoca hispida* and spotted seal *P. largha* this type of food is used in a less degree. For the purpose of determination of role of mollusks by transmission of trichinellas to obligate hosts – inhabitants of water biocenosis, we carried out a set of experiments using a widespread great pond snail (*Lymnaea stagnalis*). It is determined that gastropods are able to swallow up not only decapsulated larvae of *Trichinella* but also encapsulated larvae. Larvae of *Trichinella* is alive and has infective properties after passing through gastrointestinal tract of gastropods for the time period from 24 up to 48 hours.

Keywords: trichinellosis, great pond snail, mechanical carrier, sea mammals.

**ПРОГНОЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОСНОВНЫМ
ГЕЛЬМИНТОЗАМ НА 2014 ГОД**

В.В. ГОРОХОВ

доктор биологических наук

Н.А. САМОЙЛОВСКАЯ

кандидат биологических наук

Р.А. ПЕШКОВ

кандидат ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, 28,

e-mail: Rhodiola_rosea@mail.ru

Наблюдения с 1990 по 2014 гг. за эпизоотической ситуацией в Российской Федерации по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах влияют экологические компоненты внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные и климатические условия, особенно в теплом пастбищном сезоне, что вызывает необходимость проведения противопаразитарных обработок.

Ключевые слова: прогноз, эпизоотическая ситуация, гельминтозы.

Анализ эпизоотической ситуации по пастбищным гельминтозам животных показывает, что пастбищный сезон в 2014 г. будет неблагоприятным из-за явлений экологического плана, выпадения осадков и подтопления, быстрого таяния снега.

В Европейской части страны, в Московской и сопредельных областях в неблагополучных по фасциолезу хозяйствах значительная часть моллюсков, инвазированных личинками фасциол, перезимовала.

Подобная эпизоотическая ситуация по фасциолезу жвачных сложилась в Курской, Рязанской, Калужской, Тверской, Смоленской и ряде других сопредельных областей, особенно в Северо-Западном регионе России, что позволяет прогнозировать проявление заболеваний гельминтозами и фасциолезом в обычные временные сроки.

По фасциолезу стойкое неблагополучие прогнозируется у сельскохозяйственных жвачных: оленей, лосей, кабанов, особенно, в низменной части Северо-Западного региона России, на Северном Кавказе и зонах орошения.

На Дальнем Востоке, в зонах подтопления в 2013–2014 гг. возникает возможность острых вспышек фасциолеза, парамфистоматоза, ориентобильгарциоза, описторхоза, клонорхоза и ряда других трематодозов, передающихся через рыбу и моллюсков.

В Южной части Западной Сибири, Якутии, Туве и на Дальнем Востоке по данным ВИГИС и других НИИ в зонах сильного подтопления и увлажнения, а также в периоды паводков, в сезон 2014 г. будет происходить ухудшение эпизоотической ситуации по фасциолезу и парамфистоматозу. Особенно, это отмечается в отношении парамфистоматоза, в Яку-

тии им поражено более 90 % скота.

По-прежнему имеется тенденция к увеличению зараженности скота эуритремозом (Юг Сибири, Тува, Алтай, Дальний Восток), а также ориентобильгарциозом и парамфистоматозом в неблагоприятных регионах Хабаровского края и Дальнего Востока.

На суходольных пастбищах, практически во всех географических регионах России, особенно на юге, не исключено появление дикроцелиоза у животных.

При выпадении обильных осадков в летний период в Европейской части России, в сельскохозяйственных регионах Алтая и Сибири, возможно проявление у жвачных, лошадей и диких жвачных диктиокаулеза, мюллерриоза и протостронгилезов. Увеличение численности популяции стронгилят и контаминации пастбищ создает потенциальную угрозу вспышек стронгилятозов и случаев гибели животных при интенсивной инвазии.

В различных климатических зонах России следует ожидать ухудшения эпизоотической ситуации по эхинококкозу, тениозам, ценурозу (собаки на 100 % поражены эхинококками и тениями на Северном Кавказе и Нижнем Поволжье) и усиление инвазии паразитарными зоонозами у жвачных.

В регионах, пострадавших от засухи, на юге Европы и Западной Сибири гельминтозы угрозы не представляют, за исключением эхинококкоза и ценуроза.

Наблюдения с 1990 по 2014 гг. за эпизоотической ситуацией в Российской Федерации по основным гельминтозам у животных позволяют сделать заключение, что на течение эпизоотического процесса при гельминтозах влияют экологические компоненты внешней среды: состояние пастбищ и водоемов, погодные и климатические условия, особенно в текущем пастбишном сезоне, что вызывает необходимость проведения противопаразитарных обработок.

Forecast of epizootic situation on main helminthosis in Russian Federation for the year 2014

V.V. GOROHOV
doctor of biological sciences
N.A. SAMOYLOVSKAYA
PhD in biological sciences
R.A. PESHKOV
PhD in veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology
named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,
e-mail: Rhodiola_rosea@mail.ru*

Observance of epizootic situation in Russian Federation within 1990–2014 in relation to main helminthosis in animals enable to make a conclusion that epizootic process of helminthosis is affected by ecological components: condition of pastures, water basins, weather and climate, especially in current pasture season, therefore it is necessary to carry out antiparasitic treatment.

Keywords: forecast, epizootic situation, helminthosis.

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ГОДА НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ОВЕЦ *Oestrus ovis* L.

А.А. МАХАУРИ

ассистент

Чеченский государственный университет,
364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 32, e-mail: Chgu@mail.ru

Изучена сезонная динамика инвазированности овец личинками *Oestrus ovis* в условиях Чеченской Республики. Установлена значительная разница в зараженности овец личинками *Oe. ovis* в разные месяцы года. Установлено два пика зараженности овец личинками *Oe. ovis*: в июне–июле и сентябре–октябре. Максимальная зараженность овец *Oe. ovis* достигает в июле 76,0 % при интенсивности инвазии $12,4 \pm 0,6$ экз. Средняя инвазированность овец *Oe. ovis* составила 52,58 % при обнаружении $7,0 \pm 0,37$ экз. личинок у одного животного. В меньшей степени зараженность овец была в зимне-весенний период. Интенсивность инвазии с марта по май снижалась с $4,9 \pm 0,34$ до $2,8 \pm 0,18$ экз./гол., что обусловлено развитием личинок *Oe. ovis* весной и их отхождением на окукливание. В пастбищный период установлено развитие двух генераций *Oe. ovis*.

Ключевые слова: овцы, *Oestrus ovis*, личинки, сезон года, зараженность, Чеченская Республика.

Одним из сдерживающих факторов развития овцеводства на юге России является эстроз, который широко распространен [1–7] и причиняет большой экономический ущерб вследствие значительного снижения продуктивности и падежа овец, особенно ягнят, при высокой степени зараженности [3, 5, 7].

Эпизоотология эстроза овец достаточно хорошо изучена в Ростовской области [4], Волгоградской области [2], Ставропольском крае [6], Калмыкии [1] и других регионах. Однако в литературе ограничены сведения по эпизоотологии эстроза у овец в Чеченской Республике.

Учитывая вышесказанное, целью нашей работы было изучение влияния сезона года на зараженность овец *Oestrus ovis*.

Материалы и методы

Сезонную динамику зараженности овец личинками *Oe. ovis* изучали на основании ежемесячных вскрытий носовых, лобных и других пазух и перегоронок голов убитых и павших 394 овец по 23–40 голов. Вскрытие голов овец и учет интенсивности оводовой инвазии проводили по методу Щербаня [7]. Исследования проводили непосредственно на базе крестьянских и фермерских хозяйств Целинного района Чеченской Республики. При этом определяли экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз./гол.). Полученные результаты обработали статистически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Результаты ежемесячных вскрытий полостей головы по 26–43 овцы, убитых или павших по разным причинам, показали, что зараженность их ли-

чинками *Oe. ovis* значительно отличается в разное время года ($P < 0,05$). Экстенсивность инвазии личинками овечьего овода составила, в среднем, 52,58 % (табл.). Перед выгоном на пастбище инвазированность овец составила 58,82 % при ИИ $4,6 \pm 0,40$ экз./гол. В мае экстенсивность инвазии была равной 53,84 %, а интенсивность существенно снизилась и составила $2,8 \pm 0,18$ экз./гол. В последующие месяцы зараженность овец личинками *Oe. ovis* повысилась и достигала в июне 65,62 и июле 76,0 % при ИИ, равной соответственно $6,9 \pm 0,52$ и $12,4 \pm 0,60$ экз./гол. В июле–августе возрастало число личинок *Oe. ovis* и оно было максимальным ($12,4 \pm 0,60$ экз./гол.). Начиная с октября интенсивность инвазии постепенно снижалась до $5,7 \pm 0,24$ экз./гол. в декабре. В первой декаде ноября заканчивался лет овода (имаго). В зимние месяцы зараженность овец личинками *Oe. ovis* существенно не изменялась и составила 45,71–33,33 % при ИИ $5,7 \pm 0,24$ – $6,5 \pm 0,48$ экз./гол. С марта по май интенсивность инвазии постепенно снижалась с $4,9 \pm 0,34$ до $2,8 \pm 0,18$ экз., что, по-видимому, обусловлено развитием *Oe. ovis* в весенний период и их отхождением на окукливание.

Сезонная динамика зараженности овец личинками *Oe. ovis*

Месяц	Вскрыто овец	Из них заражено, гол.	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
Апрель	34	20	58,82	$4,6 \pm 0,40$
Май	26	14	53,84	$2,8 \pm 0,18$
Июнь	32	21	65,62	$6,9 \pm 0,52$
Июль	25	19	76,00	$12,4 \pm 0,60$
Август	27	16	59,26	$10,3 \pm 0,54$
Сентябрь	34	23	67,65	$8,4 \pm 0,35$
Октябрь	42	24	57,14	$8,2 \pm 0,34$
Ноябрь	43	18	51,43	$7,2 \pm 0,36$
Декабрь	35	16	45,71	$5,7 \pm 0,24$
Январь	33	12	36,36	$6,5 \pm 0,48$
Февраль	30	10	33,33	$6,4 \pm 0,36$
Март	27	11	40,74	$4,9 \pm 0,34$
Всего	388	204		
В среднем			52,58	$7,02 \pm 0,37$

Таким образом, в течение всего года взрослое поголовье овец было инвазировано личинками овода. Пик экстенсивности инвазии отмечали в июле–августе и сентябре–октябре, что указывает на два периода заражения овец личинками 1-го возраста и развитии двух генераций *Oe. ovis*.

Литература

1. Bulhukova U.P. Rasprostranenie jestroza ovec v aridnoj zone juga Rossii // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – 2004. – Vyp. 5. – S. 82–84.
2. Buktynov V.I. Nosovoj ovod – zlejshij vrag ovec // Ovcevodstvo. – 1968. – № 5. – S. 39.
3. Grunin K.Ja. Nosoglotochnye ovody (Oestridae). Fauna SSSR, nasekomye dvukrylye. – 1957. – T. 19, Vyp. 3.
4. Dukalov I.A. Jestroz ovec v Rostovskoj oblasti // Veterinarija. – 1957. – № 6. – S. 23–28.
5. Sivkov G.S. Jestroz ovec i mery bor'by s nim v Zaural'e: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1979. – 17 s.
6. Ternovoj V.I. Jestroz ovec v gornoj zone Severnogo Kavkaza // Veterinarija. – 1977. – № 6. – S. 66–68.
7. Shherban' N.F. Jestroz ovec. – M.: Kolos, 1976. – 136 s.

Influence of seasons on *Oestrus ovis* L. infection in sheep

A.A. Mahauri
assistant

Chechen State University,
364097, Grozny, Sheripov St., 32, e-mail: Chgu@mail.ru

Seasonal dynamics of *Oestrus ovis* L. infection in sheep in conditions of Chechen Republic based on monthly dissections of frontal and paranasal sinuses in 394 sheep are studied. During the whole year the adult sheep stock was being infected with gadfly larvae. A significant difference in invasion of sheep with *Oe. ovis* in various months is determined. Two peaks of *Oe. ovis* infection are defined: June–July and September–October. The maximum infection level (76,0 %) has been reached in July by infection intensity $12,4 \pm 0,6$ expl./head. The medium infection level (52,58 %) has been reached by infection intensity $7,0 \pm 0,37$ expl./head. In the winter-spring season the sheep were infected to a lesser degree. The infection intensity was reducing from March to May (from $4,9 \pm 0,34$ up to $2,8 \pm 0,18$ expl./head) what was caused by development of *Oe. ovis* larvae in spring time and their pupation. It was found that during the pasture season two generations of *Oe. ovis* are developed.

Keywords: sheep, *Oestrus ovis*, larvae, season, infection, Chechen Republic.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ГЕЛЬМИНТОЗАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

М.Э. МКРТЧЯН¹

кандидат биологических наук

С.О. МОВСЕСЯН^{2,3}

академик НАН Армении

И.А. АРХИПОВ⁴

доктор ветеринарных наук

¹ Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,
426069, Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11,
e-mail: info@izhgsha.ru

² Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН,

119071, Москва, Ленинский проспект 33, e-mail: movsesyan@list.ru

³ Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН
Республики Армения,

0014, Ереван, П. Севака, 7, e-mail: tereza.yeganyan@yahoo.com

⁴ Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина,

117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Приведены сведения по степени распространения гельминтозов и структуре гельминтоценоза в Удмуртской Республике по результатам убоя за 2001–2012 годы с расчетом индекса паразитоценоза. Анализ показал, что паразитарная ситуация в республике за последние годы значительно улучшилась, но по-прежнему наиболее часто при ветеринарно-санитарной экспертизе обнаруживают трематодозы. Степень зараженности животных в среднем по фасциолезу составляет 13,48, дикроцелиозу – 2,39 %. Суммарный индекс их в паразитоценозе колеблется от 84,46 до 94,61 %. Данные о структуре гельминтофауны с учетом доли каждого сочлена можно использовать в дальнейшем при разработке и реализации республиканских целевых программ по проведению системы противопаразитарных мероприятий.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, гельминтоценоз, эпизоотическая ситуация.

Удмуртская Республика является субъектом Российской Федерации и занимает 0,25 % общей площади страны. На долю Удмуртии приходится 1,2 % от общероссийского и 4,7 % от уровня Приволжского Федерального округа объема валовой продукции сельского хозяйства. Природно-климатические условия позволяют развивать многоотраслевое сельское хозяйство, производить продукты питания и сырье для перерабатывающей промышленности [11].

Успешное развитие скотоводства невозможно без устранения причин, в частности болезней различной этиологии, препятствующих полноценной реализации потенциала этой перспективной отрасли.

Паразитизм – одно из интереснейших биологических явлений на Земле. Знание закономерностей возникновения, распространения и развития инвазионных болезней позволяет специалистам правильно ориентироваться в причинах их появления, механизмах их передачи и попытаться в какой-то мере ими управлять.

Вопросам изучения гельминтофауны сельскохозяйственных животных и степени их распространения в различных природно-климатических зонах посвящено большое число работ [1, 10, 12, 14–16].

Исследование гельминтофауны в Вятской губернии (в XVIII – начале XX века, в состав которой входила территориально и современная Удмуртия) проводили еще в начале 20-го века [3].

Степень распространения инвазионных болезней в условиях Удмуртской Республики изучали периодически. Работы, посвященные определению гельминтозов крупного рогатого скота, касались в основном анализа паразитарной ситуации в республике [2, 8], в отдельно взятом районе или хозяйстве [5, 13], а также мероприятий по борьбе с ними [4, 9].

Однако многостороннего исследования динамики распространения гельминтозов и их ассоциаций в конкретных природно-климатических условиях не проводили.

Исходя из вышесказанного, мы задались целью изучить паразитарную ситуацию в условиях Удмуртской Республики за 2001–2012 гг.

Материалы и методы

Материалом для исследований служили отчеты республиканских и районных ветеринарных лабораторий, Итоги работы Главного управления ветеринарии УР, а также результаты собственных копрологических исследований за указанный период.

Объективным показателем степени распространения паразитозов является экстенсивность инвазии (ЭИ), который отражает процент животных, зараженных отдельными гельминтами. Для характеристики процента популяции в структуре паразитарного комплекса используют индекс паразитоценоза (ИП), который позволяет определить степень распространения конкретного рода или вида в ассоциации, характерной для определенной природно-климатической зоны или поголовья [7].

Результаты и обсуждение

За последние годы в связи с реализацией ряда целевых программ по профилактике и ликвидации инвазионных болезней в Удмуртии наблюдаются сокращение степени зараженности крупного рогатого скота гельминтами.

К сожалению, прижизненные методы не всегда могут в полном объеме представить сложившуюся реальную ситуацию по гельминтозам. Много факторов оказывают влияние на качество исследований: правильный отбор проб, сроки доставки в лабораторию, квалификация лаборанта и невысокая (70–90 %) степень достоверности результатов и т.д.

При оценке паразитарной обстановки важными и наиболее достоверными являются результаты ветеринарно-санитарной экспертизы (табл. 1).

В течение последних 12 лет проведена ветеринарно-санитарная экспертиза 843910 туш с внутренними органами и отмечена тенденция к постепенному снижению степени зараженности животных гельминтами. По результатам убоя в республике пик инвазий регистрировали в 2002–2003 гг. по всем зоонозам.

Необходимо указать, что аналогичную картину наблюдали в 2001–2003 гг. в Новосибирской области, где степень зараженности возросла с 0,8 до 2 % [6].

В Удмуртской Республике в 2002 г. фасциолы обнаруживали в печени почти каждого пятого отправленного на убой животного. За последнее десятилетие степень зараженности резко снизилась (в 8,3 раза).

**1. Степень распространения гельминтозов в Удмуртской Республике
(по результатам убоя)**

Год	Убито голов	Инвазии									
		фасциолез		дикроцелиоз		финноз		эхинококкоз		диктиокаулез	
		число проб	ЭИ, %	число проб	ЭИ, %	число проб	ЭИ, %	число проб	ЭИ, %	число	ЭИ, %
2001	46311	8106	17,5	1625	3,52	343	0,74	171	0,37	300	0,64
2002	54308	10339	19	1696	3,1	204	0,4	259	0,48	570	1,05
2003	51695	9511	18,4	1932	3,74	210	0,41	283	0,55	1615	3,12
2004	65346	12023	18,39	1960	2,99	261	0,39	261	0,4	457	0,69
2005	64460	10890	16,9	1566	2,4	220	0,34	261	0,4	506	0,8
2006	78935	13947	17,7	1604	2	233	0,29	356	0,5	428	0,5
2007	82859	12740	15,37	1993	2,4	177	0,21	395	0,47	423	0,51
2008	92520	13932	15,06	1831	1,97	132	0,14	264	0,28	513	0,55
2009	84596	9232	10,91	1684	1,99	145	0,17	302	0,36	405	0,48
2010	84615	5775	6,82	1628	1,92	109	0,13	367	0,43	159	0,19
2011	75737	2637	3,48	1043	1,38	73	0,09	276	0,36	215	0,28
2012	62528	1429	2,28	794	1,27	71	0,11	170	0,27	112	0,18

Подобная тенденция характерна для всех гельминтозов. Так, экстенсивность инвазии дикроцелиями с 2001 по 2012 гг. снизилась в 2,77 раза, финнами, эхинококками и диктиокаулами соответственно в 6,73; 1,37 и 3,55 раза.

В гельминтоценозе убойных животных наибольшая доля приходится на трематодозы, в частности фасциолез и дикроцелиоз (табл. 2). Суммарный индекс их паразитоценоза в среднем составляет 91,26.

2. Индекс паразитоценоза в Удмуртской Республике за 2001–2012 гг.

Год	Индекс паразитоценоза инвазий, %				
	фасциолез	дикроцелиоз	финноз	эхинококкоз	диктиокаулез
2001	76,89	15,42	3,25	1,62	2,81
2002	79,07	12,9	1,67	1,99	4,37
2003	70,18	14,28	1,56	2,09	11,89
2004	80,45	13,08	1,71	1,74	3,02
2005	81,09	11,52	1,63	1,92	3,84
2006	84,33	9,53	1,38	2,38	2,38
2007	81,06	12,66	1,11	2,48	2,69
2008	83,67	10,94	0,78	1,56	3,05
2009	78,43	14,31	1,22	2,59	3,45
2010	71,87	20,23	1,37	4,53	2
2011	62,25	24,69	1,61	6,44	5,01
2012	55,47	30,9	2,68	6,57	4,38

Необходимо указать, что результаты прижизненных копрологических исследований и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы значительно отличаются. Так, степень зараженности животных по результатам

прижизненной и посмертной диагностики составляет соответственно по фасциолезу 2,5 и 13,48 %, дикроцелиозу – 1,1 и 2,39 %. Такая существенная разница в степени зараженности обусловлена тем, что в большинстве хозяйств плановые копрологические исследования проводят после дегельминтизации животных с нарушением сроков оценки качества противопаразитарной обработки. Пробы отправляют спустя 10–15 сут после дегельминтизации. При этом антигельминтики даже с низким противопаразитарным действием вызывают угнетение репродуктивной функции гельминтов, что затрудняет прижизненную диагностику и искажает реальную оценку экстенсивности препаратов.

Из антропозоонозов и зооантропонозов у крупного рогатого скота в республике регистрируются цистицеркоз (финноз) и эхинококкоз. Эти гельминтозы у сельскохозяйственных животных диагностируют только посмертно, и их экстенсивность инвазии в 2012 г. составляла 0,11 и 0,24 % соответственно. Это указывает на неблагополучие республики по опасным для человека гельминтозам и необходимость проведения дальнейшей ветеринарно-санитарной работы в хозяйствах и просветительской – среди населения.

Нематоды дыхательной и пищеварительной систем наносят большой ущерб животноводству. Диктиокаулы, поражая бронхи и бронхиолы, вызывают нарушение функции органов дыхания, что сопровождается изменениями в состоянии всего организма. Несмотря на то, что по итогам 2012 г. экстенсивность инвазии по диктиокаулезу составляла 0,18 %, однако индекс паразитоценоза равнялся 4,38, что указывает на существенную долю этих нематод в структуре гельминтоценоза республики.

Стронгилятозы пищеварительного тракта диагностируют в основном прижизненно при плановых копрологических исследованиях. Степень зараженности ими животных достаточно высока и в среднем по республике составляет 9,4 %. На мясоперерабатывающих предприятиях чаще всего эти нематоды не регистрируют в связи с особенностями экспертизы и технологии переработки кишечного сырья. Указанные гельминты не включаются в отчеты по убою животных, так как в основном локализуются в различных отделах пищеварительного тракта и при реализации продуктов уоя влияют в основном только на качество кишечного сырья, применяемого в производстве натуральных оболочек для колбасных и ветчинно-штучных изделий.

Заключение

Анализ паразитарной ситуации за 2001–2012 гг. показал, что в условиях Удмуртской Республики наиболее часто при послеубойной экспертизе обнаруживают трематодозы. Суммарная доля их в паразитоценозе составляет от 84,46 до 94,61. При этом степень зараженности фасциолами превышает в 1,79–8,85 раза инвазированность дикроцелиями.

Результаты наших исследований показали, что для реальной оценки эпизоотической ситуации по гельминтозам необходимо учитывать как результаты послеубойной экспертизы, так и прижизненных методов диагностики с обязательным расчетом индекса паразитоценоза и определением доли каждого сочлена паразитофауны. В последующем эти данные можно использовать при разработке и реализации республиканских целевых программ по проведению системы противопаразитарных мероприятий.

Литература

1. *Ataev A.M.* Jepizooticheskaia situacija po parazitozam zhivotnyh v Dagestane // Veterinarija. – 2002. – № 4. – S. 23–29.
2. *Burdov G.N., Volkov A.H.* Programma profilaktiki invazionnyh boleznej zhivotnyh v Udmurtskoj Respublike // Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. po aktual'nym problemam APK. – Kazan', 2003. – S. 25.

3. *Ershov B.C.* Rabota 57 SGJe v Vjatskoj gubernii. – Vjatka: Izd. Vjat. okr. vet. ottd. Okr. ZU, 1929. – S. 1–77.
4. *Zubkov V.S.* Sravnitel'naja jeffektivnost' antgel'mintnyh preparatov pri sme-shannyh parazitarnyh zabolevanijah krupnogo rogatogo skota // Tr. region. nauch.-prakt. konf. «Agrarnaja nauka – sostojanie i problemy». – Izhevsk, 2002. – T. 1. – S. 205–206.
5. *Kalinina E.S., Mkrtchjan M.Je.* Analiz parazitarnoj situacii v hozjajstvah Malopurginskogo rajona // Mater. Vseros. nauch.-prakt. konf. «Nauchnoe obespechenie razvitija APK v sovremennyh uslovijah». – Izhevsk, 2011. – T. 2 – S. 47–50.
6. *Ledeneva O.Ju., Osipova Ju.I.* Monitoring parazitarnyh boleznej krupnogo rogatogo skota v Novosibirskoj oblasti po dannym Novosibirskogo mjasokonservnogo kombinata // Mater. mezhdunar. vet. kongr. – Novosibirsk, 2005. – S. 193–196.
7. *Marchenko V.A., Efremova E.A., Vasil'eva E.A.* Struktura gel'mintocenoza krupnogo rogatogo skota Gornogo Altaja // Ros. parazitol. zhurnal. – 2008. – № 3. – S. 18–23.
8. *Mkrtchjan M.Je.* Asociacii gel'mintozov krupnogo rogatogo skota v razlichnyh zonah UR // Mater. Vseros. nauch.-prakt. konf. «Jeffektivnost' adapt. tehnologij v rastenievodstve i zhivotnovodstve». – Izhevsk, 2008. – S. 258–260.
9. *Mkrtchjan M.Je., Klimova E.S.* Sravnitel'naja ocenka jekstensjeffektivnosti antgel'mintikov // Vestnik veterinarii. – Mater. Mezhdunar. internet-konf. (vtoroj jetap), posvjashh. 65-letiju kafedry parazitologii Stavropol'skogo GAU «Sovremennye tendencii v veterinarnoj medicine». – 2013. – № 1. – S. 23–25
10. *Muromcev A.B.* Osnovnye gel'mintozy krupnogo rogatogo skota v hozjajstvah Kaliningradskoj oblasti // Mater. V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Nauka – proizvodstvu». – Grodno, 2002. – S. 32–34.
11. Osnovnye itogi razvitija APK UR v 2000–2011 godah: jelektronnyj putevoditel' / Ministerstvo sel'skogo hozjajstva i prodovol'stvija Udmurtskoj Respubliki. URL: <http://udmapk.ru/apk-ur/8-itogi-2001-2007#zhivotnovodstvo>.
12. *Skrjabin K.I., Shul'c P.C.* K poznaniyu gel'mintofauny Ivanovo-Voznesenskoj gubernii // Vestn. sovr. vet. – 1928. – № 21. – S. 627–629.
13. *Ushakova L.V., Mkrtchjan M.Je.* Stepen' invazirovannosti krupnogo rogatogo skota v OOO «Lodos» Debesskogo rajona // Tr. IzhGSHA. – Izhevsk, 2009. – S. 104–107.
14. *Shihalieva M.A., Atabieva Zh.A., Kolodij I.V. i dr.* Struktura parazitocenzov ravninnogo pojasa regiona Severnogo Kavkaza // Vet. pathol. – 2012. – № 2. – S. 109–113.
15. *Phiri A.M., Phiri I.K., Sikasunge C.S., Monrad J.* Prevalence of fasciolosis in Zambian cattle observed at selected abattoirs with emphasis on age, sex and origin // J. Vet. Med. – 2005. – V. 52. – P. 414–416.
16. *Rapich C., Schweizer G., Grimm F. et al.* Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test // Intern. J. Parasitol. – 2006. – V. 36. – P. 1153–1158.

Epizootic situation on helminths in cattle in the Republic of Udmurtia

M.E. Mkrtchyan
PhD in biological sciences

*Izhevsk State Agricultural Academy,
426069, Russia, Republic of Udmurtia, Izhevsk, ul. Studencheskaya, 11,
e-mail: info@izhgsha.ru*

S.O. Movsesyan
academician of NAN Armenia

*Centre of Parasitology of Institute for Problems of Ecology and Evolution RAS
named after A.N. Severtsov,*

119071, Moscow, Leninsky prsp. 33, e-mail: movsesyan@list.ru
Institute of Zoology of Scientific Centre of Zoology and hydroecology NAN of the
Republic of Armenia,

0014, Yerevan, p. Sevaka, 7, e-mail: tereza yeganyan@yahoo.com

I.A. Arkhipov

Doctor of veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru*

Data on distribution of helminthosis and helminthocenosis structure in the Republic of Udmurtia on the base of results of slaughter for 2001–2012 taking into account the parazitocenosis index calculation are provided. The analysis showed that the parasitic situation in the republic in recent years considerably has improved, but still most often trematodosis are detected at veterinary and sanitary examination. The average degree of contamination of animals with fasciolosis is 13,48, with dicrocoeliosis – 2,39 %. Their total index in parazitocenosis fluctuates from 84,46 to 94,61 %. Data on structure of helminths fauna taking into account a share of each fellow member can be used further during the development and implementation of republican target programs for carrying out system of antiparasitic actions.

Keywords: cattle, helminthocenosis, epizootic situation.

**СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПАРАЗИТОЗАМ И МЕРЫ БОРЬБЫ
С НИМИ В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ
(по материалам Координационных отчетов)**

А.В. УСПЕНСКИЙ, Е.И. МАЛАХОВА

доктора ветеринарных наук

Т.А. ЕРШОВА

кандидат ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru*

Проведен анализ работ научных учреждений и ВУЗов России и стран СНГ, посвященных исследованиям в области ветеринарной паразитологии за 2013 г. Изучена паразитофауна, распространение и особенности течения паразитозов у крупного рогатого скота, овец, коз, северных оленей, лошадей, свиней, плотоядных, птиц, рыб и пчел на территории России, Белоруссии, Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана. Разработаны методы диагностики, профилактики и схемы лечения паразитозов. Выявлены особенности иммунного ответа при паразитозах и их лечении. Созданы и испытаны новые комплексные противопаразитарные препараты, изучены их фармакотоксикологические свойства.

Ключевые слова: паразитозы, гельминтозы, эпизоотология, диагностика, противопаразитарные средства, научно-технические программы.

В 2013 г. в выполнении заданий по Межведомственной и Межгосударственной координационным программам было задействовано 42 научных учреждения и ВУЗа. Во всех регионах России и странах СНГ проводились постоянные мониторинговые исследования эпизоотической ситуации по паразитозам домашних и диких животных, птиц, рыб и пчел.

Разработана методология мониторинга паразитарных болезней как информационная система сбора, анализа и получения данных, позволяющая прогнозировать развитие эпизоотической ситуации и оптимизировать борьбу с паразитарными болезнями в конкретных условиях региона.

Составлен прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам животных на 2013 г., который в основном подтвердился.

Паразитофауна, распространение и особенности течения паразитозов жвачных (крупного рогатого скота, овец, коз и оленей) были изучены в Московской, Калининградской, Рязанской, Самарской и Тюменской областях, на Алтае, Южном Урале, Северном Кавказе, в Якутии, Западном Казахстане, Центральном и Юго-восточном Таджикистане. Результаты исследований указывают на почти повсеместное распространение смешанных инвазий, постоянным сочленом которых являются стронгилятозы желудочно-кишечного тракта. Выявлено широкое распространение у крупного рогатого скота и овец фасциолеза, парамфистомоза и дикроцелиоза, которое тесно связано с характером местности и условиями, пригодными для развития промежуточных и дополнительных хозяев.

В условиях Ростовской области среди инвазионных болезней одно из ведущих мест занимает дикроцелиоз. Распространению гельминтоза способствуют природно-климатические факторы, благоприятные для развития промежуточных (моллюски) и дополнительных (муравьи) хозяев. В связи с этим был разработан метод ПЦР диагностики, который не только повышает эффективность, но и обладает высокой видовой чувствительностью, позволяющей определить генетический материал дикроцелий независимо от морфологического состояния яиц, что исключает ложноотрицательные результаты. Получен опытный образец набора и составлен проект НТД.

По сравнению с прошлым годом ухудшилась эпизоотическая ситуация по парамфистоматозам в Якутии, стронгилятозам желудочно-кишечного тракта и легких в южной части Сибири и на Дальнем Востоке, а также в регионах распространения эуризмоза и ориентобильгарциоза.

На Алтае крупный рогатый скот инвазирован трематодами: фасциолами, дикроцелиями и парамфистомами. Доминирующим видом для Северного и Центрального Алтая являются дикроцелии. Заражение стронгилями характеризуется однородностью. Выявлена зараженность маралов гельминтами: основной вред наносят элафостронгилы, остертагии и гемонхи.

Гельминтозы овец представлены в основном стронгилями и мониезиями. Уровень зараженности в Западном и Центральном Алтае сходен (83 %), в то же время в Юго-Восточном Алтае он достигает всего 28 %.

В Калининградской области экстенсивность инвазии при фасциолезе крупного рогатого скота составляет 37–50 %, овец – 39–80 %. Уровень поражения пятнистых оленей фасциолезом достигает 67,4 %. Парамфистоматидозы крупного рогатого скота регистрируют во всех хозяйствах области с невысоким уровнем инвазированности (2,3–9,4 %). Разработаны линейно-графическая модель поражаемости спонтанным фасциолезом различных хозяйственно-технологических групп животных и научно-обоснованная региональная система противопаразитарных мероприятий.

В Белоруссии разработана тест-система для ранней иммунодиагностики фасциолеза крупного рогатого скота методом ИФА.

Наиболее широкое распространение в условиях Нечерноземья у коз имеют протостронгилидозы, стронгилятозы желудочно-кишечного тракта и стронгилоидоз. При выгульном содержании регистрируют мониезиоз.

В Рязанской области в разрезе районов уровень ЭИ при фасциолезе крупного рогатого скота колеблется от 9 до 17 %. У телят и коров регистрируют эймерию.

В хозяйствах Западного Казахстана крупный рогатый скот во все сезоны года инвазирован нематодами (23,5–54,8 %), остертагиями (29,4–95,3 %), коопериями (44,1–57,4 %), гемонхами (12,9–27,9 %), трихостронгилями (14,4–27,4 %). Инвазированность овец в среднем по республике фасциолезом доходит до 10,8 %, дикроцелиозом – 9, стронгилятозами желудочно-кишечного тракта – 50, мониезиозом – 11, эймериозом – 41,1 %. Эхинококкоз овец старших возрастных групп достигает 41,5 %.

У крупного рогатого скота, овец и лошадей в Среднем Поволжье изучено распространение и видовой состав аноплоцефалидозов. Минимальную инвазированность наблюдают у лошадей (6,5 %), затем у овец (17,5 %) и наиболее высокая – у крупного рогатого скота (21,5 %).

Аноплоцефалитозы овец вызываются 3 видами цестод, телят – 5, лошадей – 3. Зараженность овец составила, в среднем, *Moniezia expansa* 29,84 %, *M. benedeni* 13,62 и *Thysaniezia giardi* 9,16 %. У крупного рогатого скота наиболее распространены *M. autumnalia* и *M. benedeni*, обнаруженные у 12,2 и 10,5 % поголовья соответственно, *Th. giardi* – 3,2 %, *M. expansa* и *M. alba* – у 0,6–0,8 % телят. У лошадей наиболее распространен вид *Anoplocephala magna* – 3,7 %. ЭИ *Paranoplocephala mamillana* составила 1,9, *A. perfoliata* – 0,94 %.

При анализе распространения отдельных видов анолоцефалов овец по зонам отмечено, что *M. expansa*, *M. benedeni* и *Th. giardi* распространены во всех зонах, включая лесостепную, степную и пойменную. Анолоцефалоз, вызываемый *A. magna*, является самым распространенным при выпасе лошадей в разных зонах Самарской области.

Экстенсивность мониезиезной инвазии крупного рогатого скота на разных типах пастбищ колебалась от 0,5 до 16,8 %. Максимальная зараженность мониезиями оказалась на суходольных пастбищах. ЭИ *M. autumnalis* составила 16,8 %, *M. benedeni* – 14,0, *M. expansa* – 1,0, *M. alba* – 0,5 %.

В условиях Среднего Поволжья выпасавшийся молодняк овец инвазирован анолоцефалозами во все сезоны года со значительным повышением зараженности в летне-осенний период (до 54,5 %) и снижением в зимне-весенние месяцы до 7,7 %. Динамика анолоцефалозов лошадей характеризуется подъемом в осенний период, с пиком ЭИ в октябре – 18,18 %.

Результаты позволяют констатировать снижение инвазированности анолоцефалами всех видов с возрастом животных, за исключением *Th. giardi*, паразитирующих у овец более старшего возраста. У лошадей снижение инвазированности происходит с 2-летнего возраста.

Видовой и возрастной состав анолоцефалов в организме молодняка овец существенно отличается в разные месяцы года. Практически во все сезоны года регистрируют *M. benedeni*, *M. expansa* – в основном летом.

Видовой состав орибатионных клещей Самарской области представлен 12 видами, принадлежащих к 8 семействам и в разных зонах (степной, лесостепной, пойменной) он не отличался. Наибольшая численность орибатион выявлена в пойменной зоне. Наибольшую опасность в заражении овец мониезиями представляют прикормочные территории и низкие участки пастбищ с хорошо увлажненной почвой.

Вторым неблагополучным регионом по анолоцефалозам оказалась горная зона Дагестана. В этой зоне у овец и коз изучена биоэкологическая и эпизоотическая ситуация по кишечным цестодам (мониезиез, тизаниезиез, авителлиоз).

Выявлено влияние технологии ведения овцеводства на сроки заражения ягнят *M. expansa*. При отгонной системе содержания заражение происходит в апреле, при стационарной технологии – на один месяц позже (май). Заражение *M. benedeni* независимо от системы ведения отмечают в июле, а выделения яиц – в августе.

Молодняк и взрослые овцы в зимние месяцы освобождаются от *M. expansa*, тогда как *M. benedeni* встречается в течение всего года.

Тизаниез и авителлиоз при отгонной системе регистрируют в августе, при стационарной – в сентябре.

На различных типах пастбищ (альпийские луга) горной зоны выяснена контаминация и численность орибатионных клещей в почве на разной глубине и траве. На суходольных лугах количество клещей в почве и траве наименьшее.

Изучена зараженность крупного рогатого скота эймериями в хозяйствах Смоленской области с разной технологией содержания. Наиболее часто встречаемыми в хозяйствах области являются эймерии *Eimeria auburnensis*, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, особенно патогенные при совместном паразитировании.

Анализ эпизоотической ситуации по кровепаразитарным болезням северных оленей в Тюмени показал, что наиболее распространенными в области являются бабезиоз и несколько реже анаплазмоз.

В Кировской области выявлено 3 стационарно неблагополучных района по анаплазмозу крупного рогатого скота, где средний процент зараженности составляет 80,5 %.

Разработаны эффективные схемы лечения тейлериоза крупного рогатого скота и пироплазмоза собак.

Установлена 100%-ная пораженность крупного рогатого скота иксодовыми клещами в предгорной зоне Республики Дагестан.

В Таджикистане у мелкого рогатого скота наиболее распространены эхинококкоз (98 %), гемонхоз (90 %), трихоцефалез (51 %), хабертиоз (50 %) и альвеококкоз (7 %).

В связи со сложной эпизоотической и эпидемиологической ситуацией по зооантропонозам в Кыргызской Республике разработана стратегия борьбы с эхинококкозом.

Ситуация по гельминтозам свиней продолжает по-прежнему ухудшаться, особенно в частных хозяйствах различного типа, где практически весь молодняк и свиньи поражены аскаридами, эзофагостомами, а при вольном содержании и контактах с почвой и дикими кабаном – метастронгилидами. Изучен видовой состав паразитов свиней различных половозрастных групп в промышленных комплексах Татарстана, который представлен аскаридами (до 20,5 %), эзофагостомами (до 27,9 %), трихоцефалами (до 1,8 %) и ооцистами эймерий (до 29,4 %).

Дана санитарно-паразитологическая оценка методов обеззараживания стоков и навоза в свиноводческих хозяйствах Московской области и Мордовии с разными системами удаления навоза.

Ведутся постоянные мониторинговые исследования в регионах, неблагополучных по трихинеллезу. Выявлены особенности циркуляции трихинеллеза в природных биоценозах Центрального региона России и разработаны методические положения по его профилактике в охотничьих хозяйствах, в которых охвачен широкий круг вопросов.

На территории Приморского края за 13 лет трихинеллезом заболел 221 человек. Случаи трихинеллеза людей в данном регионе регистрируют ежегодно; в отчетном году составлена карта регистрации случаев заболевания людей трихинеллезом в крае. Исследователями установлено 164 случая заражения трихинеллезом диких животных; основными источниками инвазии является мясо дикого кабана (28 %) и медведя (50,7 %).

Запатентован новый прибор «Гельми», предназначенный для выделения яиц и личинок гельминтов при пептолизе мышечной ткани и отработана технология метода переваривания для диагностики трихинеллеза и описторхоза. При этом впервые методом пептолиза выделены метацеркарии описторхисов, мезоцеркарии алярий и личинки трематод.

Разработана методика таксономической идентификации генотипов северных изолятов трихинелл, циркулирующих на территории РФ, позволяющая дополнить систематическую характеристику и выявить филогенетические взаимоотношения внутри различных таксономических групп рода *Trichinella*.

Выяснена современная эпизоотическая обстановка по оксипурозу лошадей в хозяйствах г. Москвы и Московской области. Разработан Национальный стандарт по методам лабораторной диагностики гельминтозов лошадей, направленный на стандартизацию диагностики, что повышает информативность и достоверность результатов исследований.

Изучены особенности течения паразитозов плотоядных в Черноземной и Нечерноземной зонах, Краснодарском крае и на Алтае.

У диких и домашних плотоядных на территории Воронежской области (Центральное Черноземье) зарегистрировано 37 видов гельминтов, в том числе у диких хищников 33, у домашних плотоядных – 21 вид.

Гельминтофауна волка на территории Ивановской и Владимирской областей представлена 10 видами паразитов.

В 4 эколого-географических зонах Краснодарского края проведено изучение видовой и количественной структуры гельминтоценозов диких плотоядных. Зарегистрирован 51 вид гельминтов. Проведено изучение паразитоценоза шакала в природных и агроландшафтных системах.

Уточнен видовой состав гельминтов и простейших домашних плотоядных г. Сочи и изучены особенности их инвазированности при разных условиях содержания.

В хозяйствах Ленинградской области молодняк лисиц инвазирован изоспорами, токсокарами, токскарисами, трихоцефалами и эймериями, взрослое поголовье – токсокарами, изоспорами и эймериями.

В Самарской области разработана база данных по эпизоотической ситуации паразитарных болезней продуктивных и мелких домашних животных.

Завершены масштабные исследования паразитофауны домашних и диких плотоядных животных юга России, которые интенсивно заражены гельминтами (19–50 %) и эктопаразитами (56–78 %).

На Кубани трехлетние мониторинговые исследования показали увеличение заболеваемости диких плотоядных трихинеллезом. У отдельных животных в 1 г мышц содержалось до 800 капсул с личинками трихинелл. В некоторых охотхозяйствах зараженность кабанов достигает 50 %.

Паразитофауна собак г. Пятигорска представлена 7 видами гельминтов, кошек – 5, экстенсивность инвазии составила 59,5 и 51,4 % соответственно. Наиболее заражены животные в возрасте от 1 до 6 мес. В возрасте до года преобладают токсокары, в более позднем возрасте – унцинарии.

Изучение степени контаминации почвы яйцами гельминтов различных районов г. Пятигорска показало, что 73,1 % проб содержат яйца гельминтов, в т. ч. 41 % – яйца токсокар. Наибольшая контаминация почвы инвазионными элементами отмечена в центральных районах города.

Выявлена зараженность домашних плотоядных (собаки, кошки) г. Барнаула возбудителями гельминтозов. У собак обнаружено 8 видов гельминтов, у кошек – 9 из класса трематод, цестод и нематод. Наиболее сильно животные поражены токсокарами, токскарисами и дипилидиями. Зараженность описторхозом составляет 12–18 %, дирофиляриозом, вызванным паразитированием *Dirofilaria repens* и *D. immitis*, – 9–37 %.

Современная гельминтофауна домашних плотоядных на территории Воронежской области представлена 21 видом паразитических червей.

У диких и домашних плотоядных большая часть видов гельминтов является общей. *Echinococcus granulosus*, *D. repens* и *Capillaria feliscati* обнаружены пока только у домашних хищников.

В Кировской области изучена эпизоотологическая ситуация по дирофиляриозу у служебных собак зональной кинологической службы. При исследовании мазков крови личинки дирофилярий обнаружены у 25–32 % собак в зависимости от питомника.

Среди хищников в Вятском регионе половозрелые эхинококки чаще всего регистрируют у волков. Экстенсивность инвазии находится в пределах 26–33 %. Промежуточным хозяином является лось.

Изучена эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация по описторхозу, широко распространенному и тяжело протекающему паразитарному зоонозу в условиях Западной Сибири. Составлены карты-схемы расположения очагов описторхозов на территории г. Новосибирска. Разработан метод мультиплексной ПЦР для диагностики описторхоза плотоядных животных и расценки на постановку реакции.

Рязанская область также неблагополучна по описторхозу. Трематоды выявлены у домашних и диких плотоядных и человека. Очаги описторхоза зарегистрированы в бассейне р. Ока и ее притоках. По данным медицинской статистики описторхоз ежегодно диагностируют у 4–10 человек, обратившихся за медицинской помощью.

Выявлена гельминтофауна хищных млекопитающих на территории Центрально-Черноземного биосферного заповедника. У лисиц, кунных и американской норки обнаружены яйца токсокар, алярий, токскаррид и капиллярий.

Завоз больных дирофиляриозом собак, а также выявленная природная очаговость в плавневой зоне Ставропольского края изменили эпизоотическую ситуацию в сторону ухудшения. В крае участились случаи заражения людей дирофиляриозом. Выявлены особенности проявления пироплазмоза собак в г. Краснодаре.

В связи с существенным обострением эпизоотической ситуации в Центральном Нечерноземье по дирофиляриозу плотоядных были проведены исследования зараженности насекомых. Личинками *D. repens* заражены комары 4 видов. На данной территории у волков зарегистрирована 54,5%-ная зараженность трихинеллезом, 100%-ная – аляриозом, 22,7%-ная – мезоцестоидозом и 22,7%-ная – тениозом гидатигенным.

В связи с высокой заболеваемостью людей клонорхозом и метагонимозом на территории Амурской области, особенно, в г. Благовещенске проведен анализ эпидемиологической ситуации и определено видовое разнообразие, а также степень инвазированности окончательных хозяев. Указанные гельминтозы регистрируют у кошек, собак, свиней и человека. Инвазированность кошек наиболее высокая (46 %). За 2000–2012 гг. в области клонорхозом и метагонимозом заболело 1850 человек.

Нет оснований ожидать улучшения эпизоотической ситуации по эхинококкозу, тениозу и ценурозу на Северном Кавказе и Нижнем Поволжье и по токсокарозу в крупных городах, где пораженность собак достигает 100 %.

Выяснен видовой состав гельминтов у птиц в регионе Центрального Кавказа, который представлен 8 видами трематод, 13 – цестод, 16 – нематод и 3 акантоцефал. Дан сравнительный анализ экологических особенностей распространения гельминтов у домашних и диких птиц в ресурсах природно-ландшафтных зон – горной и равнинной. Установлены представители видов синантропных и диких птиц, участвующие в формировании и активном функционировании гельминтофаунистических комплексов.

Разработаны лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с аскаридозом и гетерокидозом кур в подворных хозяйствах Ингушетии.

Выяснена возрастная и сезонная динамика зараженности основных промысловых рыб в Цимлянском, Варваровском и Карповском водохранилищах, а также в р. Волга и р. Лена. В обследованных водоемах у рыб обнаружено 7 видов гельминтов. Наиболее сильно рыба поражена постодиплостомозом (ЭИ 17,8–66,6 %). В Цимлянском водохранилище и р. Волга у основных промысловых рыб обнаружены *Opisthorchis felineus* и *Diphyllbothrium latum*, в среднем течении р. Лена уровень зараженности щук плероцеркоидами *D. latum* достигает 4 %.

Проведен мониторинг по распространению инвазий и инфекций у медоносных пчел на юге Тюменской области. Из числа обследованных пасек 98 % являются неблагополучными по варроатозу. Испытан и предложен для пасечных условий способ борьбы с варроатозом пчел.

Проведено видовое определение возбудителя нозематоза на пасеках Республики Адыгея с использованием методов ПЦР диагностики, показавшее сильное заражение пчел. При проведении исследований также отмечена высокая степень поражения варроатозом.

В Пермском государственном цирке млекопитающие инвазированы паразитами на 20, рептилии – на 32 %. Наибольшая экстенсивность инвазии установлена у приматов, зайцеобразных и парнокопытных. Основную роль в заражении играют нематоды подотряда Ascaridata и простейшие семейств Eimeriinae и Isosporinae. Отодектоз зарегистрирован у кошек, тигров и хорьков. У питонов обнаружены змеиные клещи.

Разработаны комплексная система защиты животных и человека в агроэкосистемах от кровососущих двукрылых; региональная унифицированная система лечебно-профилактических мероприятий для молочного скотоводства.

Оценено влияние комбинированного противопаразитарного препарата авертел на неспецифическую резистентность организма животных. Испытаны два комплексных противопаразитарных препарата широкого спектра действия, обладающие иммуностимулирующими свойствами.

Созданы новые противопаразитарные препараты: аверсект комби, апрумвет, эвей, толтарокс, альтрим.

В Республике Коми проведены производственные испытания на переносимость и безвредность для северных оленей композиций противосибиреязвенной вакцины шт.55 ВНИИВВиМ с дермацином и ганабектином, в ходе которых установлена 100%-ная эффективность ларвоцидного действия композиций против эдемагеноза и развитие устойчивого иммунитета против сибирской язвы. Совместное применение показало хорошую совместимость препаратов, безвредность для организма и нормальную переносимость.

Определена эффективность ряда лечебно-профилактических средств при гельминтозах, кокцидиозах, акарозах и энтомозах сельскохозяйственных и диких животных.

Исполнителями Координационных НТП в отчетном году было разработано 99 нормативных документов, в том числе 10 инструкций, 4 технических условия, 40 методических положений, 7 методик и методов, 1 прогноз, 10 систем мер борьбы, 11 монографий, 2 книги, 1 учебник, 13 методических и учебно-методических пособий. Предложено для ветеринарной практики 11 новых противопаразитарных препаратов и 1 тест-система. Приоритет научных исследований подтвержден 19 патентами.

За 2013 г. опубликовано более 450 статей. Исполнители НТП принимали участие в 45 конференциях, семинарах, симпозиумах, в т. ч. международных.

**Current situation in relation to parasites and measures of struggle against them in Russia and cis countries
(based on materials of coordinating reports)**

A.V. USPENSKY, E.I. MALAHOVA
doctors of veterinary sciences
T.A. YERSHOVA
PhD in veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru*

42 scientific Institutions and High Schools were involved in fulfillment of Interdepartmental and Interstate programs in 2013. In all regions of Russian Federation and CIS countries were conducted regular monitoring studies on epizootic situation in relation to parasitosis in domestic and wild animals, birds, fish and bees. Based on information system of collecting and analysis of data a monitoring methodology of parasitic diseases is elaborated that allows to forecast the development of epizootic situation and to optimize the struggle against parasitic diseases within particular region. Forecast of epizootic situation on main helminthosis of animals made for 2013 is basically confirmed. Compared to the previous year the epizootic situation got worse in relation to paramphistomatosis in Yakutia, strongilosis of gastrointestinal tract and lungs in Southern Siberia and in the Far East as well as in regions infected with eurytremonosis and orientobilharziosis. Parasitic fauna, spread of parasitosis and features of parasitosis course in ruminants (cattle, sheep, goats and deers) are studied on the territory of Moscow, Kalinigrad, Ryazan, Samara and Tyumen regions, Altai, South Ural, North Caucasus, Yakutia, West Kazakhstan, Central and South-Eastern Tajikistan. Features of parasitosis course in carnivorous in Black Earth and Non-Black Earth zones, Krasnodar Krai and Altai are studied. Continuous monitoring studies in regions unfavorable for trichinellosis are being conducted. Features of circulation of trichinellosis in natural biocenosis of Central region of Russia are investigated and methodical guidelines for its prevention in hunting farms are developed where a wide range of issues is embraced. A new patented device «Gelmi» is destined for release of eggs and larvae from helminths using peptolysis of muscle tissue samples; a digestion technique for the detection of trichinellosis and opisthorchosis is developed. Furthermore for the first time metacercariae opisthorchis, mesocercariae alaria and larvae of trematodes using a

method of peptolysis are released. Techniques for axonomic identifying of genotype of northern isolates of *Trichinella* spp. on the territory of RF are developed that allows to complete the system characteristic and to detect phylogenetic relationship inside different taxonomic groups. Helminthofauna of predators on the territory of Central Black Earth State Biosphere Reserve are analyzed. Age-related and season infection dynamics are revealed in main commercial fish in Tsimlyansk, Varvarovka, Karpovka reservoirs as well as in Volga and Lena rivers. Monitoring of spread of invasions and infections in honey bees in the South of Tyumen region is conducted.

Keywords: parasites, helminthosis, epizootology, diagnosis, antiparasitic drugs, scientific technical programs.

КАРИОПАТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТА *Fasciola hepatica* НА ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

Е.В. КРАСНИКОВА

соискатель

Т.Н. СИВКОВА

доктор биологических наук

Пермская государственная сельскохозяйственная академия

им. акад. Д.Н. Прянишникова,

e-mail: Viki-eva1002@rambler.ru, tatiana-sivkova@yandex.ru

Изучено воздействие экстракта трематод *Fasciola hepatica* на клетки организма лабораторных мышей. Очищенный экстракт фасциол однократно внутрибрюшинно вводили нелинейным белым мышам-самцам в дозе 100 мкг белка. Проведен учет количества лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов и гранулоцитов. Мазки крови и мазки-отпечатки красного костного мозга и семенников окрашивали по Романовскому и микроскопировали. Определяли митотический индекс и подсчитывали число патологических фигур митоза. Установлено, что однократное внутрибрюшинное введение лабораторным белым мышам соматического экстракта *F. hepatica* повышает число анэуплоидных клеток в красном костном мозге, а также стимулирует выработку лимфоцитов и эозинофилов. Полученные результаты подтверждают способность гельминтов вызывать нарушения процесса деления клеток в организме хозяина.

Ключевые слова: фасциолез, соматический экстракт, клетки крови, костный мозг, митоз.

Влияние гельминтов на организм хозяина является предметом многих исследований, которые позволили установить трофическое, аллергическое, а также их токсическое действие [1]. Также в последние годы установлено, что паразиты оказывают генотоксическое воздействие на ядерные структуры клеток человека и животных [2, 3, 5, 6, 9]. Установлено, что кариопатические изменения происходят не только в результате экспериментального или спонтанного заражения, но и при иммунизации метаболитами паразитов [2, 3, 5].

Одной из самых распространенных паразитарных болезней во всем мире остается фасциолез. Большинство ученых констатируют масштабное распространение фасциолеза в странах СНГ [4, 7, 8]. В Пермском крае по данным Пермской СББЖ зараженность фасциолезом крупного рогатого скота составляет 3,8, мелкого рогатого скота 3,0 %. У жвачных животных это заболевание обуславливает тяжелые органические нарушения; снижает молочную, мясную и другие виды продуктивности [1, 8]. В связи с этим представляет интерес изучение воздействия экстракта *Fasciola hepatica* на клетки организма хозяина.

Материалы и методы

Половозрелые *F. hepatica* получали из печени спонтанно зараженных овец во время проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. Выделенных

трематод обрабатывали стерильным физиологическим раствором с добавлением антибиотика, гомогенизировали методом многократного замораживания и оттаивания, затем растирали в ступке с кварцевым песком и экстрагировали фосфатно-солевым буферным раствором в течение 24 ч при температуре 4 °С. Экстракт очищали центрифугированием при 15000 оборотов в минуту.

Очищенный экстракт фасциол однократно внутрибрюшинно вводили нелинейным белым мышам-самцам массой 18–20 г в дозе 100 мкг белка. Контрольная группа животных оставалась интактной. Убой мышей проводили через 4, 12, 24, 48 и 72 ч методом цервикальной дислокации [10]. 200 мкл венозной крови собирали в одноразовые пластиковые пробирки с ЭДТА-К2 и исследовали с помощью автоматического гематологического анализатора Abacus junior vet. Учитывали следующие показатели: лейкоциты, лимфоциты в процентном соотношении, моноциты, гранулоциты.

Также готовили мазки крови и мазки-отпечатки красного костного мозга и семенников, которые окрашивали по Романовскому и микроскопировали. Определяли митотический индекс (%) и подсчитывали число патологических фигур митоза.

Результаты и обсуждение

Общее состояние контрольных и опытных животных оставалось удовлетворительным на протяжении всего периода эксперимента. Результаты изменения митотической активности и количества патологий деления клеток, и изменения показателей периферической крови представлены в таблице 1.

1. Показатели периферической крови мышей после введения соматического экстракта *F. hepatica*

Показатель	Контроль	Значение показателя после введения экстракта, ч				
		4	12	24	48	72
Лейкоциты	4,50±0,03	3,88±0,65	3,56±0,65	7,12±0,59	3,47±0,06	4,94±0,65
Палочко-ядерные нейтрофилы	1,40±0,34	2,50±0,05	6,00±0,70	0,50±0,05	3,0±0,00	1,20±0,34
Сегментоядерные нейтрофилы	35,80±0,87	35,00±0,87	27,50±0,85	40,50±0,87	27,30±0,83	34,80±0,58
Эозинофилы	3,20±0,29	1,00±0,81	4,00±0,82	4,50±0,83	6,30±0,59	0,40±0,84
Базофилы	0,20±0,05	0,50±0,59	0	0	0	0
Лимфоциты	58,60±0,55	58,00±0,57	61,05±0,87	54,50±0,58	61,60±0,84	63,20±0,89
Моноциты	0,80±0,29	2,50±0,42	1,00±0,43	0,00	1,60±0,47	0,40±0,15

Примечание. $P \leq 0,05$.

В результате проведенных исследований установлено уменьшение числа лейкоцитов через 4, 12, 48 ч и повышение в 1,5 раза через 72 ч. Изменялось и соотношение лейкоцитов. Процентное соотношение лимфоцитов в начале опыта отклонялось от контрольных показателей, однако через 24 ч их число уменьшилось на 4, а через 72 ч увеличилось на 5 %. Число эозинофилов оказалось выше контроля в 3 раза через 4 ч и в 2 раза через 48 ч, что связано с аллергенным действием белков экстракта. Число нейтрофилов на 8 % было ниже через 12 и 48 ч, а через 24 ч – выше на 4,7 %. Таким образом, на фоне общего незначительного снижения числа лейкоцитов отмечено увеличение содержания лимфоцитов и эозинофилов, что свидетельствует об активации иммунных процессов и аллергизации организма.

При изучении лейкограмм экспериментальных мышей отмечали изменения в соотношении клеток крови. Так, из-за воспалительной реакции, вызванной экстрактом *F. hepatica*, в организме мышей через 12 ч повысилось число палочкоядерных нейтрофилов в 2,4 раза, а через 24 ч увеличилось чис-

ло сегментоядерных нейтрофилов в 1,4 раза. Также через 12 ч увеличилось число эозинофилов на 0,8, и в дальнейшем этот показатель повышался, и через 48 ч увеличился в 3,1 раза по сравнению с контролем. Это свидетельствует об активации иммунных процессов после введения экстракта и развитии аллергической реакции.

Число лимфоцитов во всех группах было по сравнению с нормой незначительно ниже, но через 72 ч поднялось до уровня нормы. При микроскопии мазков периферической крови были обнаружены такие патологии как двухядерные лимфоциты и бластные формы.

Изменение состояния клеток красного костного мозга подтверждает антимитотический эффект экстракта *F. hepatica* (табл. 2).

2. Частота кариопатических последствий в костном мозге и семенниках мышей после введения экстракта *F. hepatica*

Показатель	Контроль	Значение показателя после введения экстракта, ч				
		4	12	24	48	72
Митотический индекс в красном костном мозге, %	0,27±0,10	0,11±0,06	0,21±0,05	0,41±0,21	0,69±0,23	0,55±0,21
Патологии митоза в красном костном мозге, %	0,02±0,02	0	0,05±0,05	0,10±0,01	0,16±0,06	0,08±0,01
Митотический индекс в семенниках, %	28,38±0,18	38,95±3,25	23,10±1,53	27,87±1,37	34,25±3,55	28,84±0,30
Патологии митоза в семенниках, %	0,30±0,005	0,55±0,15	0,40±0,40	1,09±0,71	0,75±0,35	1,34±0,07
Трехполюсная анафаза	0,005 ± 0,0003	0	0	0,26 ± 0,1375	0	0,24 ± 0,019
Преждевременное расхождение хромосом в метафазе	0,005 ± 0,0004	0,015 ± 0,0225	0,005 ± 0,0075	0,53 ± 0,275	0,3 ± 0,2	0,58 ± 0,062
Отставание хромосом в метафазе	0,006 ± 0,0005	0	0,025 ± 0,375	0	0	0,2 ± 0,025
Неравнополюсная анафаза	0	0	0,005 ± 0,0075	0	0	0,02 ± 0,02
Преждевременное расхождение хромосом в анафазе	0	0	0,20 ± 0,20	0	0,05 ± 0,075	0,02 ± 0,02
Анафаза с мостом	0	0	0,00	0	0,05 ± 0,075	0,02 ± 0,02
Многоядерные клетки, %	0	0	0,00	0	0,00	0,04 ± 0,01

Примечание. $P \leq 0,05$.

Как видно из таблицы, костный мозг начинал реагировать на введение экстракта фасциолы через 24 ч после внутрибрюшинного введения. Максимальное количество изменений регистрировали через 48 ч в 2,5 раза, через 72 ч в 2 раза. Количество патологических митотических фигур регистрировали через 24 и 48 ч (в 5 и 8 раз соответственно). Наиболее часто среди нарушений деления клеток красного костного мозга встречались такие патологии как многополюсный митоз, неравнополюсный митоз, хромосомный мост в анафазе (рис.). Данные патологии приводят к неравномерному распределению хромосом в дочерних клетках и анеуплоидии.

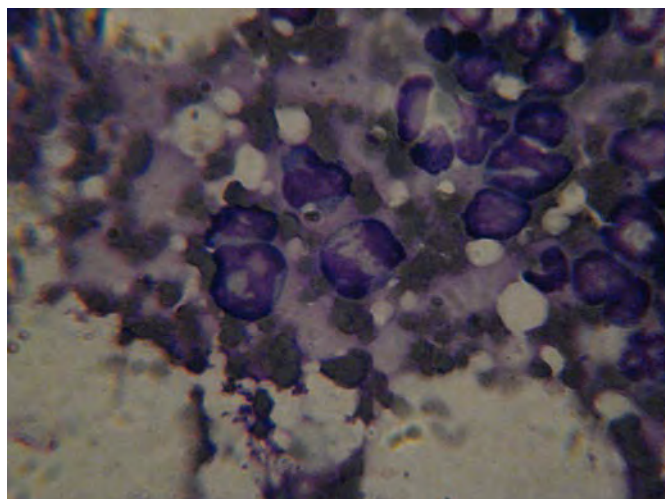


Рис. Костный мозг. Анафаза с отставанием хромосом
(увел. $\times 1000$, окраска по Романовскому–Гимза)

Под влиянием белков *F. hepatica* происходит нарушение деления сперматогенного эпителия, повышение митотического индекса в 1,5 раза отмечалось через 4;48 часов. Значительное количество патологических фигур деления регистрировали через 24 ч (в 3,3 раза), через 48 ч (в 2 раза) и через 72 ч (в 4,5 раза). Среди патологических фигур деления наиболее часто встречались трехполюсная анафаза и преждевременное расхождение хромосом в метафазе. Полученные в ходе нашего эксперимента данные подтверждают отрицательное влияние продуктов метаболизма гельминтов на половые клетки хозяина.

Таким образом, наши исследования подтверждают способность гельминтов вызывать нарушения процесса деления клеток в организме хозяина. Соматический экстракт *F. hepatica* при внутрибрюшинном введении лабораторным мышам вызывает появление анеуплоидных клеток в красном костном мозге и семенниках, вызывает снижение количества лейкоцитов периферической крови и является активным антигеном и аллергеном, стимулируя лимфоцитарную и эозинофильную субпопуляции клеток крови.

Литература

1. Akbaev M.Sh., Vodjanov A.A., Kosminkov N.E. Parazitologija i invaziонnye bolezni zhivotnyh. – М.: Kolos, 1998. – 743 s.
2. Bekish O.-Ja.L. Bekish V.Ja., Pobjarzhin V.V. Genotoksicheskie i citotoksicheskie jeffekty v organizme hozjaina pri gel'mintoznyh invazijah // Dostizhenija medicinskoj nauki Belorussii. – 2006.
3. Bekish V.Ja., Malyshev I.Ju. Vozdejstvie metabolitov migrirujushhih lichinok askarid na nasledstvennyj apparat spermatogoniev i spermatocitov hozjaina // Mater. 11 konf. mol. uch. Rossii «Fundamental'nye nauki i progress klinicheskoy mediciny». – М., 2001. – Том 22. – S. 127.
4. Vasil'eva V.A. Jepizootologicheskaja situacija fascioleza крупного rogatого skota v Rossijskoj Federacii // Estestvoznание i gumanizm. – 2008. – Т. 5, Vyp. 1. – S. 23–26.
5. Il'inskih I.N., Novickij V.V., Il'inskih E.N. i dr. Infekcionnaja kariopatologija / Pod red. N.N. Il'inskih. –Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 2005. – 168 s.
6. Kalinin L.V. Vlijanie trihinelleznoj invazii i metabolitov trihinell na hromosomnyj apparat somaticheskikh kletok hozjaina: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Vitebsk, 1995. – 19 s.

7. *Kolesnikova M.A.* Issledovanie geograficheskikh informacionnyh sistem dlja jepizootologicheskikh prirodnyh izotopov fasciol // Veterinarija. – 2008. – № 6. – S. 35–38.
8. *Kumysheva Ju.A.* Fasciolez krupnogo rogatogo skota i ego vlijanie na fiziiko-himicheskie pokazatele produktov uboja: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – M., 2009. – 24 s.
9. *Maksimenko S.N.* Vlijanie nematodoznoj invazii na mitoz, antimitoticheskoe dejstvie i biotransformaciju albendazola u laboratornyh zhivotnyh: Avtoref. dis. ... kand. vet nauk. – M., 2008. – 23 s.
10. *Sivkova T.N.* Poluchenie i hranenie antigenov gel'mintov. – Perm': Izd-vo FGOU VPO Permskaja GSHA, 2009. – 14 s.
11. *Sheljakin I.D.* Antioksidantnaja zashhita krupnogo rogatogo skota pri fascioleze // Veterinarija. – 2008. – № 4. – S. 27–29.

**Caryopathic effect of extract *Fasciola hepatica*
on laboratory mice**

E.V. Krasnikova
candidate

T.N. Sivkova
doctor of biological sciences

*Perm State Agricultural Academy
named after Academician D.N. Pryanishnikov,
e-mail: Viki-eva1002@rambler.ru, tatiana-sivkova@yandex.ru*

Effect of extract of trematodes *Fasciola hepatica* on body cells of laboratory mice is studied. A single intraperitoneal injection of rectified extract of fascioles was made into non-linear white male mice at the dose of 100 mg/kg of extract enzyme. The total number of leucocytes, lymphocytes, monocytes and granulocytes has been registered. Blood films as well as red bone marrow- and seminal vesicles smears were stained using a Romanowsky-type stain and microscopied. Mitotic index was determined and number of abnormal mitotic figures calculated. It is found that a single intraperitoneal injection of rectified extract *F. hepatica* into non-linear white male mice increases the number of aneuploid cells of red bone marrow as well as stimulates production of lymphocytes and eosinophils. The received results confirm the ability of helminths to cause the host cell mitotic disturbances.

Keywords: fascioliasis, somatic extract, blood cells, bone marrow, mitosis.

ИММУНОФЕРМЕНТНАЯ РЕАКЦИЯ КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИГЕННОГО РОДСТВА РАЗНЫХ ВИДОВ ГЕЛЬМИНТОВ

В.К. БЕРЕЖКО

доктор биологических наук

Л.А. НАПИСАНОВА, К.А. ХАЙДАРОВ, А.А. ТХАКАХОВА

кандидаты биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина,

117218, г. Москва, ул. Б. Черемушkinsкая, 28, e-mail: amina7161@yandex.ru

Иммуноферментную реакцию (ИФР) можно использовать в качестве метода установления антигенного родства между различными видами гельминтов на основе реакции антиген-антитело в гомологичном и гетерологичном вариантах с гипериммунными сыворотками к каждому виду. Установлены различия в реактивности кроликов к антигенам соматических экстрактов из половозрелых *Dirofilaria immitis* и *Setaria labiato-papillosa* в ИФР различным титром специфических антител и уровнем оптической плотности (ОП). Показатели ОП в гомологичном варианте ИФР с гипериммунными сыворотками к антигенам экстракта из *D. immitis* и *S. labiato-papillosa* были выше, чем в гетерологичной системе. При сопоставлении показателей ОП в обоих вариантах ИФР установлено, что более 50 % синтезируемых антител у кроликов, иммунизированных белковыми экстрактами из диروفиларий и сетарий, вступают в реакцию антиген-антитело с гетерологичным антигеном. В результате последующего иммунохимического анализа белковых экстрактов из обоих видов паразитов с сыворотками зараженных *D. immitis* собак определили наличие в экстракте из *S. labiato-papillosa* диагностически значимых антигенных компонентов при диروفилариозе. Половозрелых *S. labiato-papillosa* можно использовать в качестве источника антигена при диروفилариозе собак.

Ключевые слова: иммуноферментный тест, диروفиларии, сетарии, гипериммунная сыворотка, антигенное родство.

Установление серологического родства между гельминтами-представителями разных систематических единиц с использованием гипериммунных сывороток открывает широкие возможности в решении проблем иммунодиагностики и иммунопрофилактики гельминтозов.

Многочисленными исследованиями 70–80-х годов прошлого столетия было установлено, что антигенное родство между гельминтами сокращается с таксономической удаленностью [1, 2, 4, 5, 12, 14, 16].

Помимо этого, было показано, что число потенциальных антигенов в соматических экстрактах гельминтов значительно превышает количество функциональных, вызывающих синтез антител в инвазированном организме и имеющих диагностическое значение [5, 8, 10, 20–22].

При выборе гетерологичного вида паразита в качестве источника диагностического антигена возникает необходимость определения их антигенного родства, что, как правило, устанавливают иммунохимическими и серологическими методами с использованием антисывороток к антигенным компонентам каждого вида.

Такой подход в получении диагностических антигенов особенно привлекателен в тех случаях, когда существует проблема получения гомологичного антигенного материала.

Поскольку в наших диагностических исследованиях при диروفиларии возникла проблема в получении достаточного количества гомологичного антигена, мы использовали для этой цели половозрелые сетарии (*Setaria labiato-papillosa*), которые как и диروفиларии относятся к подотряду Filariata и могли иметь в антигенном составе компоненты, идентичные диагностическим при диروفиларии.

Исходя из этого, была поставлена цель – установить антигенное родство между *S. labiato-papillosa* и *Dirofilaria immitis* иммуноферментной реакцией (ИФР) с использованием гипериммунных сывороток к соматическим антигенам-экстрактам из этих видов гельминтов, оценив их активность в гомологичном и гетерологичном вариантах ИФР.

Материалы и методы

Объектами исследования служили половозрелые сетарии (*S. labiato-papillosa*), выделенные от инвазированного крупного рогатого скота на убойных пунктах Кабардино-Балкарской Республики и Украины, и половозрелые диروفиларии (*D. immitis*), полученные от зараженных собак в Краснодарском крае и Волгоградской области.

Соматические экстракты из каждого биоматериала готовили по методу Ruitenbergh, Van Knapen [19] с модификациями применительно к нашим условиям. В полученных экстрактах определяли содержание белка на спектрофотометре при 280 нм по методу Layne [17] с калибровочной кривой на основании пятой фракции бычьего сывороточного альбумина. Гипериммунные сыворотки к антигенам приготовленных экстрактов получали иммунизацией четырех кроликов массой 2,0–2,5 кг, по два кролика на каждый экстракт. Схема иммунизации включала три трехдневных периода подкожного и внутримышечного введения соответствующего экстракта с интервалом между введениями три дня и последующей отдаленной реиммунизацией, проведенной на 28–30-е сутки после окончания цикла иммунизации. Каждый кролик на весь цикл иммунизации в общей сложности получил по 10,5 мг соответствующего белка-экстракта. Кровь у иммунизированных кроликов брали на 7–9-е сутки после окончания цикла иммунизации и реиммунизации.

Активность полученных сывороток оценивали в ИФР методом титрования образцов сывороток кратно двум от разведения 1 : 100 до 12800 как с гомологичным, так и с гетерологичным экстрактами с последующим подтверждением данных реакцией иммунодиффузии (РИД) по методике Гусева и Цветкова [7] в 1,2%-ном агаровом геле (Difco) на 0,9%-ном растворе хлористого натрия.

Результаты и обсуждение

Исследование гипериммунных сывороток к антигенам экстрактов из половозрелых сетарий и диروفиларий в ИФР показало, что каждый иммунизированный кролик проявил индивидуальную реактивность, которая проявилась в реакции различным титром сывороточных антител и соответственно уровнем оптической плотности (ОП) в ИФР (табл. 1–4).

Так, судя по этим показателям, наиболее активно иммунный ответ проявился у кроликов к антигенам экстракта из диروفиларий. Но и в этом случае, судя по результатам ИФР в гомологичной системе реакции, иммунный ответ у одного кролика был выражен сильнее. С разведения 1 : 100 до 1 : 12800 показатели ОП иммунной сыворотки этого кролика были выше ми-

нимально на 0,098, а максимально на 0,292 (табл. 1). Такая тенденция, хотя и менее ярко выраженная, была отмечена и в показателях ОП в гомологичной системе ИФР с гипериммунными сыворотками обоих кроликов, иммунизированных антигеном-экстрактом из сетарий.

Отмеченные незначительные различия в этом случае свидетельствуют о том, что реактивность обоих кроликов по отношению к антигенам экстракта из половозрелых сетарий была равнозначной.

Что касается данных, полученных в гетерологичном варианте иммунореакции, можно с уверенностью констатировать, что все иммунные сыворотки к антигенам обоих видов паразитов проявили достаточную активность, хотя и в этом случае, судя по показателям ОП, наиболее активными были антисыворотки к антигенам половозрелых диروفиларий. Причем, также как и в гомологичном варианте ИФР, показатели ОП с иммунной сывороткой одного кролика были выше в среднем на 0,021–0,159 и эта разница увеличивалась при разведении. Наименьшую разницу в ОП (0,021) регистрировали в разведении 1 : 100, наибольшую (0,159) – в разведении 1 : 1600. При последующих разведениях эта тенденция сохранялась (табл. 2).

Аналогичный анализ гетерологичного варианта иммунореакции с антигеном из половозрелых *D. immitis* и антисыворотками двух кроликов к экстракту из *S. labiato-papillosa* показал незначительные колебания в показателях ОП в ИФР (табл. 4). Тем не менее, наибольшую разницу ОП (0,073) отмечали между исследуемыми антисыворотками в разведении 1 : 400, наименьшую (0,001) – в разведении 1 : 800. Различия в проявлении ИФР в гомологичном и гетерологичном вариантах безусловно являются следствием индивидуальной реактивности подвергнутых иммунизации кроликов, поскольку и доза введенного белка-антигена (10,5 мг) и условия их последующего содержания и кормления были одинаковыми.

Особенно наглядно различия иммунореактивности антисывороток к антигенам экстрактам из диروفиларий и сетарий можно проследить при сопоставлении показателей ОП в процентном отношении в гомологичной и гетерологичной постановках ИФР, взяв для примера наименьшее разведение 1 : 100 и наибольшее – 1 : 12800.

Так, если показатели ОП в гомологичной иммунореакции (антисыворотка к экстракту *D. immitis* и антиген *D. immitis*) условно принять за 100 %, то при гетерологичном варианте (антисыворотка к экстракту *D. immitis* и антиген из *S. labiato-papillosa*) при указанных выше разведениях с антисыворотками двух кроликов они составили соответственно 81,6 %; 87,7 и 66,7; 65,8 %.

Аналогичный анализ показателей ОП в ИФР с антисыворотками кроликов к антигенам экстракта из *S. labiato-papillosa* в гомологичном и гетерологичном вариантах реакции показал соответственно 68,9 %; 76,2 и 46,8; 49,7 %.

Эти данные, во-первых, подтверждают, что иммунная ответная реакция к антигенам-экстракта из *D. immitis* была выражена несколько сильнее, а, во-вторых, что в большинстве случаев более 50 % синтезируемых в процессе иммунизации антител к антигенам обоих паразитов вступают в реакцию антиген-антитело с гетерологичным антигеном.

Бесспорным и давно доказанным иммунохимическими методами является тот факт, что белковые экстракты из гельминтов не отличаются гомогенностью и содержат антигенные компоненты различной молекулярной массы, активности и специфичности.

Экспериментально также установлено, что в процессе заражения количество функционально значимых антигенов гельминтов, вызывающих синтез специфических антител, на выявлении которых основаны иммунотесты, значительно меньше, чем число потенциальных антигенов [5, 10, 20].

1. Оценка активности гипериммунных сывороток к антигенам экстракта из половозрелых *D. immitis* в ИФР
(гомологичная система; АГ – *D. immitis*)

Исследуемый материал	Оптическая плотность в ИФР при разведении исследуемых сывороток							
	1 : 100	1 : 200	1 : 400	1 : 800	1 : 1600	1 : 3200	1 : 6400	1 : 12800
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из дирофилярий (а)	0,909	0,932	0,910	0,829	0,806	0,589	0,480	0,310
	0,935	0,920	0,982	0,954	0,974	0,904	0,819	0,694
	1,315	1,105	0,919	0,945	0,902	0,871	0,530	0,415
M±m	1,053±0,13	0,985±0,06	0,937±0,02	0,909±0,04	0,894±0,05	0,788±0,1	0,610±0,11	0,493±0,11
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из дирофилярий (б)	0,937	0,830	0,714	0,763	0,541	0,364	0,286	0,176
	0,900	0,863	0,887	0,812	0,794	0,610	0,406	0,333
	1,028	0,902	0,878	0,799	0,685	0,515	0,470	0,360
M±m	0,955±0,04	0,865±0,021	0,826±0,06	0,791±0,02	0,673±0,07	0,496±0,07	0,387±0,05	0,290±0,06
Контрольная сыворотка	0,125	0,118	0,108	0,100	0,098	0,086	0,072	0,060
	0,133	0,125	0,109	0,095	0,083	0,076	0,068	0,059
	0,121	0,124	0,119	0,099	0,083	0,077	0,059	0,048
M±m	0,126±0,004	0,122±0,002	0,112±0,04	0,098±0,002	0,088±0,01	0,076±0,003	0,066±0,004	0,056±0,004

Примечание. * – $P \leq 0,05$ при $t_{\text{критическом}} = 2,78$.

2. Оценка активности гипериммунных сывороток к антигенам экстракта
из половозрелых *D. immitis* в ИФР (гетерологичная система АГ – *S. labiato-papillosa*)

Исследуемый материал	Оптическая плотность в ИФР при разведении исследуемых сывороток							
	1 : 100	1 : 200	1 : 400	1 : 800	1 : 1600	1 : 3200	1 : 6400	1 : 12800
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из дирофилярий (а)	0,730	0,698	0,611	0,536	0,465	0,337	0,244	0,253
	0,941	0,966	0,947	0,851	0,779	0,611	0,446	0,418
	0,905	0,830	0,790	0,705	0,648	0,585	0,490	0,315
M±m	0,859±0,07	0,831±0,08	0,783±0,1	0,697±0,1	0,631±0,1	0,511±0,09	0,393±0,08	0,329±0,05
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из дирофилярий (б)	0,808	0,729	0,634	0,507	0,359	0,254	0,182	0,147
	0,806	0,848	0,799	0,706	0,523	0,385	0,269	0,198
	0,900	0,820	0,789	0,690	0,535	0,480	0,305	0,229
M±m	0,838±0,03	0,799±0,04	0,740±0,05	0,634±0,06	0,472±0,06	0,373±0,07	0,252±0,04	0,191±0,02
Контрольная сыворотка	0,125	0,118	0,108	0,100	0,098	0,086	0,072	0,060
	0,133	0,125	0,109	0,095	0,083	0,076	0,068	0,059
	0,121	0,124	0,119	0,099	0,083	0,077	0,059	0,048
M±m	0,126±0,004	0,122±0,002	0,112±0,04	0,098±0,002	0,088±0,01	0,076±0,003	0,066±0,004	0,056±0,004

Примечание. * – $P \leq 0,05$ при $t_{\text{критическом}} = 2,78$.

**3. Оценка активности гипериммунных сывороток к антигенам экстракта
из половозрелых *S. labiato-papillosa* в ИФР (гомологичная система; АГ – *S. labiato-papillosa*)**

Исследуемый материал	Оптическая плотность в ИФР при разведении исследуемых сывороток							
	1 : 100	1 : 200	1 : 400	1 : 800	1 : 1600	1 : 3200	1 : 6400	1 : 12800
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из сетарий (а ₁)	0,811	0,762	0,613	0,562	0,382	0,271	0,218	0,199
	0,989	0,900	0,858	0,697	0,527	0,322	0,217	0,147
	1,102	0,998	0,903	0,795	0,630	0,405	0,313	0,212
М±m	0,967±0,08	0,886±0,07	0,791±0,09	0,685±0,07	0,513±0,07	0,335±0,04	0,249±0,031	0,186±0,02
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из сетарий (б ₁)	0,835	0,809	0,703	0,626	0,471	0,369	0,295	0,147
	0,956	0,927	0,816	0,707	0,523	0,398	0,265	0,151
	0,870	0,802	0,759	0,690	0,580	0,405	0,315	0,221
М±m	0,887±0,04	0,846±0,041	0,759±0,03	0,674±0,03	0,525±0,031	0,391±0,011	0,292±0,014	0,173±0,02
Контрольная сыворотка	0,118	0,099	0,082	0,069	0,062	0,068	0,059	0,053
	0,104	0,082	0,072	0,063	0,059	0,057	0,047	0,032
	0,129	0,111	0,093	0,081	0,072	0,062	0,055	0,047
М±m	0,117±0,007	0,097±0,008	0,082±0,006	0,071±0,005	0,064±0,004	0,062±0,003	0,053±0,004	0,044±0,01

Примечание. *– $P \leq 0,05$ при $t_{\text{критическом}} = 2,78$.

4. Оценка активности гипериммунных сывороток к антигенам экстракта
из половозрелых *S. labiato-papillosa* в ИФР (гетерологичная система; АГ – *D. immitis*)

Исследуемый материал	Оптическая плотность в ИФР при разведении исследуемых сывороток							
	1 : 100	1 : 200	1 : 400	1 : 800	1 : 1600	1 : 3200	1 : 6400	1 : 12800
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из сетарий (а 1)	0,686	0,561	0,377	0,327	0,260	0,191	0,095	0,080
	0,600	0,586	0,486	0,352	0,228	0,178	0,125	0,083
	0,712	0,603	0,512	0,405	0,320	0,232	0,138	0,099
M±m	0,666±0,03	0,583±0,012	0,458±0,04	0,361±0,023	0,269±0,03	0,200±0,02	0,119±0,013	0,087±0,01
Сыворотка кроличья гипериммунная к АГ из сетарий (б 1)	0,699	0,677	0,483	0,279	0,191	0,142	0,093	0,082
	0,629	0,546	0,508	0,326	0,226	0,170	0,123	0,079
	0,701	0,680	0,603	0,480	0,348	0,215	0,151	0,098
M±m	0,676±0,02	0,634±0,044	0,531±0,05	0,362±0,06	0,255±0,05	0,176±0,021	0,122±0,02	0,086±0,01
Контрольная сыворотка	0,118	0,099	0,082	0,069	0,062	0,068	0,059	0,053
	0,104	0,082	0,072	0,063	0,059	0,057	0,047	0,032
	0,129	0,111	0,093	0,081	0,072	0,062	0,055	0,047
M±m	0,117±0,007	0,097±0,008	0,082±0,006	0,071±0,005	0,064±0,004	0,062±0,003	0,053±0,004	0,044±0,01

Примечание. * – $P \leq 0,05$ при $t_{\text{критическом}} = 2,78$.

Слабая антигенность паразитарных белков для хозяина является следствием сближения их структуры в результате происходившей параллельной эволюции паразита и хозяина.

Одна из форм маскировки паразита под хозяина – характерная для гельминтов молекулярная мимикрия [11, 13, 15], которая выражается сорбцией белков хозяина поверхностными структурами паразита, что приводит к ослаблению иммуногенности их антигенов, которое, в свою очередь, влияет на уровень синтезируемых у хозяина антител и, следовательно, на эффективность иммунодиагностических тестов при гельминтозах.

В большинстве случаев у таксономически близких, а иногда и филогенетически удаленных биологических видов, многие белки имеют большое структурное сходство и, следовательно, антигенное родство, что является источником перекрестных реакций в иммунотестах.

При этом приспособленность определенных видов паразитов к определенным видам хозяев – ни что иное, как приобретенное в процессе эволюции свойство организма паразита приспосабливаться к защитным реакциям хозяина [3, 6, 18].

Именно установление перекрестной реактивности у разных видов гельминтов служит обоснованием для использования в некоторых случаях гетерологичных видов в качестве источников антигенного материала.

Наши данные убедительно доказали, что в белковом спектре экстрактов из половозрелых дирофилярий и сетарий имеются сходные белковые компоненты, вызывающие синтез антител у кроликов, вступающих в реакцию антиген-антитело с антигенами обоих видов гельминтов. Тем не менее, необходимо было получить конкретный ответ на вопрос о том, есть ли среди компонентов белкового экстракта из сетарий диагностически значимые при дирофиляриозе и можно ли использовать сетарии в качестве источника такого антигена.

Ответ на этот вопрос был получен в результате иммунохимического анализа соматических экстрактов из сетарий и дирофилярий с сыворотками зараженных *D. immitis* собак РИД, при которой в обоих случаях проявилась одна диффузная полоса преципитации. Проявление диффузных полос связано, как правило, с наличием в сыворотке антител различной специфичности и гетерогенностью антигенов.

Учитывая, что доля видоспецифических компонентов в антигене спектре белковых экстрактов из гельминтов незначительная, для проведения диагностических исследований целесообразнее использовать хорошо очищенные и охарактеризованные антигены. Именно такой подход был впоследствии осуществлен нами, поскольку источником антигенного материала служил гетерологичный белковый экстракт из сетарий.

Таким образом, на основании анализа результатов проведенных нами исследований, подтвердивших присутствие в белковом экстракте из сетарий диагностически значимых антигенных компонентов при дирофиляриозе, мы считаем возможным использование половозрелых *S. labiato-papillosa* в качестве источника получения диагностического антигена при дирофиляриозе собак.

Литература

1. Andreeva G.N., Ermolin G.A., Tarakanov V.I. Perekrestno-reagiruiushie antigeni v ekstraktah *Aphelenchus avenae*, *Neoaplectana glaseri* i *Dictyocaulus filaria* // Tr. Vses. in-ta gelmintol. – 1975. – T. 22. – S. 3–7.
2. Andreeva G.N., Berezhko V.K. Sravnitel'nyi immunohimicheskii analiz nekotorykh vidov nematod – parazitov rastenii, nasekomi i selskokoziastvennykh zhivotnykh // Tr. Vses. in-ta gelmintol. – 1980. – T. 25. – S. 15–21.
3. Astafev B.A., Petrov O.E. Evoliucionno-geneticheskaja teorija parazitizma // Uspehi sovremen. biol. – 1992. – T. 112, № 2. – S. 163–175.
4. Ballad N.E., Sokolovskaia O.M. Viiavlenie obshih i specifichnykh antigenov komponentov u *Cysticercus bovis*, *Cysticercus cellulosae* i *Taeniarrhynchus saginatus* // Med. parazit. i parazit. bol. – 1968. – № 2. – S. 193–198.

5. Berezhenko V.K. Immunologicheskaya reaktivnost, immunodiagnostika i immunoprofilaktika pri gelmintozakh zhivotnykh // *Dissyo ... d-ra biol. nauk.* – M., 1994. – 474 s.
6. Vinnickii V.M. Mehanizm antigelmintnogo immuniteta v svete vzaimootnoslennoi filogenii parasite i hoziaina // *Doklady AN SSSR.* – 1950. – T. 75, № 3. – S. 477–480.
7. Gusev A.I. Cvetkov V.S. K tehnikam postanovki reaktsii mikroprecipitatsii v agare // *Lab. delo.* – 1961. – № 2. – S. 43–45.
8. Dargene R.K. Antigeny *Trichinella spiralis*, uchastvuyushie v immunogenezе pri eksperimentalnom trihinelloze peshkov // *Tr. Vses. in-ta gelmintol.* – 1971. – T. 17. – S. 275–276.
9. Klimenko V.V., Sazanov A.M. Perekrestno-reagiruyushie antigeny u *Fasciola hepatica* i *Fasciola gigantica* i ikh promezhutochnykh hoziayev // *Tr. Vses. in-ta gelmintol.* – 1975. – T. 22. – S. 85–91.
10. Klimenko V.V. Obektivnye faktory, ogranichivayushie diagnosticheskie effektivnost parazitarnykh antigenov, i puti ikh preodoleniya // *Tr. Vses. in-ta gelmintol.* – 2004. – T. 40. – S. 116–124.
11. Petrov R.V. *Immunologia.* – M.: Medicina, 1983. – 363 s.
12. Sviridenko–Stepankovskaya L.P., Kononova M.N., Poletaeva O.G., Sokolovskaya O.N. Vliyeniye gruppopodobnykh antigenov b ehinokokkovoi zhidkosti i ekstraktov lyofilizatov *Cysticercus cellulosae*, *C. bovis*, *Taeniaraehynchus saginatus*, *Ascaris suum* // *Med. parazitol. i parazit. bol.* – 1972. – № 2. – S. 131–135.
13. Bhaffacharya Alok, Bhaffacharya Sudha, Sehgal Devinder Molecular basis of immune response against parasites // *Curr. Sci (India).* – 1991. – V. 60, № 9–10. – P. 569–580.
14. Capron A., Brygoo E.R., Afchain D. Apport de l'etude de la structure antigenique a la phylogenie des Helminthes // *Bull. Mus. Nat. hist. natur. Zoo.* – 1972. – V. 55 – P. 877–885.
15. Damian R.T. Molecular mimicry: antigen sharing by parasite and host and its consequences // *American Naturalist.* – 1964. – V. 98, № 900. – P. 129–149.
16. Hiroshi Schinoda S. Study on Rhabditis elongate. I. Antigenicity // *Jap. J. Parasitol.* – 1969 – V. 18, № 1. – P. 87–92.
17. Layne E. Spectrophotometric and turbidometric methods for measuring proteins // *Methods Enzymol.* – 1957. – V. 3. – P. 447–454.
18. Renaud F. Biodiversite, genetique et evolution dans les systemes hotes-parasites // *Bull. Soc. Zool. Ff.* – 1992. – V. 117, № 1. – P. 109–115.
19. Ruitenberg E.J., Van Knapen F. Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) as a diagnostic method for *Trichinella spiralis* infections in pigs // *Vet. parasitol.* – 1977. – V. 3, № 4. – P. 317–326.
20. Smith W.D. Serum and mucus antibodies in sheep immunised with larval antigens of *Haemonchus contortus* // *Res. Vet. Sci.* – 1977. – V. 22, № 1. – P. 128–129.
21. Smith W.D. Anti-larval antibodies in the serum and abomasal mucus of sheep hyperinfected with *Haemonchus contortus* // *Res. Vet. Sci.* – 1977. – V. 22, № 3. – P. 334–338.
22. Wendrychowicz H., Bezubik B. Studies on the antigens of *Ostertagia circumcincta*. I. Somatic antigens of infective larvae // *Acta parasitol. pol.* – 1983. – V. 28, № 24. – P. 233–244.

**Immunoenzymatic reaction as method of determination of antigen
affinity in different species of helminths**

V.K. Berezhenko

doctor of biological sciences

L.A. Napisanova, K.A. Haidarov, A.A. Thakahova

candidates of biological sciences

All-Russian Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin,

Immunoenzymatic reaction (IER) widely used for immunodiagnosis and sero-epizootic studies of helminthosis could be applied as a method for determination of antigen affinity between different kinds of helminths on the base of antigen-antibody reaction (heterologous and homologous) using hyperimmune sera for each type. Differences of reactivity in rabbits to antigens of somatic extracts from pubescent *Dirofilaria immitis* and *Setaria labiato-papillosa* are determined, that has been proved in IER by different titers of specific antibodies and level of optical density (OD). OD values in homologous antigen-antibody reaction (IER) in both cases: hyperimmune sera to antigen of extracts from *D. immitis* as well as from *S. labiato-papillosa* were higher than in heterologous system. By comparison of OD values in both IER variations it was determined that more than 50 % of synthesized antibodies in rabbits immunized with enzyme extracts from *D. immitis* and *S. labiato-papillosa* undergo the reaction antigen-antibody with a heterologous antigen. According to results of the coming immunochemical analysis of enzyme extracts from both types of parasites along with sera from dogs infected with *D. immitis* is determined that the antigen components important for diagnosis of dog's dirofilariasis are presented in extract from *S. labiato-papillosa*. From our point of view the using of pubescent *S. labiato-papillosa* as an antigen source by dirofilariasis in dogs is possible.

Keywords: immunoenzymatic test, *Dirofilaria immitis*, *Setaria labiato-papillosa*, hyperimmune serum, antigen affinity.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРИЖИЗНЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКСИУРОЗА ЛОШАДЕЙ

Л.А. БУНДИНА

кандидат ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина, 127218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: vigis.ncport@mail.ru

Проведена сравнительная оценка методов прижизненной диагностики оксиуроза у лошадей. Исследования проводили на 5 жеребят в возрасте 3–12 мес, спонтанно инвазированных *Oxyuris equi*, из них у трех лошадей отмечали симптом «зачес хвоста». Два раза в неделю в течение двух месяцев брали соскобы с перианальных складок деревянной палочкой или использовали клейкую ленту-скотч. Исследовали соскобы с перианальных складок, смоченных 50%-ным раствором глицерина, под микроскопом по 80 проб разным методом в сравнении с методом копроскопии по Фюллеборну. Получена 100%-ная эффективность метода исследований проб соскобов с перианальных складок, взятых палочкой и клейкой лентой. Метод исследования проб фекалий при оксиурозе лошадей был неэффективным. Симптом «зачес хвоста» при оксиурозе не всегда является специфичным признаком. Автор рекомендует брать соскобы с перианальных складок лошадей палочкой или деревянной лопаточкой, смоченной 50%-ным раствором глицерина.

Ключевые слова: *Oxyuris equi*, диагностика, соскобы с перианальных складок, клейкая лента-скотч, метод флотации, «зачес хвоста».

Оксиуроз – гельминтозное заболевание лошадей, вызываемое нематодой *Oxyuris equi* из семейства Oxyuridae подотряда Oxyurata. Гельминт паразитирует в большой ободочной кишке. Развитие происходит прямым путем без участия промежуточного хозяина. Из яиц в кишечнике развиваются личинки, которые затем превращаются в самцов и самок. После оплодотворения самцы погибают. Самка, готовая к откладке яиц, спускается вниз по кишечнику лошади, доходит до ануса, её тело выходит наружу, а своим тонким и длинным хвостом она закрепляется в анусе. Наличие такого хвоста у самки оксиуриды является биологически целесообразным, и показывает его необходимость, выработанную в процессе эволюции. После выхода самки из ануса из её вульвы начинает выделяться клейкая серо-белая масса, которая прилипает к перианальным складкам. Эта масса состоит из большого числа яиц и слизи. После яйцекладки самка сморщивается и выпадает из ануса наружу. В промежности и под хвостом яйца имеют доступ кислорода, подходящую температуру и влажность для развития личинок. Без доступа кислорода яйца не могут развиваться, поэтому выход самки во внешнюю среду является необходимым условием их развития.

Для диагностики оксиуроза используют метод соскоба с перианальных складок [3] и метод с использованием скотча [6, 7]. В литературе имеются сведения о применении метода флотации для выделения яиц оксиурисов [1, 2].

Материалы и методы

Для исследования были подобраны 5 жеребят в возрасте 3–12 мес, инвазированных *O. equi*. У трех из них были отмечены симптомы «зачеса хвоста», у двух этих признаков не было. Пробы брали два раза в неделю в течение двух месяцев в различные стадии развития гельминтов.

Для диагностики оксиуроза были апробированы несколько методов. Первый метод – соскоб с перианальных складок. С помощью деревянной палочки или спички, смоченных в 50%-ном растворе глицерина или в вазелиновом масле, соскабливали с перианальных складок корочки, соскоб помещали на предметное стекло в каплю глицерина или вазелинового масла, растирали и просматривали под микроскопом. Для перианального соскоба в каждом случае для следующей лошади брали новую лопатку или спичку.

Для второго способа использовали тонкую прозрачную клейкую ленту-скотч. Для этого кусочек ленты длиной 6–7 см прижимали клейкой стороной к анусу лошади, захватывая перианальные складки, затем приклеивали её на предметное стекло, добавляли под пленку несколько капель 50%-ного раствора глицерина и микроскопировали.

Для сравнения использовали третий метод – исследование проб фекалий с насыщенным раствором натрия хлорида. Фекалии брали от тех же зараженных жеребят, у которых методом соскоба с перианальных складок и методом с клейкой лентой были обнаружены яйца оксиурисов. Брали свежевыделенные пробы фекалий с пола денника. У одного жеребенка в фекалиях обнаружили самку оксиуриса. Пробу брали с поверхности фекалий, где находилась самка оксиуриса, и был виден слизистый налет, с других поверхностей фекалий и из глубины фекалий.

Всего исследовано 80 соскобов с перианальных складок, 80 проб с клейкой лентой и 80 проб фекалий по методу Фюллеборна.

Результаты и обсуждение

Яйца оксиурисов имеют овальную форму длиной 0,085–0,099 и 0,040–0,045 мм шириной слегка ассиметричной формы. Двойная наружная оболочка толстая. На одном полюсе яйца эта оболочка как бы срезана, что создает впечатление наличия крышечки. В яйце практически всегда можно видеть личинку, сложенную вдвое. Иногда под хвостом в области ануса обнаруживали серо-белую массу, состоящую из большого числа яиц оксиурисов.

При исследовании 80 соскобов с перианальных складок под микроскопом у всех 5 жеребят, инвазированных оксиурисами, во все периоды исследований находили большое число яиц оксиурисов, а в некоторых пробах – сотни яиц *O. equi*.

При использовании клейкой ленты-скотча под микроскопом яйца оксиурисов на предметном стекле также хорошо визуализируются. Во всех пробах, взятых с помощью клейкой ленты, было обнаружено большое число яиц.

При исследовании фекалий методом флотации в 79 пробах яиц оксиурисов не обнаруживали (табл.).

Результативность различных методов диагностики оксиуроза лошадей

Метод	Исследовано проб		
	всего	положит.	отрицат.
Соскоб с перианальных складок	80	80	0
Использование клейкой ленты	80	80	0
Фюллеборна	80	1	79

Яйца оксиурисов были обнаружены только в одной пробе фекалий, где на поверхности фекалий находили самку оксиуриса и слизистый налет. В этом случае в трех каплях флотационного раствора обнаружили только три яйца оксиурисов. При исследовании материала из этой же пробы, взятого с другой поверхности фекалий и из глубины кучки фекалий, яиц оксиурисов не обнаружили, однако в соскобах с перианальных складок от этого жеребенка были обнаружены сотни яиц.

Еще в 1917 г. Railliet писал: «Совершенно бесполезно искать яйца в экскрементах, ибо самки в просвет кишечника яиц не откладывают» [5].

Р.-Эд. С. Шульц и А.А. Канкров в результате совместной работы в г. Барнауле во время 50-й Союзной гельминтологической экспедиции в 1927 г. провели сравнительный анализ различных методов диагностики оксиуроза лошадей [5]. Были использованы 4 метода: метод Фюллеборна, исследование ректальной слизи с помощью трубки (по Шахматову), ректальный соскоб и перианальный соскоб. Из 40 обследуемых лошадей наибольшее число больных оксиурозом лошадей и наибольшее число яиц было выявлено методом перианального соскоба (14 гол.). Методом Фюллеборна ни у одной лошади яиц оксиурисов не было обнаружено, зато у всех лошадей этим методом были выявлены яйца стронгилидного типа.

Кроме того, были осмотрены и исследованы лошади, у которых наблюдали симптом «зачес хвоста». На конеферме у 8 животных был отмечен «зачес хвоста», но только у трех лошадей были обнаружены яйца оксиурисов, у пяти лошадей с «зачесом хвоста» яйца оксиурисов не обнаружены. У двух жеребят «зачес хвоста» не наблюдали, а яйца оксиурисов в соскобе с перианальных складок были обнаружены в большом количестве.

На Центральном Московском ипподроме были осмотрены 27 лошадей, на Раменском ипподроме – 10 лошадей в возрасте 1,5–3-х лет с «зачесом хвоста» и взяты соскобы с перианальных складок. Ни в одном случае яиц оксиурисов не обнаруживали. На конеферме в Ленинском районе Московской области у трех лошадей установлен оксиуроз, но «зачеса хвоста» у них не было. Причины «зачеса хвоста» в этих случаях были самые разнообразные: у кобыл – вульво-вагиниты; у жеребцов – скопление большого количества смегмы в препуции; диарея, поражение репицы хвоста плесневыми грибами и *Candida* sp. и др.

Оксиурозом болеют, в основном, жеребята, впервые яйца оксиурисов были обнаружены у жеребенка в возрасте 2 мес, а у остальных жеребят – в возрасте до года. Оксиуроз также отмечали у лошади в возрасте 8 лет.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что для диагностики оксиуроза лошадей можно использовать метод взятия соскоба с перианальных складок или метод с использованием клейкой ленты. При использовании скотча необходимы 1–2 помощника для фиксации лошади и хвоста, чтобы врач мог приложить скотч к анусу. При использовании палочки удобнее сделать соскоб. Копроовоскопические методы для диагностики оксиуроза не дают результатов и поэтому неэффективны.

Самка оксиуриса в кишечнике яиц не откладывает и поэтому при копрологическом исследовании лошади яиц оксиурисов не обнаруживают [4].

По результатам осмотра и исследований лошадей с «зачесом хвоста» можно сделать вывод, что симптом «зачес хвоста» у лошадей не является абсолютным показателем оксиуроза, так как яйца оксиурисов далеко не всегда обнаруживают при этом симптоме. С другой стороны, у лошади «зачес хвоста» может отсутствовать, а яйца оксиурисов могут обнаруживаться в больших количествах. Достоверно поставить диагноз на оксиуроз можно только с помощью лабораторных методов.

Литература

1. *Aripsheva B.M.* Biologicheskaja aktivnost' parazitarnoj sistemy oksiuropa loshadej i ih sorodichej i mery bor'by s nim v regione Severnogo Kavkaza: Dis. ... kand. biol. nauk. – M., 2010. – 187 s.
2. *Bittirov A.M., Aripsheva B.M., Kanokova A.S.* Plodovitost' samok *Oxyuris equi* v uslovijah Kabardino-Balkarskoj respubliki // Ros. parazitolog. zhurnal. – 2010. – № 3. – S. 27–29.
3. *Kotel'nikov G.A.* Gel'mintologicheskie issledovanija zhivotnyh i ok-ruzhajushhej sredy. – M.: Kolos, 1984. – 117 s.
4. *Skrjabin K.I., Ershov V.S.* Gel'mintozy loshadej. – M.: Sel'hozgiz, 1933. – S. 45–51.
5. *Shul'c R.S., Kankrov A.A.* Oksiurop loshadej i metody ego diagnostiki // Vestnik sovrem. veterinarii. – 1928. – № 24. – S. 720–723.
6. *Debra C., Sellion, Long M.* Equine infectious diseases. – Elsevier Health Sciences. – USA, 2006. – 490 p.
7. *Kaufmann J.* Parasitic Infections of Domestic Animals: A Diagnostic Manual. – ILRI (aka ILCA and ILRAD), 1996. – P. 211.

Methods of lifetime diagnosis of oxyurosis in horses

L.A. Bundina

PhD in veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after

K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,

tel./fax 8-499-124-56-55, e-mail: vigis@ncport.ru

Oxyurosis is a helminth disease of horses caused by nematoda *Oxyuris equi* from family Oxyuridae suborder Oxyurata. 5 growing horses aged 3 months through 1 year suffering from oxyurosis were selected for testing. According to the results of examination and studies of tail rubbing horses we can conclude that the tail rubbing symptom is not an absolute value of oxyurosis because oxyuris eggs are by no means always detected by this symptom. On other side, the tail rubbing symptom in horses may not be present but a lot of oxyuris eggs may be found. Only using laboratory methods the diagnosis of oxyuriasis can be made.

Keywords: *Oxyuris equi*, diagnostics, perianal scrapes, adhesive tape, flotation method, tail rubbing.

ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВЫ НА ЯЙЦА ГЕЛЬМИНТОВ

Д.А. ДОЛБИН¹

кандидат биологических наук

М.Х. ЛУТФУЛЛИН²

доктор ветеринарных наук

Ф.М. СОКОЛИНА³

доктор биологических наук

¹ Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии, 420015, Казань, Большая красная, 67,
e-mail: dda_sns@mail.ru

² Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 420029, Казань, Сибирский тракт, 35,
e-mail: parasitology-kazan@mail.ru

³ Казанский (Приволжский) Федеральный университет, 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, e-mail: fsokolin@kpfu.ru

Предложен метод исследования проб почвы на яйца гельминтов, который превосходит по своей эффективности предложенный ранее метод Романенко и может быть использован на практике и при проведении научных исследований. Данный метод был применен для обследования объектов внешней среды города Казани и позволил выявить большую загрязненность яйцами геогельминтов. Разработанный метод позволил дополнительно выявить приблизительно 36 % яиц аскарид, чем по методу Романенко, что обусловлено применением нескольких компонентов в флотационной жидкости: растворов хлорида цинка, хлорида натрия и глицерина. Компоненты предлагаемой флотационной системы не нарушают морфологию яиц паразитов и не создают затруднений с морфологической идентификацией возбудителя.

Ключевые слова: яйца, гельминты, почва, контаминация, Республика Татарстан.

При изучении эпидемиологии и эпизоотологии токсокароза слабо уделяется внимание обследованию резервуарных хозяев токсокар: свиней, грызунов и птицы, которые могут заглатывать инвазионные яйца [5].

Освободившиеся личинки второй стадии паразитируют в организме резервуарного хозяина до тех пор, пока его не съест окончательный, в пищеварительном тракте которого происходит дальнейшее развитие личинки. Имеются данные о роли тараканов и мух как механических переносчиков яиц токсокар [7].

Согласно последним данным, у сук в поздний период щенности и во время лактации может происходить реинвазия, которая приводит к трансмиссивному заражению щенков-сосунов, а при клиническом проявлении заболевания – к контаминации окружающей среды яйцами гельминтов. Минимальный инкубационный срок составляет: при прямом заражении 4–5 нед, а при пренатальном – 3 нед [10].

Данные о зараженности токсокарами населения довольно противоречивы. Пораженность сельского населения значительно выше, чем городского,

также как и обсемененность почвы яйцами токсокар. Например, в Еврейской автономной области обсемененность почвы яйцами токсокар в городских условиях была в четыре раза выше. Причем, наибольший процент обсемененных проб приходится на почву теплиц [11].

Однако, в Тульской области корреляционной связи между заболеваемостью, благоустройством жилья и наличием собак не выявлено [4].

Высокую зараженность детей токсокарами отмечают большинство авторов [11].

При обследовании населения в Свердловской области доля инвазированных взрослых по результатам серологических исследований была в два раза выше, чем детей [8].

В 1996–2004 гг. зараженность людей токсокарами по Республике Татарстан составила 0,0005–0,003 % на 100 тыс. человек [9]. С 2000 г. число больных токсокорозом увеличилось, в среднем, в 7 раз, что, вероятно, обусловлено внедрением более эффективных лабораторно-диагностических методов. Токсокороз зарегистрирован у 4 % населения республики [9]. Загрязненность почвы яйцами *Toxosara spp.* почвы достигает 10 % [10].

Загрязненность почвы и пораженность людей токсокарами зависят от климатических, гидрологических и гигиенических условий в конкретной местности.

Из других факторов окружающей среды в передаче яиц токсокар можно назвать воду, овощи, зелень, волосяной покров собак.

В Хабаровском крае установлено, что 8,6 % проб воды в г. Николаевск-на-Амуре и 15,4 % проб воды в г. Хабаровске содержат яйца токсокар. Наиболее часто положительные пробы регистрировали в водах акватории речного порта р. Амур, в местах стока ливневых и паводковых вод, районах неорганизованных пляжей, т. е. в местах скопления населения, бродячих собак и выгула домашних животных. В питьевой воде яйца гельминтов не обнаружены. На шерсти 16,4 % собак найдены яйца нематод. Наиболее интенсивные показатели обсемененности характерны у щенков в области ануса – 30–40 %, крупа – 18–20 и живота – 10–12 %. Обсемененность яйцами токсокар столовой зелени из индивидуальных огородов, рынков городов составила 6,4 % овощей. Яйца паразита находили также на моркови, свекле, луке, картофеле [1].

Анализ результатов гельминтоовоскопических исследований показал высокую зараженность щенков. Инвазированность взрослых собак составила 19,2 %, щенков 47,8 %. На контаминацию окружающей среды яйцами токсокар влияет численность бродячих животных. Собаки в сельской местности более поражены токсокарами, чем в городских условиях [1].

Наиболее актуальна оценка загрязненности почвы детских площадок яйцами *Toxocara canis*, *T. cati* и *Ascaris lumbricoides*.

Наиболее часто используемым методом исследования почвы с целью выявления яиц гельминтов является комбинированный метод Романенко. Для этого в качестве флотационной жидкости используют насыщенный раствор нитрата натрия [3].

При планировании и организации мероприятий по искоренению гельминтозов необходимо выявление новых случаев заболевания с целью контроля эпидемиологической ситуации, совершенствование методов обследования.

С этой целью нами усовершенствован метод гельминтоовоскопии и был разработан новый метод выявления яиц гельминтов и цист простейших в пробах почвы [12, 13].

Материалы и методы

Пробы почвы берут с поверхности и на глубине 10–20 см. На однотипном участке собирают в 5–10 различных местах по 10–20 г, объединяя пробы в одну, общей массой не менее 100–200 г.

На территории одного объекта (усадебный участок, детская площадка и т. д.) берут 10 проб. Пробу помещают в закрытую стеклянную посуду или полиэтиленовый пакет. Внутрь вкладывают этикетку с указанием места и условий отбора пробы. Пробы, доставленные в лабораторию, желательно исследовать немедленно, так как яйца ряда гельминтов или личинки могут погибнуть и разрушиться. Хранить пробы рекомендуется в холодильнике (5 °С) не более месяца.

Для исследования по методу Романенко [3] из общей пробы отбирают 25 г почвы, помещают в центрифужную пробирку вместимостью 250 мл и заливают 150 мл воды. Смесь тщательно размешивают стеклянной палочкой в течение 5 мин или с помощью электромешалки 1 мин.

Всплывшие крупные частицы сразу же удаляют. После центрифугирования в течение 3 мин при 800–1000 об./мин воду сливают, а в пробирку добавляют 150 мл насыщенного раствора нитрата натрия. Перемешивают и вновь центрифугируют 3 мин.

Пробирки устанавливают в штатив, доливают тем же раствором до образования выпуклого мениска, накрывают обезжиренным стеклом (размер 6 × 12 см) так, чтобы оно касалось слоя жидкости. Через 15 мин стекло снимают, на влажную поверхность добавляют несколько капель 50%-ного водного раствора глицерина и микроскопируют.

Выявление яиц гельминтов в пробах почвы авторским способом проводят по следующей схеме. Вначале готовят комбинированную флотационную смесь из трех ингредиентов: насыщенный раствор хлорида цинка (2 кг $ZnCl_2$ на 1 л воды); насыщенный раствор хлорида натрия (0,42 кг $NaCl$ на 1 л воды); глицерин. Компоненты смешивают в равном соотношении. Всплывшие крупные частицы сразу же удаляют. После центрифугирования в течение 3 мин при 800–1000 об./мин воду сливают, а в пробирку добавляют 150 мл трехкомпонентной флотационной системы. Перемешивают и вновь центрифугируют 3 мин.

Пробирки устанавливают в штатив, доливают тот же раствор до образования выпуклого мениска, накрывают обезжиренным стеклом (размер 6 × 12 см) так, чтобы оно касалось слоя жидкости. Через 20–30 мин стекло снимают и микроскопируют. С целью повышения эффективности выявления яиц рекомендуется снятие препарата повторить 2–3 раза.

Результаты и обсуждение

При использовании разработанной методики был проведен сравнительный анализ методов исследования почвы: Романенко и разработанного метода выявления яиц гельминтов. В пробу песка искусственно вносили яйца *Ascaris suum*, *Toxocara canis* и *Ascaris lumbricoides* в количестве 100 яиц на 1 г песка. Яйца были получены из матки самок аскарид. Результаты сравнительного анализа с использованием яиц *A. suum* и *T. canis* приведены в таблицах 1 и 2.

1. Сравнение эффективности метода выявления яиц в пробах почвы с искусственным внесением яиц *A. suum* по Романенко и авторского способа

№ пробы	Выявлено яиц <i>A. suum</i>	
	методом Романенко	авторским методом
1	2	9
2	3	8
3	2	10
4	4	11
5	5	11
6	2	7
7	3	12
8	2	11
9	1	8
10	2	10

M±m	2,6±0,41	9,7±0,52
-----	----------	----------

2. Сравнение эффективности метода выявления яиц в пробах почвы с искусственным внесением яиц *T. canis* по Романенко и авторского способа

№ пробы	Выявлено яиц <i>T. canis</i>	
	методом Романенко	авторским методом
1	2	13
2	3	14
3	2	10
4	4	12
5	5	12
6	2	11
7	3	13
8	2	11
9	1	12
10	2	9
M±m	2,6±0,41	11,7±0,41

Аналогичные результаты получены с использованием яиц аскарид, паразитирующих в кишечнике человека – *A. lumbricoides* (табл. 3).

3. Сравнение эффективности метода выявления яиц в пробах почвы с искусственным внесением яиц *A. lumbricoides* по Романенко и авторского способа

№ пробы	Выявлено яиц <i>A. lumbricoides</i>	
	методом Романенко	авторским методом
1	2	11
2	3	12
3	2	10
4	4	13
5	5	11
6	2	12
7	3	12
8	2	12
9	1	11
10	2	15
M±m	2,6±0,41	11,6±0,52

Эффективность методов выявления яиц в почве статистически достоверно отличается при оценке по критерию Стьюдента (уровне значимости 0,95) [6].

Разработанный нами метод позволил дополнительно выявить приблизительно 36 % яиц аскарид, чем по методу Романенко, что обусловлено применением флотации в многокомпонентной флотационной системе, использование которой положено в основу данного метода. Компоненты предлагаемой нами флотационной системы не нарушают морфологию яиц паразитов и не создают затруднений с морфологической идентификацией возбудителя. Каждый из них выполняет определенную функцию: хлористый цинк повышает плотность раствора; глицерин снижает время кристаллизации, увеличивая качество исследования; хлорид цинка снижает себестоимость анализа. Как правило, применение такого рода смесей позволяет повысить выявляемость яиц, ооцист и цист простейших, но требуется проведение оптимизации состава смеси к каждому конкретному случаю [2].

Таким образом, предлагаемый способ позволяет значительно повысить эффективность выявления яиц в пробах почвы по сравнению с методом Романенко и может быть использован на практике и при проведении научных исследований.

Авторский способ позволяет значительно повысить процент выявляемых в почве яиц аскарид и токсокар приблизительно в 4–5 раз по сравнению с рекомендованным в литературе способом. Кроме того, предлагаемый нами способ позволяет вдвое сократить время проведения анализа. Это делает оправданным использование предлагаемого нами метода на практике и при проведении научных исследований.

Работу по оценке комбинированного метода выявления яиц гельминтов проводили с мая по октябрь 2010 г. в районах города Казани. Результаты исследований приведены в таблице 4.

4. Результаты сравнительного исследования проб почвы комбинированным методом

Район	Место сбора	Комбинированный метод
Московский	ДП	Тохосара spp. – 3 яйца
	ДС «Энже»	Тохосара spp. – 1 яйцо
	ДС комбинированного вида 314	Тохосара spp. – 3 яйца
	ДС 291 (Жилплощадка)	Тохосара spp. – 1 яйцо
	ДП Парк моторостроителей	–
Кировский	ДС 313	2 яйца стронгилят
	ДС 169	Споры грибов
	ДС 356	Тохосара spp. – 1 яйцо
	ДС комбинированного вида 417	–
Авиастроительный	ДС 36	Свободноживущая нематода
	ДС 172	–
	ДС 392	–
Вахитовский	ДС 255	–
	ДС 312	Свободноживущая нематода
	ДС 34	Свободноживущая нематода
Приволжский	ДС 373	Циста простейших Тохосара spp. – 1 яйцо Trichocephalus spp. – 1 яйцо
	ДС 27	–
	ДС комбинированного вида 42	–
	ДП	1 яйцо стронгилят
Новосавиновский	ДС 122	1 яйцо стронгилят
	ДС 93	–
	ДС комбинированного вида 337	Свободноживущая нематода
Советский	ДС 305	1 яйцо стронгилят
	ДС 352	–
	ДС 290	–

Примечание. ДС – детский сад; ДП – детская площадка.

Из таблицы 4 следует, что процент выявления яиц гельминтов составляет почти треть от всех исследованных проб. Детские площадки Казани являются потенциальным источником заражения токсокарами, трихоцефалами и аскаридами. Кроме того, нами при исследовании проб почвы территории офици-

альных пляжей «Локомотив», «Изумрудный», «Глубокое озеро» выявлены яйца токсокар.

В последнее время токсокароз занимает все более серьезное место в эпидемиологии тканевых гельминтозов человека и является важной причиной потери зрения. Вместе с тем, диагностика этой болезни у человека при жизни очень затруднена. В связи с этим, особенно важна профилактика болезни и борьба с токсокарозом плотоядных.

Разработанный нами способ диагностики гельминтозов плотоядных обладает гораздо более выраженной диагностической эффективностью по сравнению с используемыми аналогами (методы Фюллеборна и нативного мазка).

Известно, что собаки часто поражаются токсокарами и интенсивно инвазируются токсокарами. Интенсивность может быть у них очень высокой. Нами отмечена смешанная инвазия, вызванная *T. canis* и *Toxascaris leonina*.

Установлено, что детские площадки г. Казани являются потенциальным источником заражения людей такими паразитами как токсокароз, трихоцефалез и аскаридоз.

Литература

1. Kozyreva T.G., Semenova T.A. Problema toksokaroza na Dal'nem Vostoke i puti ee reshenija // Med. parazit. i parazit. bol. – 2002. – № 3. – S. 16–18.
2. Lutfullin M.H., Latypov D.G., Kornishina M.D. Gel'mintokoproskopiicheskie issledovaniya zhivotnyh. – Kazan', 2002. – 24 s.
3. МУК 4. 2. 796-99. «Metody sanitarno-parazitologicheskikh issledovanij».
4. Oshevskaia Z.A., Derzhavina T.Ju., Terina G.P. i dr. Toksokaroz v Tul'skoj oblasti // Med. parazit. i parazit. bol. – 2003. – № 1. – S. 30–32.
5. Poljakov V.E., Lysenko A.Ja. Gel'mintozy u detej i podrostkov. – M.: Medicina, 2003. – S. 64–76.
6. Savilov E.D., Mamonova L.M., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N. Primenenie statisticheskikh metodov v jepidemiologicheskom analize. – M.: MED-pessinform, 2004. – S. 21–26.
7. Sergiev V.P., Lobzin Ju.V., Kozlova S.S. i dr. Parazitarnye bolezni cheloveka (protozoozy i gel'mintozy). – S.-Peterburg: Foliant, 2008. – S. 124–616.
8. Slobodnjuk A.V., Kosova, A.A., Rukoleeva S.I. Osobennosti rasprostraneniya toksokaroza na territorijah sel'skogo i gorodskogo tipov // Med. parazit. i parazit. bol. – 2005. – № 3. – S. 36–39.
9. Sokolina F.M., Belova A.A. Nematodozy naselenija Respubliki Tatarstan // Tr. Vseros. in-ta gel'mintol. – M., 2006. – T. 43. – S. 20–25.
10. Urkhart G., Jermur Dzh., Dulkan Dzh. i dr. Veterinarnaja parazitologija. – M.: Akvarium, 2000. – S. 87–92.
11. Janovich V.A., Brjunetkina N.M. Issledovanie pochvy na nalichie jaic toksokar v Evrejskoj avtonomnoj oblasti (EAO) // Med. parazit. i parazit. bol. – 1999. – № 3. – S. 29–30.
12. Dolbin D.A., Lutfullin M.H., Latypov D.G. Sravnitel'naja jeffektivnost' razlichnyh gel'mintoovoskopiicheskih metodov dlja diagnostiki neoaskaridoza teljat // Tr. Vseros. in-ta gel'mintol. – 2005. – T. 41. – S. 154–160.
13. Dolbin D.A., Agafonova E.V., Smirnova L.R., Haziya S.M. Puti uluchsheniya kachestva laboratornoj diagnostiki gel'mintozov // Kazmed zh. – 2007. – T. LXXXVIII, № 4. – S. 398–402.

Examination of soil for the presence of helminths eggs

D.A. Dolbin

PhD in biological sciences

*Kasan Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, 420015,
Kasan, Bolshaya Krasnaya 67, email: dda_sns@mail.ru*

M.H. Lutfullin

doctor of veterinary sciences
Kasan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman,
420029, Kasan, Sibirsky tract , 35, e-mail: parasitology-kazan@mail.ru

F.M. Sokolina
doctor of biological sciences,
academician of International Pedagogical Academy
Kasan (Privolzhsk) Federal University 42008, Kasan, ul. Kremlevskaya, 18,
e-mail: fsokolin@kpfu.ru

The method of research of tests of the soil on eggs of helminths which surpasses the method of Romanenko offered earlier in the efficiency is offered and can be used in practice and when carrying out scientific researches. This method was applied to inspection of objects of environment of Kazan city and allowed to reveal big impurity eggs of geohelminths. The developed method allowed to reveal in addition about 36 % of eggs of ascarids than on Romanenko's method that is caused by application of several components in flotation liquid: solutions of chloride of zinc and sodium chloride and glycerin. Components of the flotation liquid don't break morphology of eggs of parasites and don't create difficulties with morphological identification of the helminths.

Keywords: eggs, helminths, soil, contamination, Republic of Tatarstan.

АНТИГЕЛЬМИНТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИКОБЕНДАЗОЛА ИНЪЕКЦИОННОГО ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ ОВЕЦ

Е.В. АБРАМОВА

аспирант

В.Е. АБРАМОВ, И.А. АРХИПОВ

доктора ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,

e-mail: vigis@ncport.ru

О.С. ДРАГУНКИНА, Н.Н. ЖУКОВА

ЗАО «Нита-Фарм», г. Саратов,

e-mail: sr-center@nita-farm.ru

Изучена антигельминтная эффективность рикобендазола при основных гельминтозах овец. Рикобендазол является основным метаболитом альбендазола – сульфоксидом. Испытание рикобендазола при мониезиозе, стронгилятозах пищеварительного тракта, диктиокаулезе и других легочных стронгилятозах, анолоцефалезах и трихоцефалезе проводили на спонтанно инвазированных ягнятах и взрослых овцах. Животным подопытных групп вводили внутримышечно однократно рикобендазол в форме 10%-ного раствора в дозе 3, 4 и 5 мг/кг. Рикобендазол в дозе 4 мг/кг показал 100%-ную эффективность против *Nematodirus spp.* и других стронгилят желудочно-кишечного тракта, *Dictyocaulus filaria*, 99,9 % – против *Moniezia spp.*, 85,8 % – *Mullerius capillaris*, 84,7 % – *Protostrongylus spp.*, 96,1 % – *Avitellina centripunctata*, 99,2 % – *Thysanitiesia giardi* и 73,9 % – против *Trichocephalus ovis*. Препарат в испытанных дозах хорошо переносился животными и не вызывал реакции на месте введения.

Ключевые слова: гельминты, рикобендазол, эффективность, овцы.

Одним из сдерживающих факторов развития овцеводства в России являются гельминтозы, которые по данным разных авторов поражают до 80–100 % поголовья овец [3–8]. Большой экономический ущерб вследствие падежа овец, особенно молодняка при высокой степени инвазированности, а также из-за снижения их продуктивности вынуждают хозяйства проводить профилактические дегельминтизации [9].

Для лечения и профилактики мониезиоза эффективны фенасал и его лекарственные формы, альбендазол, сульфат меди и другие препараты [2]. Однако фенасал в нашей стране не производится, а альбендазол не эффективен против неполовозрелых мониезий.

Против нематод имеется целый ряд эффективных антигельминтиков, которые долгие годы применяются и к которым у стронгилят уже развивается резистентность [1]. В связи с этим разработка нового препарата рикобендазола является актуальной.

Целью нашей работы было изучение эффективности 10%-ного раствора рикобендазола при основных гельминтозах овец. Рикобендазол является основным метаболитом альбендазола – сульфоксидом и разработан ЗАО «Нита-Фарм».

Материалы и методы

Испытание рикобендазола при мониезиезе проводили в колхозе «Красный путь» Пестравского района Самарской области в июне–июле 2013 г. В опыт подобрали 40 ягнят, спонтанно инвазированных мониезиями. Животных разделили на четыре равноценные группы по 10 голов в каждой. Ягнятам первой, второй и третьей подопытных групп вводили внутримышечно однократно рикобендазол в форме 10%-ного раствора в дозе соответственно 3, 4 и 5 мг/кг. Ягнята четвертой группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность препарата учитывали по результатам копроовоскопических исследований до и через 10 сут после применения препарата («контрольный тест»).

При стронгилятозах пищеварительного тракта рикобендазол испытывали в этом же хозяйстве в июне–июле 2013 г. на 26 валухах в возрасте 1–1,5 лет, спонтанно инвазированных различными видами стронгилят. По принципу аналогов в опыт сформировали две группы валухов по 13 голов в каждой. Животным первой группы вводили рикобендазол внутримышечно в дозе 4 мг/кг. Валухи второй группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность рикобендазола определяли на основании результатов исследований проб фекалий овец обеих групп до и через 17 сут после введения препарата. Кроме того, проводили учет эффективности по результатам гельминтологических вскрытий сычуга и кишечника выборочно убитых животных по три головы с группы. Видовой состав нематод устанавливали по определителю [4].

При диктиокаулезе и других легочных стронгилятозах рикобендазол испытывали на 24 спонтанно инвазированных овцах, выявленных при исследовании проб фекалий методом Бермана. 12 овцам вводили внутримышечно рикобендазол в дозе 4 мг/кг. Овцы контрольной группы препарат не получали.

Эффективность рикобендазола против аноплогофалат разных видов изучали в хозяйствах Самарской области, неблагополучных соответственно по авителлинозу и тизаниезиозу в июне–августе 2013 г. на овцах, спонтанно инвазированных *Avitellinae centripunctata* (12 гол.) и *Thisaniezia giardi* (10 гол.). Рикобендазол вводили овцам однократно внутримышечно в дозе 4 мг/кг по ДВ. Эффективность препарата оценивали на основании исследований проб фекалий методом флотации через 10 сут после введения препарата («критический тест»).

При трихоцефалезе препарат испытывали на четырех группах овец в дозе 4, 6 и 8 мг/кг. Животные четвертой группы препарат не получали.

Эффективность препарата учитывали по типу «контрольный тест» по результатам копроовоскопических исследований животных по методу флотации до и через 18 сут после введения препарата.

Результаты и обсуждение

Результаты изучения эффективности рикобендазола при мониезиезе овец приведены в таблице 1 и указывают на эффективность препарата в зависимости от дозы. С повышением дозы препарата его эффективность повышалась. Так, рикобендазол в дозе 5 мг/кг показал 100%-ную эффективность против мониезий. Эффективность препарата в дозе 3 и 4 мг/кг по ДВ составила соответственно 93,59 и 99,93 %.

Зараженность животных контрольной группы в период опыта существенно не изменялась ($P > 0,05$).

Следовательно, дозу рикобендазола 4 мг/кг можно считать терапевтической при мониезиезе овец.

Результаты испытания рикобендазола в дозе 4 мг/кг при нематодирозе овец показали 100%-ную эффективность (табл. 1). Через 17 сут после введения препарата все овцы подопытной группы полностью освободились от нематодуринов, о чем свидетельствует отсутствие яиц гельминтов в фекалиях.

1. Эффективность рикобендазола при мониезиезе и стронгилятозах пищеварительного тракта овец

Группа животных	Препарат	Доза, мг/кг	Кол-во голов	Освобо-дилось от инва-зии по-сле ле-чения, гол.	Среднее число яиц гельминтов в 1 г фекалий		Снижение числа яиц гельмин-тов, %
					до опыта	после лечения	
Мониезиез							
Подопыт-ная	Рико-бенда-зол	3	10	7	191,4±17,3	12,4±2,5	93,59
Подопыт-ная	Рико-бенда-зол	4	10	9	192,0±16,8	1,5±0,4	99,93
Подопыт-ная	Рико-бенда-зол	5	10	10	189,6±17,4	0	100
Кон-трольная	—	—	10	0	190,5±17,0	193,4±17,2	—
Нематодироз							
Подопыт-ная	Рико-бенда-зол	4	10	10	183,4±12,4	0	100
Кон-трольная	—	—	10	0	180,6±12,8	189,4±13,4	0
Другие стронгилятозы пищеварительного тракта							
Подопыт-ная	Рико-бенда-зол	4	10	10	182,8±14,7	0	100
Кон-трольная	—	—	10	0	182,6±14,5	189,2±13,2	0

100%-ная эффективность препарата получена при испытании его на овцах, инвазированных другими видами желудочно-кишечных стронгилят.

Зараженность овец контрольной группы в период опыта существенно не изменялась.

Препарат хорошо переносился овцами, не вызывал болезненности при введении и местную реакцию.

При вскрытии пищеварительного тракта овец подопытной группы стронгилят не обнаружили. У животных контрольной группы находили, в среднем, по 126,7±17,3 экз. *Nematodirus helvetianus*, 83,4±9,6 экз. *Haemonchus contortus*, 37,0±4,6 экз. *Bunostomum phlebotomum*, 21,3±4,7 экз. *Ostertagia circumcincta*.

Таким образом, рикобендазол в дозе 4 мг/кг показал 100%-ную эффективность при нематодирозе и других желудочно-кишечных стронгилятозах овец и хорошо переносился животными.

Полученные результаты испытания рикобендазола при легочных стронгилятозах овец приведены в таблице 2 и свидетельствуют о высокой эффективности испытанного препарата в дозе 4 мг/кг при диктиокаулезе.

2. Эффективность рикобендазола при диктиокаулезе и других легочных стронгилятозах и трихоцефалезе овец

Препарат	Число живот- вот- ных	Доза, мг/кг	Освободи- лось от инвазии после лече- ния, гол.	Среднее кол-во личи- нок нематод в 1 г фе- калий, экз.		Эффек- тив- ность, %
				до лечения	после ле- чения	
Диктиокаулез						
Рикобендазол	12	4	12	78,6±6,8	0	100
Контрольная группа	12	—	0	77,2±6,9	79,2±7,8	—
Мюллериоз						
Рикобендазол	8	4	5	96,7±8,6	13,7±2,6	85,82
Контрольная группа	7	—	—	93,8±7,6	96,6±8,3	—
Протостронгилез						
Рикобендазол	5	4	2	79,6±7,7	12,9±2,7	84,70
Контрольная группа	4	—	—	81,4±8,0	84,3±8,3	—
Трихоцефалез						
Рикобендазол	9	4	4	71,2±7,3	19,0±2,4	73,98
Рикобендазол	9	6	6	68,4±6,8	10,6±1,5	85,48
Рикобендазол	9	8	8	69,8±6,2	2,5	96,58
Контрольная группа	9	—	0	70,2 ±6,8	73,0±6,6	—

Через 15 сут после введения рикобендазола овцы подопытной группы полностью освободились от диктиокаул, о чем свидетельствует отсутствие личинок нематод в фекалиях животных. Зараженность животных контрольной группы в период опыта существенно не изменялась. Следует отметить, что после лечения у овец отмечали улучшение состояния.

Следовательно, рикобендазол в дозе 4 мг/кг обладает 100%-ной эффективностью при диктиокаулезе овец.

Эффективность препарата в испытанной дозе при мюллерии овец составила 85,82, а при протостронгилезе 84,7 %, что указывает на высокую устойчивость мюллерий и протостронгил к действию препарата и необходимость повышения дозы рикобендазола при этих гельминтозах.

Испытания рикобендазола против *A. centripunctata* и *Th. giardia* показали различную степень эффективности препарата в одной и той же дозе против разных видов аноплоцефалид (табл. 3).

3. Эффективность рикобендазола в дозе 4 мг/кг против аноплоцефалид разных видов в опыте «критический тест»

Вид цестод	Кол-во животных	Освободилось от инвазии после лечения, гол.	Среднее число яиц цестод в 1 г фекалий, экз.		Снижение кол-ва яиц цестод в фекалиях овец, %
			до лечения	после лечения	
<i>A. centripunctata</i>	12	10	144,7±8,7	5,6±0,8	96,13
<i>Th. giardia</i>	10	8	127,5±7,7	1,0±0,3	99,22

Более высокая эффективность (99,22 %) получена нами при испытании препарата в хозяйстве, неблагополучном по тизаниезиозу. Число яиц тизаниезий в фекалиях овец через 10 сут после дегельминтизации снизилось с $127,5 \pm 7,7$ до $1,0 \pm 0,3$ экз.

При вскрытии овец обнаруживали *A. centripunctata* по 1–2 экз. и 1 экз. *Th. giardi*.

Таким образом, рикобендазол в дозе 4 мг/кг эффективен при аноптоцефалотозах овец, вызванных разными видами.

Эффективность рикобендазола составила против авителлин 96,1 % и тизаниезий 99,2 %.

Результаты испытания рикобендазола при трихоцефалезе овец приведены в таблице 1 и свидетельствуют об его эффективности против трихоцефал. Не все животные после дегельминтизации полностью освободились от трихоцефал. Эффективность испытанного препарата в дозе 4, 6 и 8 мг/кг при трихоцефалезе овец составила соответственно 73,98; 85,48 и 96,58 %. Следовательно, с повышением дозы препарата его эффективность повышалась.

Анализ полученных результатов показал, что препарат в дозе 8 мг/кг оказал 96,5%-ный антигельминтный эффект против трихоцефал. О высокой устойчивости трихоцефал к действию антигельминтиков сообщали также другие авторы [1, 2].

Литература

1. *Arhipov I.A.* Antigel'mintiki: farmakologija i primenenie. – М.: Izd-vo RASHN, 2009. – 409 s.
2. *Pigina S.Yu.* Epizootologija trihocefaleza krupnogo rogatogo skota v uslovi-jah Severnogo Kavkaza i razrabotka optimal'nih doz antigel'mintikov: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – М., 2007. – 23 s.
3. *Jjaz M., Khan M.S., Avais M. et al.* Infection rate and chemotherapy of various helminths in goats in and around Lahore // *Parist. Vet. J.* – 2008. – V. 28, № 4. – P. 167–170.
4. *Munoz J.A.* Anthelmintic efficacy of Doramectin 1 %, Ivermectin 1 % and Ricobendazol 15 % against gastrointestinal nematodes in Hair ovines // *Rev. Cientifica (Maracaibo)*. – 2008. – V. 18, № 1. – P. 12–16.
5. *Sahin A., Gul A., Altan Arran H., Keles I.* The efficacy of Ricobendazole and Ivermectin on Naturally infected with Trichostrongylidae sp., in the Region of Van // *J. of Animal and Vet. Advances*. – 2009. – V. 8, № 12. – P. 2756–2759.

Anthelmintic efficacy of Ricobendazole injectable against helminthosis in sheep

E.V. Abramova
postgraduate

V.E. Abramov, I.A. Arkhipov
doctors of veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya., 28,
e-mail: vigis@ncport.ru*

O.S Dragunkina, N.N. Zhukova
ZAO «Nita-Pharm», Saratov,
e-mail: sr-center@nita-farm.ru

Test of Ricobendazole used for treatment of moniesiosis was conducted in the farm «Krasny Put» in Pestravsk district of Samara region in June–July 2013. 40 lambs spontaneously infected with *Moniesia* spp. were selected for testing. By strongilatoses of the gastrointestinal tract Ricobendazole was tested in the same farm in June July 2013 on 26 wedders (gelded rams) in the age of 1–1,5 years spontaneously infected with various spe-

cies of Strongylata. By dictyocaulosis and other lung strongilatoses Ricobendazole was tested on 24 spontaneously infected sheep selected after examination of feces according to Berman method. Efficacy of Ricobendazole against various species of Anoplocephala is studied in June–August 2013 in farms of Samara region that are unfavorable in relation to avitellinosis and tisaniesiosis in sheep spontaneously infected with *Avitellinae centripunctata* (12 heads) and *Thisaniezia giardi* (10 heads). By trichocephalosis the medicine is tested on different groups of sheep at the dose of 4, 6 and 8 mg/kg. Anthelmintic efficacy of Ricobendazole is studied by main helminthosis in sheep. Ricobendazole at the dose of 4 mg/kg showed 100 % efficacy against *Nematodirus* spp. and other Strongylata of gastrointestinal tract, *Dictyocaulus filaria*, 99,9 % – against *Moniezia* spp., 85,8 % – against *Mullerius capillaris*, 84,7 % – against *Protostrongylus* spp., 96,1 % – against *Avitellina centripunctata*, 99,2 % – against *Th. giardi* and 73,9 % – against *T. ovis*.

Keywords: sheep, helminths, Ricobendazole, efficacy.

ИЗМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ДИКТИОКАУЛЕЗЕ ОВЕЦ НА ФОНЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ

Т.Ю. ДЕГТЯРЕВСКАЯ

кандидат биологических наук

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, г. Москва

Д.Д. НОВИКОВ

кандидат ветеринарных наук

ООО НВЦ «Агроветзащита», e-mail: admin@vetmag.ru

Гельминтозы обуславливают серьезные нарушения в обменных процессах и стойкие изменения жизненно важных функций. Изучена активность ферментов АСАТ, АЛАТ, амилазы и глутамиламинотрансферазы в организме овец, зараженных диктиокаулами, и возможность восстановления их биохимического статуса за счет дегельминтизации альбенем и применения иммуностимуляторов Т- и В-активина и пробиотика лактобифида. Установлено, что диктиокаулез вызывает глубокие нарушения биохимических показателей в крови овец, а комплексная терапия восстанавливает биохимический статус.

Ключевые слова: овцы, диктиокаулез, ферменты, комплексная терапия.

Функциональные нарушения, вызываемые гельминтами в организме животных, издавна интересуют многих исследователей [1–13], что позволяет констатировать, что гельминтозы обуславливают серьезные нарушения в обменных процессах и стойкие изменения жизненно важных функций.

Целью работы было изучение активности ферментов в организме овец, зараженных диктиокаулами, и возможности восстановления их биохимического статуса за счет дегельминтизации и применения иммуностимулятора и пробиотика.

Материалы и методы

Работу выполняли в условиях кафедры биологии Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова, кафедры паразитологии, микробиологии и вирусологии ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет» и овцеводческих хозяйствах Республики Башкортостан.

В опыте использовали 20 здоровых и 80 спонтанно зараженных диктиокаулами овец (валушки) в возрасте 10–11 мес породы советский меринос. Животных по принципу аналогов разделили на 5 групп по 20 голов в каждой. Животные первой группы – контрольные (здоровые), 2–5 – больные, спонтанно зараженные диктиокаулами по результатам предварительного исследования проб фекалий методом флотации. С животными второй группы никаких лечебных манипуляций не проводили. Они находились в одинаковых условиях кормления и содержались с валушками контрольной и опытных групп. Овец 3–5 групп дегельминтизировали альбенем из расчета 2,5 г на 100 кг массы тела внутрь. Кроме того, животным 4 группы в качестве иммуномодулятора инъектировали Т-активин подкожно в дозе 2 мкг/кг один раз в сутки в течение 14 сут и В-активин (миелопид) внутримышечно в дозе 5 мкг/кг один раз в сутки в течение 5 сут. Животным 5 группы на фоне дегельминти-

зации альбеном и иммуностимуляции и Т- и В-активинами вносили в рацион пробиотик лактобифид до кормления с водой через пластмассовый шприц по две дозы два раза в сутки в течение 5 сут.

Активность амилазы в сыворотке крови определяли амилаклатическим методом (1977) со стойким крахмальным экстрактом методом каравая на ФЭКНе с использованием кювет толщиной 1 см при длине волны 630–690 нм с красным светофильтром против воды (И.П. Кондрахин, 1985).

Результаты и обсуждение

Уровень АСАТ в сыворотке крови овец первой контрольной группы не имел заметных колебаний – 37,6–40,1 ед./л. Описываемый показатель в сыворотке крови зараженных диктиокаулами овец 2–5 групп к началу опытов был повышен в 1,09–1,12 раза (на 3,6–4,9 ед./л).

Содержание данного фермента в сыворотке крови овец второй группы в процессе опытов продолжало повышаться и превысило фоновый показатель на 15-е сутки опыта в 1,02 раза (на 1,1 ед./л), на 30-е – в 1,05 раза (на 2,5 ед./л), на 60-е сутки – в 1,06 раза (на 2,9 ед./л).

Показатель уровня АСАТ в сыворотке крови животных 3–5 групп в течение опыта имел тенденцию к понижению. Так, его значение в сыворотке крови овец третьей группы понизилось по сравнению с фоновым уровнем, к 7-м суткам в 1,03 раза (на 1,4 ед./л), к 15-м – в 1,04 раза (на 1,9 ед./л), к 30-м – в 1,06 раза (на 2,8 ед./л), к 60-м суткам – в 1,08 раза (на 3,4 ед./л). При этом содержание АСАТ в сыворотке крови овец третьей группы приблизилось к контрольным цифрам здоровых животных.

Содержание АСАТ в сыворотке крови овец четвертой группы к 30 и 60-м суткам соответствовало контрольным значениям животных первой группы, а в сыворотке крови овец пятой группы – к 15-м суткам исследований.

Содержание АЛАТ в сыворотке крови животных первой контрольной группы за период опыта находилось в пределах 31,7–33,1 ед./л. Показатель уровня АЛАТ в сыворотке крови больных животных 2–5 групп к началу опытов также был выше контрольного значения в 1,19–1,24 раза (на 6,3–8,0 ед./л).

Уровень АЛАТ в сыворотке крови овец второй группы продолжал повышаться и превысил фоновое и контрольное значения на 7-е сутки опыта в 1,04 и 1,33 раза (на 1,8 и 10,7 ед./л), на 15-е – в 1,14 и 1,42 раза (на 5,7 и 13,9 ед./л), на 30-е – в 1,19 и 1,47 раза (на 8,1 и 15,6 ед./л), на 60-е сутки – в 1,22 и 1,55 раза (на 9,0 и 17,7 ед./л).

Показатель содержания АЛАТ в сыворотке овец третьей группы увеличился незначительно по сравнению с его повышенным фоновым уровнем: к 7-м суткам – в 1,03 раза (на 1,3 ед./л), к 15-м – в 1,02 раза (на 0,9 ед./л), к 30-м – в 1,03 раза (на 1,5 ед./л), к 60-м суткам – в 1,01 раза (на 0,6 ед./л) и превышал показатели овец первой контрольной группы на эти же сроки опыта соответственно в 1,26 раза (на 8,5 ед./л), 1,22 раза (на 7,3 ед./л), 1,22 раза (на 7,3 ед./л), 1,23 раза (на 7,6 ед./л).

Содержание АЛАТ в сыворотке крови овец четвертой группы имело тенденцию к понижению и уменьшилось по сравнению с фоновым показателем к 7-м суткам опыта в 1,01 раза (на 0,7 ед./л), к 15-м – в 1,08 раза (на 3,0 ед./л), к 30-м – в 1,13 раза (на 4,8 ед./л), к 60-м суткам – в 1,12 раза (на 4,5 ед./л). При этом уровень АЛАТ в сыворотке крови овец четвертой группы был выше, чем у контрольных животных соответственно в 1,23 раза (на 7,3 ед./л), 1,13 раза (на 4,3 ед./л), 1,1 раза (на 3,3 ед./л).

Более интенсивный процесс понижения уровня фермента АЛАТ регистрировали в сыворотке крови овец пятой группы. Здесь его значение понизилось по сравнению с показателем фона на 7-е сутки опыта в 1,1 раза (на 3,7 ед./л), на 15-е – в 1,15 раза (на 5,4 ед./л), на 30-е – в 1,23 раза (на 7,6 ед./л), на 60-е сутки – в 1,21 раза (на 7,0 ед./л). При этом содержание АЛАТ в сыворотке крови овец пятой группы было выше контрольных значений животных

первой группы на 7-е сутки опыта в 1,15 раза (на 4,8 ед./л), на 15-е – в 1,07 раза (на 2,4 ед./л). К 30-м суткам показатель АЛАТ в сыворотке крови овец пятой группы соответствовал физиологическому значению, составив 32,6 ед./л, а к концу опыта превышал контроль в 1,04 раза (на 1,3 ед./л). Показатель уровня амилазы в сыворотке крови здоровых овец первой контрольной группы колебался в пределах 50,4–53,3 ед./л. Содержание амилазы в сыворотке крови зараженных диктиокаулами овец 2–5 групп к началу опытов было увеличено в 1,17–1,2 раза (на 9,1–11,0 ед./л).

Амилаза в организме овец второй группы имела тенденцию к значительной активизации и превышала фоновый и контрольный показатели к 7-м суткам опыта в 1,03 и 1,28 раза (на 1,9 и 14,4 ед./л), к 15-м – в 1,06 и 1,22 раза (на 4,4 и 12,4 ед./л), к 30-м – в 1,15 и 1,36 раза (на 9,7 и 19,3 ед./л), к 60-м суткам – в 1,18 и 1,45 раза (на 23,2 ед./л).

Содержание амилазы в сыворотке крови овец 3, 4 и 5 групп имело тенденцию к понижению. Незначительно выраженным этот процесс был у овец третьей группы. Здесь описываемый показатель понизился по сравнению с фоновым уровнем к 7-м суткам опыта в 1,01 раза (на 1,2 ед./л), к 15-м – в 1,05 раза (на 3,3 ед./л), к 30-м – в 1,01 раза (на 1,2 ед./л), к 60-м суткам – в 1,02 раза (на 1,6 ед./л), но продолжал превышать контрольные цифры овец первой группы в эти сроки исследований соответственно в 1,23 раза (на 11,7 ед./л), 1,09 раза (на 5,1 ед./л), 1,16 раза (на 8,8 ед./л), 1,2 раза (на 10,5 ед./л).

Несколько интенсивнее понижался уровень амилазы в сыворотке крови овец четвертой группы. Ее содержание было ниже фонового значения к 7-м суткам опыта в 1,05 раза (на 3,6 ед./л), к 15-м – в 1,11 раза (на 6,4 ед./л), к 30-м – в 1,07 раза (на 4,7 ед./л), к 60-м суткам – в 1,09 раза (на 5,6 ед./л). Но уровень амилазы здесь также был выше показателей ее в сыворотке крови овец первой контрольной группы и превышал их на 7-е сутки исследований в 1,19 раза (на 9,7 ед./л), на 15-е – в 1,04 раза (на 2,4 ед./л), на 30-е – в 1,1 раза (на 5,7 ед./л), на 60-е сутки – в 1,13 раза (на 6,9 ед./л).

Содержание фермента амилазы в сыворотке крови овец пятой группы понижалось более интенсивно и уменьшилось по сравнению с фоновым показателем на 7-е сутки опыта в 1,06 раза (на 3,7 ед./л), на 15-е – в 1,14 раза (на 7,6 ед./л), на 30-е – в 1,17 раза (на 9,2 ед./л), на 60-е сутки – в 1,18 раза (на 9,8 ед./л). С 15-х суток исследований уровень амилазы в сыворотке крови овец пятой группы восстановился до контрольного значения его у животных первой группы.

Уровень глутамиламинотрансферазы в сыворотке крови здоровых животных первой контрольной группы колебался в пределах 14,7–15,3 ед./л.

Содержание этого фермента в сыворотке крови зараженных диктиокаулами животных к началу опытов было повышено в 1,35–1,42 раза (на 5,4–6,5 ед./л). Данный показатель в организме овец второй группы повышался по срокам опыта и превышал фоновый и контрольный уровни к 7-м суткам в 1,05 и 1,47 раза (на 1,2 и 7,0 ед./л), к 15-м – в 1,35 и 1,87 раза (на 7,3 и 13,2 ед./л), к 30-м – в 1,35 и 1,87 раза (на 7,3 и 13,2 ед./л), к 60-м суткам – в 1,46 и 1,97 раза (на 9,6 и 14,9 ед./л).

Уровень глутамиламинотрансферазы в сыворотке крови овец третьей группы оставался повышенным, соответствовал фоновому показателю и в процессе опыта не изменялся.

Содержание глутамиламинотрансферазы в сыворотке крови овец четвертой и пятой групп достоверно понижалось по срокам исследований. Так, его уровень в сыворотке крови овец четвертой группы понизился по сравнению с фоновым значением к 70-м суткам опыта в 1,03 раза (на 0,7 ед./л), к 15-м – в 1,07 раза (на 1,5 ед./л), к 30-м – в 1,11 раза (на 1,1 ед./л), к 60-м суткам – в 1,19 раза (на 3,4 ед./л), но превышал контрольные значения первой группы к этим же срокам исследований соответственно в 1,35 раза (на 5,3 ед./л), 1,28 раза (на 4,3 ед./л), 1,26 раза (на 3,9 ед./л), 1,13 раза (на 2,1 ед./л).

Более интенсивный процесс понижения содержания в сыворотке крови глутамиламинотрансферазы отмечали у овец пятой группы. Здесь описываемый показатель понизился по сравнению с фоновым уровнем к 7-м суткам опыта в 1,13 раза (на 2,6 ед./л), к 15-м – в 1,26 раза (на 4,5 ед./л), к 30-м – в 1,44 раза (на 6,7 ед./л), к 60-м суткам – в 1,48 раза (на 7,1 ед./л). При этом на 30 и 60-е сутки опыта уровень глутамиламинотрансферазы в сыворотке крови овец пятой группы соответствовал физиологическим значениям.

Приведенные данные свидетельствуют о глубоких нарушениях биохимических показателей ферментативной активности в организме овец, зараженных диктиокаулами, которые выражаются в виде понижения активности ферментов АСАТ, АЛАТ, амилазы, глюкозаминотрансферазы. Для восстановления биохимического статуса и обеспечения ее баланса в организме зараженных диктиокаулами овец целесообразно проводить дегельминтизацию альбеном на фоне иммуностимуляции и пробиотикотерапии.

Литература

1. Davtjan Je.A. O nekotoryh faktorah patogeneza gel'mintozov // Tez. dokl. resp. nauch.-proizv. konf. po gel'mintol. – Dzhabul, 1962. – S. 22–27.
2. Davtjan Je.A. Sovremennye predstavlenija o patogeneze gel'mintozov i normalizujushhej patogeneticheskoj terapii // Mater. dokl. sem.-soveshh. po bor'be s gel'mintozami. – 1969. – № 2. – S. 47–48.
3. Daugalieva Je.H. Osobennosti reaktivnosti pri gel'mintozah // Vestn. s-h nauk. – 1984. – № 1. – S. 125–126.
4. Izmajlov T.U. Membrannoe pishhevarenie. V kn. Processy pishhevarenija i produktivnosti zhivotnyh. – Alma-Ata, 1977. – S. 72–138.
5. Kramar' V.S. Fiziologija i patologija pishhevarenija pri gimenolepidoze: Dis. ... d-ra med. nauk. – Kujbyshev, 1973. – 288 s.
6. Shul'c R.S., Davtjan Je.A. Materialy k izucheniju patogeneza gel'mintozov // Veterinarija. – 1968. – № 12. – S. 43–46.
7. Balajan K.S. Immunobiologicheskaja reaktivnost' pri gel'mintozah i puti ee povyshenija: Avtoref. ... kand. nauk. – M., 1987. – 23 s.
8. Petrov Ju.F. Parazitocenozy i associativnye bolezni sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – Leningrad: Agropromizdat, 1988. – 176 s.
9. Selihova O.V. Aktivnost' nekotoryh fermentov syvorotki krovi ovec pri fascioleze: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1970. – 21 s.
10. Kimura S. // Jap. J. Parasitol. – 1961. – V. 10, № 1. – P. 45–57.
11. Kimura S. // Jap. J. Parasitol. – 1961. – V. 10, № 2. – P. 165–170.
12. Bulgin M., Anderson B. // Veterinaria. – Sarajvo, 1961. – V. 10. – P. 9–23.
13. Bulgin M., Anderson B. // Res. Vet. Ser. – 1984. – V. 37, № 2. – P. 167–171.

Change of enzymatic activity at dictyocailosis of sheep after complex therapy

T.Yu. Degtyarevskaya

candidate of biology sciences

The Moscow medical academy named after I.M. Sechenov, Moscow

D.D. Novikov

candidate of veterinary sciences

Research and innovation center Agrovetzaschita, e-mail: admin@vetmag.ru

Helminthosis cause serious violations in exchange processes and permanent changes of the vital functions. Activity of ASAT, ALAT enzymes, amylases and glyutamylaminotransferazy in sheep organism infected by Dictyocaulus sp. and possibility of restoration of their biochemical status at the expense of a degelmintization by Alben and applications of immunostimulators of T- and B-aktivin and probiotic lactobifid is studied. It is established that dictyocaulosis causes deep violations of biochemical indicators in blood of sheep and complex therapy restores the biochemical status.

Keywords: sheep, dictyocaulosis, enzymes, complex therapy.

**АНТИГЕЛЬМИНТНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТИТРАЦИЯ
ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ДОЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНТИГЕЛЬМИН-
ТИКА МИТРАНОКСА ПРИ МОНИЕЗИОЗЕ И НЕМАТОДОЗАХ ОВЕЦ**

С.А. КОЗЛОВ

аспирант

М.Б. МУСАЕВ

научный руководитель – доктор ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина,

117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

Проведено испытание эффективности митранокса – отечественного антигельминтного препарата из группы ацетиллированных салициланилидов. Опыты проводили на овцах, спонтанно инвазированных *Moniezia expansa*, *M. benedini*, нематодами пищеварительного тракта и муллериями. Митранокс задавали в дозах 50, 75 и 100 мг/кг перорально, индивидуально, однократно в форме водной взвеси. Эффективность митранокса при мониезиезе в дозах 50, 75 и 100 мг/кг составила соответственно 73,3 %, 94,2 и 100 %. Наибольшая эффективность против нематодир, стронгилят пищеварительного тракта, трихоцефал и муллерий, 97,4 %, 97,2; 86,9 и 93,2 % соответственно, получена при применении препарата также в дозе 100 мг/кг. Доза митранокса 100 мг/кг рекомендована при мониезиезе и нематодозах овец.

Ключевые слова: антигельминтик, митранокс, мониезиез, нематодозы, доза, эффективность, токсичность, овцы.

Цестодозы, кишечные и легочные нематодозы овец имеют широкое распространение, причиняют большой экономический ущерб овцеводству вследствие снижения продуктивности и падежа молодняка.

Для борьбы с цестодозами животных ранее производили аналоги зарубежных субстанций: битионол (битин), фенасал (йомезан) и азинокс (празиквантел) [1, 3, 8–13]. Позднее производство субстанций многих лекарственных средств в нашей стране прекратилось и в настоящее время используются, в основном, импортные антигельминтики. Лекарственные формы антигельминтиков, выпускаемых в России, производят из импортных субстанций. Учитывая это, в последние годы СПХФА, ИМПитМ им. Е.И. Марциновского и ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина разработан ряд перспективных антигельминтиков из ацетилированных салициланилидов, одним из которых по данным предварительного испытания является митранокс – препарат, обладающий высоким цестодоцидным, а также и нематодоцидным действиями [6–9].

Митранокс в химическом отношении относится к группе ацетилированных салициланилидов (4,6-дихлор-2-(3,4-дихлорфенилкарбамоил) фенилацетат).

По параметрам острой токсичности при внутрижелудочном введении самцам крыс ЛД₅₀ митранокса составила 830,4, для мышей 533,1 мг/кг [6]. При внутрибрюшинном введении мышам ЛД₅₀ равнялась 470,0 мг/кг [8]. Препарат относится к веществам умеренной опасности (3 класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76) со слабовыраженной кумуляцией [7]. Разница в ЛД₅₀ на мышах и крысах свидетельствует о видовой чувствительности препарата.

Целью работы было изучение антигельминтной эффективности и установление терапевтической дозы нового отечественного антигельминтика митранокса при мониезидозе и нематодозах овец.

Материалы и методы

Испытание препарата проводили в фермерском хозяйстве д. Воронино Смоленской области на 29 помесных валухах в возрасте 8–9 мес, спонтанно инвазированных *Moniezia expansa* и *M. benedini* и на 40 овцах, спонтанно инвазированных нематодами пищеварительного тракта и мюллериями. Животных в опыт отбирали после предварительных копроовоскопических исследований методом флотации с использованием насыщенного раствора аммиачной селитры. Личинок мюллерий выявляли методом Бермана–Орлова, а видовую принадлежность определяли с помощью Атласа «Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей» [9].

В первом опыте инвазированных мониезиями валухов нумеровали бирками, взвешивали и распределяли по принципу аналогов на 4 подопытных и контрольную группы по 5–6 животных в каждой. Препарат задавали перорально, индивидуально, однократно в форме водной взвеси из резиновой бутылки.

Животные 1-й группы получали митранокс в дозе 100 мг/кг, второй – 75, третьей – 50 мг/кг, валухам 4-й группы вводили базовый препарат фенасал в дозе 100 мг/кг. Животные пятой группы препарат не получали и служили контролем.

Во втором опыте 40 овец, инвазированных одновременно стронгилятами пищеварительного тракта, трихоцефалами и мюллериями, также были распределены по принципу аналогов на 4 группы по 10 животных в группе. Животные первой группы получали митранокс в дозе 100 мг/кг, второй – 75, третьей – 50 мг/кг и овцы четвертой группы получали базовый препарат фенасал в дозе 100 мг/кг согласно Инструкции по его применению.

Антигельминтную эффективность митранокса определяли через 7–10 сут после дачи препарата по данным исследований проб фекалий методом флотации с использованием раствора аммиачной селитры и копроларвоскопии методом Бермана–Орлова для выявления личинок мюллерий. В первом опыте был проведен убой по 3 животных с каждой группы, вскрытие кишечника и исследование содержимого на наличие мониезий.

В период проведения опыта животные находились в равных условиях содержания и кормления с учётом их клинического состояния.

Учёт эффективности препарата в первом опыте осуществляли по типу «критический и контрольный», во втором – «критический» тест согласно Руководству, одобренному Всемирной Ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии (1995) [1].

Результаты и обсуждение

На следующий день и в течение трех дней после дегельминтизации происходило выделение цестод с фекалиями у животных всех подопытных групп. При осмотре фекалий находили не только членики, но и части стробил со сколексами.

Результаты испытания митранокса при мониезиозе овец сведены в таблицу 1, из которой следует, что при копроовоскопии контрольной группы обнаружено в среднем $265,7 \pm 15,14$ – $264,3 \pm 12,68$ яиц в 1 г фекалий.

Через 7 сут после дачи митранокса в первой группе яиц мониезий не обнаружили, во второй группе число яиц в 1 г фекалий снизилось с $247,3 \pm 14,31$ до $27,2 \pm 1,27$; третьей – с $253,6 \pm 14,31$ до $59,8 \pm 9,86$; четвертой – с $257,4 \pm 15,47$ до $2,0 \pm 0,10$. Эффективность митранокса в дозе 100 мг/кг составила 100 %, в дозе 75 – 89,7 и в дозе 50 – 77,4 %. Базовый препарат фенасал в дозе 100 мг/кг показал 99,2%-ное снижение числа яиц мониезий в фекалиях.

При гельминтологическом вскрытии кишечника у пяти животных контрольной группы было обнаружено 60 мониезий, в среднем 12,0 экз. на животное. Овцы, получившие митранокс в дозе 100 мг/кг, были свободны от цестод, на 100 %, в дозе 75 мг/кг – на 94,2, в дозе 50 мг/кг – на 73,3 %, а фенасал в дозе 100 мг/кг показал 98,3%-ную интенсэфективность.

Результаты эффективности митранокса при нематодозах овец по данным копроовоскопии сведены в таблицы 2 и 3. При введении митранокса в дозах 100, 75,0 и 50,0 мг/кг число яиц нематодир снизилось соответственно с $189,3 \pm 19,20$ до $4,9 \pm 0,61$, с $109,7 \pm 15,67$ до $11,9 \pm 1,70$, с $224,8 \pm 22,43$ до $64,8 \pm 12,90$. Интенсэфективность митранокса при нематодирозе составила в этих дозах соответственно 97,4 %, 89,1 и 71,2 %.

Число яиц стронгилят пищеварительного тракта в фекалиях овец после применения митранокса в указанных дозах снизилось соответственно с $241,6 \pm 19,80$ до $6,8 \pm 0,68$, с $253,4 \pm 17,60$ до $16,7 \pm 1,67$, с $176,2 \pm 19,57$ до $26,6 \pm 2,45$ экз./г. Интенсэфективность при стронгилятозах пищеварительного тракта составила соответственно 97,2 %, 93,4 и 84,9 %.

Число яиц трихоцефал снизилось после дачи митранокса в дозе 100; 75,0 и 50,0 мг/кг соответственно с $169,2 \pm 24,17$ до $22,1 \pm 0,94$, с $105,0 \pm 21,00$ до $15,0 \pm 3,00$, с $71,2 \pm 14,70$ до $28,2 \pm 4,05$ экз./г, а интенсэфективность составила 86,9 %, 85,7 и 60,4 %.

Число личинок мюллерий снизилось после испытанных доз соответственно с $37,0 \pm 3,70$ до $2,5 \pm 0,02$, с $31,0 \pm 3,87$ до $4,0 \pm 0,50$, с $18,0 \pm 2,57$ до $7,6 \pm 1,28$. Интенсэфективность митранокса при мюллерииозе составила соответственно 93,2 %, 87,1 и 57,8 %. Фенасал в дозе 100 мг/кг против кишечных и легочных нематод эффективность не проявил.

В результате испытания митранокса по сравнению с фенасалом в дозе 100 мг/кг при мониезиозе овец получена высокая 99,9–100%-ная эффективность, равная с базовым препаратом фенасалом. После дегельминтизации животных побочных действий не отмечено. Преимущество митранокса в том, что он эффективен и против нематод, что расширяет спектр его действия. Производство митранокса выгоднее, чем фенасала, так как оно проходит в одну стадию, что намного экономичнее.

Доза 100 мг/кг митранокса, при которой получена высокая эффективность при мониезиозе, нематодозах пищеварительного и легочного трактов, нами рекомендована как терапевтическая.

Литература

1. *Arhipov I.A.* Antigel'mintiki: farmakologija i primenenie. – М.: Rossel'hozakademija, 2009. – 404 s.
2. *Burjakina A.V., Mihajlicyn F.S., Sevbo D.P. i dr.* Ostraja toksichnost' salicilanilidov, obladajushhih antigel'mintnoj aktivnost'ju // Med. parazitolog. i parazit. bol. – 2011. – № 2. – S. 60.
3. *Demidov N.V.* Antigel'mintiki v veterinarii. – М.: Kolos, 1982. – 338 s.
4. *Ivashkin V.M., Oripov A.O., Sonin M.D.* Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota. – М.: Nauka, 1989. – 255 s.
5. Instrukcija o meroprijatijah po preduprezhdeniju i likvidacii zabolevaemosti zhivotnyh gel'mintozami. – М., 1999. – S. 15.

6. Kozlov S.A., Musaev M.B., Mihajlicyn F.S. i dr. Ostraja toksichnost' anti-gel'mintika mitranoksa // Med. parazitol. i parazit. bol. – 2013. – № 3. – S. 47–48.
7. Kozlov S.A., Musaev M.B., Mihajlicyn F.S. i dr. Jeksperimental'noe izuchenie kumuljativnyh svojstv novogo preparata mitranoksa // Med. parazitol. i parazit. bol. – 2013. – № 4. – S. 53–54.

1. Эффективность митранокса при мониезидозе овец по данным копроовоскопии и гельминтологического вскрытия кишечника овец («контрольный тест»)

№ группы, препарат	Доза, мг/кг	Число овец в группе	Убито, гол.	Освобо-лось от цестод после лечения, гол.	Обнаруже-но цестод, в среднем, на живот-ное	Число яиц мониезий, в среднем, экз./г		Снижение числа яиц в 1 г фекалий, %	Эффек-тивность по убою, %
						до лечения	после лечения		
1 Митранокс	100	6	3	3	0	268,2±8,82	0	100	100
2 Митранокс	75	6	3	2	0,7	247,3±14,31	27,2±1,27	89,7	94,2
3 Митранокс	50	6	3	0	3,2	253,6±23,33	59,8±9,86	77,4	73,3
4 Фенасал	100	6	3	2	0,2	257,2±15,47	2,0±0,10	99,2	98,3
5 Контроль	—	5	3	0	12,0	265,7±15,14	264,3±12,68	—	—

2. Эффективность митранокса при нематодозах овец по данным копроовоскопии («критический тест»)

№ группы, препарат	До-за, мг/кг	Число овец в группе	Нематоды, яиц/г				Стронгилята пищеварительного тракта, яиц/г			
			зара-жено овец	до лечения	после лечения	сниз. яиц, %	зараже-но овец	до лечения	после лечения	сниз. яиц, %
1 Митранокс	100	10	8	189,3±19,20	4,9±0,61	97,4	10	241,6±19,80	6,8±0,68	97,2
2 Митранокс	75	10	7	109,7±15,67	11,9±1,70	89,1	10	253,4±17,60	16,7±1,67	93,4
3 Митранокс	50	10	5	224,8±22,43	64,8±12,96	71,2	9	176,2±19,57	26,6±2,45	84,9
4 Фенасал	100	10	8	169,4±14,12	215,4±26,92	0	10	175,8±14,90	177,2±17,62	0

3. Эффективность митранокса при нематодозах овец по данным копроовоскопии («критический тест»)

№ группы, препарат	Доза, мг/кг	Число овец в группе	Трихоцефалы, яиц/г				Мюллерии, личинок/5 г			
			зара-жено овец	до лечения	после лечения	сниз. яиц, %	зара-жено овец	до лечения	после лечения	сниз. лич., %
1 Митранокс	100	10	7	169,2±24,17	22,1±0,94	86,9	10	37,0±3,70	2,5	93,2
2 Митранокс	75	10	5	105,0±21,0	15,0±3,00	85,7	8	31,0±3,87	4,0±0,50	87,1
3 Митранокс	50	10	4	71,2±14,70	28,2±4,05	60,4	7	18,0±2,57	7,6±1,28	57,8
4 Фенасал	100	10	7	88,4±4,84	74,0±4,02	0	10	24,4±1,40	22,4±1,24	0

8. Lebedeva M.N., Mihajlicyn F.S., Sergiev V.P. Sozdanie otechestvennyh protivoparazitarnyh preparatov // Med. parazitol. i parazit. bol. – 2001. – № 4. – S. 13–16.
9. Sevbo D.P., Sakanjan E.I., Trusov S.N. i dr. Patent RF №2370484: Zaregistrirovan v Gosudarstvennyj Reestr Izobretenij RF 20.10.2009 g.
10. Cherepanov A.A., Moskvina A.S., Kotelnikov G.A., Hrenov V.M. Diferencial'naja diagnostika gel'mintozov po morfologicheskoj strukture jaic i lichinok vozbuditelej. Atlas. – M.: Kolos, 2000. – 76 s.11. Wood J.B., Amaral N.K., Bairden K. et al. // Vet. Parasitol. – 1995. – V. 58, № 1/2. – P. 181–213.
12. Coennert R. Sturfe reconstitution and cestodical effect in the Jomesian series // Abhandl. Med. Chem. Forschungsst. Farbenfabriken Bayer. – 1963. – V. 7. – S. 540–567.
13. 5,2'-Dichloro-2-hydroxy-4'-nitrobenzanilide, an antyhelminthic. Farb. Bayer A.-G. (by R. Goenert and E. Schraufstaetter). Fr. M 2628 Cl. A 61k, c07c) July 24, 1964. – Appl. Ang. 9. 1962. – 11 pp.

Efficacy of domestic anthelmintic drug mitranox and therapy dose titration against moniesiosis and nematodosis in sheep

S.A. Kozlov
postgraduate
M.B. Musayev

Scientific supervisor, doctor of veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology
named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru*

Efficacy of mitranox, a domestic anthelmintic drug of the group of acetylated salicylanilides, is tested. Experiments were conducted on sheep spontaneously infected with *Moniezia expansa*, *M. benedini*, gastrointestinal nematodes and *Muellerius capillaris*. Mitranox was administered at the dose of 50, 75 and 100 mg/kg orally, individually, as a single dose in form of water suspension. Efficacy of mitranox at moniesiosis at the dose of 50, 75 и 100 mg/kg made respectively 73,3 %, 94,2 и 100 %. The highest efficacy of mitranox applied at the dose of 100 mg/kg against nematodes, gastrointestinal strongylatosis, trichocephalosis and mulleriosis made respectively 97,4 %, 97,2; 86,9 and 93,2 %. The dose of 100 mg/kg is recommended for treatment of moniesiosis and nematodosis in sheep.

Keywords: anthelmintic drug, mitranox, moniesiosis, nematodosis, dose, efficacy, toxicity, sheep.

**ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПРЕПАРАТА «КОКЦИДОН СУСПЕНЗИЯ 5 %»
ПРИ КОКЦИДИОЗЕ СВИНЕЙ**

Д.С. ПОСЕЛОВ

аспирант

М.В. АРИСОВ

научный руководитель – доктор ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28,

e-mail: vigis@ncport.ru

Изучены параметры острой токсичности препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при введении внутрь: ЛД₅₀ для мышей составила 23750±938,7 мг/кг, для крыс – 28541,7±1666,1 мг/кг. Препарат относится к 4 классу малоопасных веществ. Суммарная доза препарата «Кокцидон суспензия 5 %», при которой наблюдали начало эффекта, во много раз превысила значение однократной ЛД₅₀. Коэффициент кумуляции значительно больше 1, что указывает на отсутствие кумулятивных свойств. Эффективность препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при кокцидиозе свиней составила 100 %. При введении препарата и в течение 30 сут не отмечали каких-либо побочных явлений и осложнений.

Ключевые слова: кокцидон, токсичность, кумулятивные свойства, крысы, мыши, кокцидиоз, свиньи, эффективность.

Кокцидиоз в свиноводстве – актуальная проблема, признанная в большинстве стран мира (государства Европы, Канада, США, Мексика, Бразилия, Китай, Австралия). В этих странах неблагополучными по кокцидиозу объявлены до 85 % свиноводческих хозяйств, при этом заболеваемость составляет от 33 до 36 %. Заболевание вызывает микроорганизм, относящийся к типу Protozoa, классу Sporozoa, отряду Coccidia, семейству Eimeriidae, подсемейству Eimeriinae, роду Eimeria. Поросята особенно восприимчивы к кокцидиозу в период с 1–14-суточного до 2–3-месячного возраста. В дальнейшем вероятность заражения снижается многократно. Экономические потери свиноводов от кокцидиоза складываются: из ухудшения усвояемости молозива в первые дни жизни; смертности; наложения вторичной инфекции и как следствие дополнительных затрат на ветеринарное вмешательство; увеличения затрат корма на 1 кг прироста. Сумма совокупного ущерба от кокцидиоза в свиноводстве в денежном выражении эквивалентна недополучению 10–30 % прироста и гибели до 100 % молодняка.

Одним из важнейших мероприятий в комплексе мер, обеспечивающих предупреждение и ликвидацию заболеваний животных кокцидиозом, в настоящее время по-прежнему является фармакотерапия и профилактика, способствующие не только освобождению животных от паразитов, но и

предотвращению рассеивания инвазионного начала в окружающей среде и предупреждению угрозы нового заражения.

Для лечения эймериоза предложено значительное число препаратов – кокцидиостатиков. Сегодня антиэймериозные средства – это антибиотики, алкалоиды, выделенные из растений, производные различных химических групп и т. д., используемые для угнетения жизнедеятельности или уничтожения эндогенных стадий эймерий. Однако, необходимо иметь в виду, что многие кокцидиостатики вызывают привыкание к себе эймерий и через некоторое время они становятся неэффективными. Систематическое применение одних и тех же кокцидиостатиков в течение продолжительного периода времени, способствует формированию генерации паразитов, устойчивых к данным химиотерапевтическим средствам [1, 3, 7, 9, 11, 12].

Исходя из вышеизложенного, возникает необходимость в проведении дополнительных исследований по изысканию, скринингу и широкому внедрению новых химических препаратов, сравнительно дешевых, доступных и обладающих, помимо этого, широким спектром противоккокцидийного действия. Бесспорно, что реализация указанного научного направления является весьма актуальной задачей для ветеринарной науки и практики.

На базе ВИГИС составлена рецептура и приготовлена лекарственная форма для химиотерапии и профилактики кокцидиозов сельскохозяйственных животных «Кокцидон суспензия 5 %» на основе современного активного компонента – толтразурила. Планируемая стоимость данного препарата значительно ниже существующих аналогов.

Первоначально нами изучены острая токсичность и кумулятивные свойства препарата и эффективность при кокцидиозе свиней в сравнительном аспекте с аналогичным препаратом «Байкокс 5 % суспензия».

Материалы и методы

Расчет параметров острой токсичности препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при пероральном введении проводили в соответствии с методическими рекомендациями по изучению общетоксического действия фармакологических веществ [10], используя метод Кербера в модификации Прозоровского [5, 6].

В опытах при введении в желудок использовали белых мышей (7 групп по 6 голов массой 20–22 г) и белых крыс (6 групп по 6 голов массой 190–200 г). Препарат вводили с помощью иглы с булавовидным утолщением в желудок натошак мышам в дозах: первой группе – 0,3 мл (300 мг/гол. или 15000 мг/кг); второй – 0,35 мл (350 мг/гол. или 17500 мг/кг); третьей – 0,4 мл (400 мг/гол. или 20000 мг/кг); четвертой – 0,45 мл (450 мг/гол. или 22500 мг/кг); пятой – 0,5 мл (500 мг/гол. или 25000 мг/кг); шестой – 0,55 мл (550 мг/гол. или 27500 мг/кг). Седьмая группа мышей служила контролем и препарат не получала.

Препарат вводили крысам в дозах: первой группе – 3,5 мл (3500 мг/гол. или 17500 мг/кг); второй – 4,0 мл (4000 мг/гол. или 20000 мг/кг); третьей – 5,0 мл (5000 мг/гол. или 25000 мг/кг); четвертой – 6,0 мл (6000 мг/гол. или 30000 мг/кг); пятой – 7,0 мл (7000 мг/гол. или 35000 мг/кг); шестая группа служила контролем и препарат не получала. Дозы 6,0 и 7,0 мл вводили в два этапа с интервалом 3 ч.

Опытные и контрольные животные содержались в одинаковых условиях, получали одинаковый рацион.

Кормление животных осуществляли через 2 ч после введения препарата. За животными вели наблюдения в течение 6 сут. Учитывали характер токсического действия: поведение, двигательную активность, состояние шерстного покрова, нарушение физиологических функций.

Кумулятивность препарата «Кокцидон суспензия 5 %» определяли по методу Лима с соавт. [13], которые предложили тест субхронической токсич-

ности. Опыт провели на белых мышах массой 20–23 г. Препарат вводили животным ежедневно, индивидуально, при помощи металлического зонда, алиментарным путем в виде суспензии. В течение первых четырех суток животные опытной группы получали препарат в дозе, равной 0,1 от ранее установленной однократной ЛД₅₀. Через каждые четыре дня, на пятый дозу увеличивали в 1,5 раза. В течение 28 сут за всеми животными вели наблюдения, отмечая их смертность. Оценку результатов исследования проводили по отношению средних эффективных доз острого и подострого экспериментов по формуле: $K_{\text{cum}} = \text{ЛД}_{50}(\text{подостр})/\text{ЛД}_{50}(\text{остр})$, откуда следует. При коэффициенте кумуляции меньше 1, испытуемый препарат обладает кумулятивными свойствами, больше 1 – отмечается повышенная устойчивость к препарату (слабо выраженная кумуляция) [2].

Определение терапевтической эффективности препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при кокцидиозе свиней проводили в условиях ООО «СПХ Смолмясо» СК «Катынь» Смоленской области и племзавода им. Ленина Ковнинского района Нижегородской области.

В ООО «СПХ Смолмясо» опыт по определению эффективности препарата проводили с июля по сентябрь 2013 г. По результатам копроскопических исследований подобрано 60 поросят 1–4-месячного возраста (дорашивание), которых разделили на три группы (зараженные) по 20 голов: первой группе назначали препарат «Кокцидон суспензия 5 %», второй – препарат «Байкокс 5 % суспензия»; третья группа – контрольные животные.

В племзаводе им. Ленина опыт проводили с августа по сентябрь 2013 г. По результатам копроскопических исследований подобрано 60 поросят 2–4-месячного возраста, которых разделили на три группы (зараженные) по 20 голов: первой группе назначали препарат «Кокцидон суспензия 5 %», второй – препарат «Байкокс 5 % суспензия»; третья группа – контрольные животные.

Препараты применяли перорально, однократно, индивидуально в дозе 0,4 мл суспензии на 1 кг массы, но не менее 0,5 мл и не более 2 мл на животное. В течение всего опытного периода за животными вели наблюдения.

Эффективность препаратов учитывали по результатам лабораторных исследований (копроскопических) животных подопытных и контрольных групп до и через 10, 20, 30 сут после обработки. Расчет эффективности препаратов осуществляли по типу «контрольный тест».

Результаты исследований подвергали статистическому анализу по методике Стьюдента–Фишера (Плохинский, 1978) с использованием методов современной прогностики.

Результаты и обсуждение

Острая токсичность препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при пероральном введении. В первые сутки после введения препаратов гибель животных отмечали при больших дозах (мыши 25000–27500, крысы 30000–35000 мг/кг), малые дозы не вызывали гибели животных. Однократное введение препарата «Кокцидон суспензия 5 %» в больших дозах вызывало как у мышей, так и у крыс общее угнетение, учащенное дыхание, взъерошенность, зуд; животные зарывались в подстилку и через 7–12 ч отмечали их гибель. В последующие двое суток гибель отмечали от доз: мыши 20000–25000, крысы 20000–30000 мг/кг. Максимальная переносимая доза, при которой не отмечали гибели животных, составила 17500 мг/кг для обоих видов животных. При введении препарата в дозе 20000 мг/кг отмечено начало гибели животных. Абсолютно смертельная доза для белых мышей – 27500, для крыс – 35000 мг/кг (табл. 1, 2). При вскрытии павших животных выявлены патологоанатомические изменения, характерные при остром отравлении: брыжеечные сосуды кровенаполнены, увеличена печень и селезенка, слизистая оболочка желудка и кишечника утолщена, с кровоизлияниями.

Животные контрольных групп были живы и клинически здоровы.

1. Параметры острого токсического действия препарата «Кокцидон суспензия 5 %» для мышей при введении в желудок

Показатель	Дозы, мг/кг					
	15000	17500	20000	22500	25000	27500
Погибло	0/6	0/6	1/6	1/6	4/6	6/6
Z	0	0,5	1	2,5	5	
d	2500	2500	2500	2500	2500	
Zd	0	1250	2500	6250	12500	

2. Параметры острого токсического действия препарата «Кокцидон суспензия 5 %» для крыс при введении в желудок

Показатель	Дозы, мг/кг				
	17500	20000	25000	30000	35000
Погибло	0/6	1/6	1/6	3/6	6/6
Z	0,5	1	2	4,5	
d	2500	5000	5000	5000	
Zd	1250	5000	10000	22500	

Примечание. Z – среднее арифметическое из числа животных, у которых отмечен учитываемый эффект под влиянием двух смежных доз; d – интервал между двумя смежными дозами.

Расчет параметров токсичности по таблице 1 (мыши):

$ЛД_{50} = ЛД_{100} - \sum Zd : n = 27500 - 22500 : 6 = 23750$ мг/кг.

Расчет параметров токсичности по таблице 2 (крысы):

$ЛД_{50} = ЛД_{100} - \sum Zd : n = 35000 - 38750 : 6 = 28541,7$ мг/кг.

Следует отметить, что после трех суток падежа мышей не отмечено, но общее состояние у некоторых мышей оставалось неудовлетворительным в течение 6 сут. В дальнейшем клиническое состояние нормализовалось.

Таким образом, $ЛД_{50}$ препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при введении внутрь для мышей с учетом стандартной ошибки составила $23750 \pm 938,7$, для крыс – $28541,7 \pm 1666,1$ мг/кг, что дает основание отнести данный препарат к 4 классу токсичности – малоопасные вещества по ГОСТ 12.1.007-76 [4].

Изучение кумулятивных свойств препарата «Кокцидон суспензия 5 %». Первоначальная доза препарата составила 0,1 от ранее установленной однократной $ЛД_{50}$ – 23750 мг/кг или 0,475 мл/гол. Для удобства введения препарата внутрь мышам и последующих расчетов значение первоначальной дозы округлили до 0,05 мл/гол. (2500 мг/кг).

При введении препарата и в последующее время не отмечено каких-либо отклонений в поведении мышей и общем состоянии. Начиная с 24-х суток введения препарата, у пяти животных фиксировали учащенное дыхание, у одной мыши – угнетение. При вскрытии павших животных отмечали кровоизлияния в желудочно-кишечном тракте, дистрофические изменения печени и почек, переполнение мочевого пузыря (табл. 3).

3. Изучение кумулятивных свойств препарата «Кокцидон суспензия 5 %»

Период введения, сут	Ежедневно вводимая доза, мл/гол.	Ежедневно вводимая доза, мг/кг	Суммарная доза, мг/кг	Погибло, гол.	Процент гибели
1–4	0,05	2500	10000	0	0
5–8	0,075	3750	15000	0	0
9–12	0,11	5500	22000	0	0
13–16	0,165	8250	33000	0	0
17–20	0,25	12500	50000	0	0
21–24	0,4	20000	80000	1	3,3
25–28	0,6	30000	120000	3	10

100 %-ной гибели мышей в данном эксперименте не достигнуто. В связи с этим расчет суммарной ЛД₅₀ не представляется возможным и необходимым, так как суммарная доза препарата «Кокцидон суспензия 5 %», при которой наблюдали начало эффекта, во много раз превысила значение однократной ЛД₅₀. Поэтому коэффициент кумуляции значительно больше 1, и это говорит об отсутствии кумулятивных свойств исследуемого препарата.

Определение терапевтической эффективности препарата «Кокцидон суспензия 5 %» при кокцидиозе свиней. В ООО «СПХ Смолмясо» через 10 сут после назначения препаратов в первой группе ооцисты эймерий обнаружены у шести, во второй группе – у пяти поросят. В контрольной группе ооцисты эймерий зарегистрированы у всех животных.

Через 10 сут в племзаводе им. Ленина после назначения препаратов в первой группе ооцисты эймерий обнаружены у восьми, во второй группе – у девяти поросят. В контрольной группе ооцисты эймерий отмечены у всех животных.

Через 20 и 30 сут в обоих хозяйствах в первой и второй группах ооцист эймерий не находили. У 100% животных контрольной группы обнаружили ооцисты эймерий (табл. 4, 5).

При введении препаратов и в течение 30 сут не отмечено каких-либо побочных явлений и осложнений.

4. Терапевтическая эффективность препаратов «Кокцидон суспензия 5 %» и «Байкокс 5 % суспензия» при кокцидиозе свиней в ООО «СПХ Смолмясо» Смоленской области

Препарат	Число животных, гол.	Число животных, у которых обнаружены ооцисты эймерий в дни исследований			ЭЭ, %
		10	20	30	
«Кокцидон суспензия 5 %»	20	6	0	0	100
«Байкокс 5 % суспензия»	20	5	0	0	100
Контроль	20	20	20	20	–

Таблица 5.

Терапевтическая эффективность препаратов «Кокцидон суспензия 5%» и «Байкокс 5% суспензия» при кокцидиозе свиней в племзаводе им. Ленина Нижегородской области

Препарат	Число животных, гол.	Число животных, у которых обнаружены ооцисты эймерий в дни исследований			ЭЭ, %
		10	20	30	
«Кокцидон суспензия 5 %»	20	8	0	0	100
«Байкокс 5 % суспензия»	20	9	0	0	100
Контроль	20	20	20	20	–

Литература

1. Altuhov N.M., Afanas'ev V.I., Bashkirov B.A. i dr. Spravochnik veterinarnogo vracha. – М.: Kolos, 1996.
2. Belen'kij M.L. Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jeffekta. – L.: Gosmedizdat, 1963. –151 s.
3. Vershinin I.I. Kokcidiozy zhivotnyh i ih differencial'naja diagnostika. – Ekaterinburg, 1996.

4. Gost 12.1.007-76. Sistema standartov bezopasnosti truda: vrednye veshhestva: klassifikacija i obshhie trebovaniya bezopasnosti. – M., 1984.
5. Zhulenko V.N., Rabinovich M.I., Talanov G.A. Veterinarnaja toksikologija. – M.: Kolos, 2001. – 384 s.
6. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii. – M., 1985. – S. 134–136.
7. Kolabskij N.A., Pashkin P.I. Kokcidiozy sel'skhozajstvennyh zhivotnyh. – JM.: Kolos, 1974. – 159 s.
8. Kost E.A. Spravochnik po klinicheskim laboratornym metodam issledovaniya. – M., 1975.
9. Metodicheskie rekomendacii po bor'be s jejmeriozami i izosporozami zhivotnyh. – M., 1994. – 30 s.
10. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju obshhetoksicheskogo dejstvija farmakologicheskikh sredstv, utverzhennye Minzdravom RF 29 dekabrja 1997 g. // Vedomosti Farmakop. Komiteta. – 1998. – № 1. – S. 27–32.
11. Nikitin I.I., Voskoboynik V.F., Vasilevskij N.M. i dr. Organizacija i jekonomika veterinarnogo dela. – M., 1998.
12. Parazitologija i invazionnye bolezni sel'skhozajstvennyh zhivotnyh / Pod red. K.I. Abuladze. – M.: Agropromizdat, 1990.
13. Lim R.K., Rink K.G., Glass H.G. // Arch. Intern. Pharmacodyn. – 1961. – V. 130, № 3–4. – P. 336–353.

Toxicological and therapeutic assessment of «Coctsidon suspension 5 %» at coccidiosis in pigs

D.S. Poselov
postgraduate
M.V. Arisov
scientific advisor

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28,
tel./fax 8-499-124-56-55, e-mail: vigis@ncport.ru*

Parameters of acute toxicity of «Coctsidon Suspension 5 %» are studied at injection: LD₅₀ for mice made 23750±938,7 mg/kg, for rats – 28541,7±1666,1 mg/kg that gives the reason to assign this medicine to the 4th class of toxicity – low-dangerous drugs. Total dose of «Coctsidon Suspension 5 %» applied in the beginning of effect exceeded many times over the value of single dose LD₅₀. In this connection, the cumulatively coefficient is much more than 1 that pointed at the lack of cumulative properties of a medicine. Efficiency of «Coctsidon Suspension 5 %» by coccidiosis in pigs made 100 %. At injection of medicine and within the next 30 days side-effects and complications are not detected.

Keywords: medicine, coctsidon, toxicity, cumulativity, rats, mice, coccidiosis, pigs, efficiency.

ОЦЕНКА ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО И ТЕРАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЙ ИВЕРМЕКТИНА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Н.Б. ЕМЕЛЬЯНОВА

кандидат биологических наук

Н.А. САМОЙЛОВСКАЯ

кандидат биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им.

К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28

e-mail: emelyanova13@mail.ru, rhodiola_rosea@mail.ru

Проведены исследования по изучению эмбриотропного действия ивермектина (субстанция) в терапевтической дозе 0,2 мг/кг. Установлено, что в тестируемой дозе ивермектин не обладает эмбриотоксическим и тератогенным эффектом.

Ключевые слова: ивермектин, терапевтическая доза, беспородные крысы, эмбриотоксический эффект, тератогенное действие.

Препараты, действующим веществом которых является ивермектин, получаемый путем ферментации гриба *Streptomyces avermitilis*, обладают выраженным противопаразитарным действием на личиночные и половозрелые стадии нематод желудочно-кишечного тракта и легких, личинки подкожных, носоглоточных и желудочных оводов, вшей, кровососок и саркоптоидных клещей.

Механизм действия ивермектина подробно описан многими исследователями. У нематод он стимулирует выделение гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) нервными окончаниями и усиливает связывание ее с постсинаптическими ГАМК-рецепторами, блокируя передачу нервных импульсов, что приводит к параличу и последующей гибели гельминтов. У клещей и насекомых блокируется передача нервных импульсов между нервными окончаниями и клетками мышечной ткани, что также приводит к параличу и гибели паразитов. Ивермектин не действует на ацетилхолин, являющийся основным медиатором нервной системы у млекопитающих [15].

Ивермектин в терапевтической дозе 0,2 мг/кг не проявляет эмбриотропного действия [11]. При изучении эмбриотропных свойств ивермектина на мышцах установлено отрицательное влияние препарата в дозе 0,4 мг/кг [10, 13]. У плодов мышей опытных групп регистрировали уродства («волчья пасть»). У крыс нарушения эмбриогенеза наблюдали в дозе 10 мг/кг. Уродства у эмбрионов кроликов отмечали в дозе 3 мг/кг [14].

Фармакотоксикологические свойства ивермектина изучены и описаны многими авторами [2, 9, 12, 14].

Однако, различные технологии производства одного и того же вещества могут оказать влияние на его биологические и токсикологические свойства.

Применение некоторых противопаразитарных лекарственных средств нередко оказывает серьезную опасность для потомства, поэтому необходимо определить возможный тератогенный эффект препарата перед применением его на практике. Воздействие различных химических соединений во время беременности может вызвать нарушения физиологических процессов и привести к патологическим изменениям в развитии плода. Так, например, эмбри-

отоксические: внутриутробная гибель, изменения массы и размеров плода и плаценты и тератогенные: гистоморфологические нарушения в развитии, сбой функций основных органов и систем [1, 4].

Возможный тератогенный и эмбриотоксический эффект может зависеть от дозы препарата, пути его введения и воздействия на определенный срок эмбриогенеза. Путь введения вещества, как правило, зависит от того, как оно будет применяться на практике [7, 8].

В связи с этим, возникла необходимость оценить эмбриотоксический и тератогенный эффект субстанции ивермектина (предоставленный ООО «Русичи», Россия) в терапевтической дозе 0,2 мг/кг на белых беспородных крысах с целью дальнейшего приготовления солевых брикетов и применения последних для профилактики паразитозов у домашних и диких животных.

Материалы и методы

Исследования проводили в соответствии с Методическими рекомендациями Фармакологического государственного комитета («Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», Москва, 2005) [3, 6].

Опыты проводили в 2012–2013 гг. в виварии Всероссийского научно-исследовательского института гельминтологии имени К.И.Скрябина (ВИ-ГИС).

Чувствительность эмбрионов к вводимому веществу в различные периоды эмбриогенеза не одинакова [16]. Поэтому препарат вводили во все периоды эмбриогенеза с целью выявления наиболее уязвимой стадии.

Эмбриотоксическое и тератогенное действие ивермектина оценивали на 40 крысах-самках массой 200–220 г и 10 крысах-самцах (самцов содержали отдельно). Животных разделили на восемь групп: 6 опытных и 2 контрольных. На ночь подсаживали самцов к самкам (один самец на четыре самки). На следующее утро обнаружение сперматозоидов у самок во влагалищном мазке принимали за первый день беременности.

Исследования включали оценку влияния ивермектина на пренатальное и постнатальное развитие крыс.

В зависимости от регистрации результатов введения испытуемого препарата в антенатальном или постнатальном периоде эксперименты условно разделили на два фрагмента.

В первом опыте ивермектин вводили беременным самкам перорально в виде суспензии на 1%-ном крахмальном геле в терапевтической дозе 0,2 мг/кг в критические периоды эмбриогенеза с 1–6, 7–14 и 15–19 сутки. Животные, не получавшие препарат, служили контролем.

На 20-е сутки беременности опытных и контрольных крыс подвергали эвтаназии; после лапаротомии извлекали матку и зародышей; регистрировали число желтых тел беременности в обоих яичниках, мест имплантации; число живых, мертвых и резорбированных плодов; эмбрионы внимательно осматривали на наличие каких-либо внешних аномалий в развитии; определяли массу (г) и краниокаудальный размер (см) плодов, массу (г) и диаметр плаценты (см); определяли эмбриональную смертность, пред- и постимплантационную гибель. Половину исследуемых плодов фиксировали в жидкости Буэна и использовали для дальнейшего исследования плодов на наличие внутренних аномалий в развитии по методу Вильсона в модификации отдела эмбриологии НИИЭМ АМН СССР [5].

Плоды помещали на две недели в жидкость Буэна (насыщенный водный раствор пикриновой кислоты, 40% формалин, ледяная уксусная кислота – 15 : 5 : 1). По методу Вильсона в модификации А.П. Дыбана, по схеме лезвием бритвы делали 9 сагиттальных срезов. Все срезы анализировали под стереомикроскопом МБС-2 на наличие внутренних аномалий у плодов.

Во втором опыте отбор беременных крыс проводили как описано выше в

опыте по изучению антеннатального развития.

Ивермектин вводили беременным самкам с нормальным эстральным циклом перорально в терапевтической дозе 0,2 мг/кг на 1%-ном крахмальном геле во время всего периода эмбриогенеза. Животные контрольной группы препарат не получали.

Вели наблюдения за течением беременности, родами и лактации у крыс-самок. За несколько дней до родов самок рассаживали в отдельные клетки по одной в каждую. Регистрировали дату родов, длительность беременности.

Оценивали физическое развитие потомства в течение первых 30 сут жизни по ряду интегральных и специфических показателей: размер помета, число живых и мертворожденных; гибель крысят на 3, 5, 14 и 30-е сутки; регистрировали массу (г) при рождении и на 3, 5, 14 и 30-е сутки; измеряли краниокаудальный размер (см) при рождении и на 3-и сутки; сроки отлипания ушных раковин, появление первичного волосного покрова, открытие глаз (сутки).

Результаты и обсуждение

На протяжении всего периода введения испытуемого препарата у крыс-самок не отмечали признаков токсикоза, падежа и видимых нарушений беременности. При динамическом наблюдении за приростом массы тела у опытных самок не регистрировали снижения привесов по сравнению с контрольными животными. Гибель эмбрионов на всех стадиях развития у опытных крыс-самок не отличалась от контрольных значений.

Масса и размеры плодов от опытных самок были сравнимы с данными контроля (табл. 1). При внешнем осмотре эмбрионов нами не было обнаружено уродств; по результатам выполнения девяти саггитальных срезов аномалий в развитии эмбрионов не зарегистрировали.

1. Влияние ивермектина при многократном введении в критические периоды эмбриогенеза в дозе 0,2 мг/кг на пренатальное развитие крыс

Показатель	Сутки беременности, в которые вводили препарат			
	1–6	7–14	15–19	контроль
Число самок	5	5	5	5
Среднее число плодов на одну самку	12,00±1,08	12,00±1,29	11,50±0,87	12,25±0,75
Среднее число резорбций на одну самку	0,50±0,29	1,00±0,71	0	0
Предимплантационная гибель, %	10,71±4,42	8,77±3,96	6,12±3,57	18,33±5,58
Постимплантационная гибель, %	4,00±2,80	7,69±3,89	0±7,28	0±1,41
Общая эмбриональная смертность, %	14,28±5,00	15,79±5,32	6,12±3,57	18,33±5,58
Случаи полной внутриутробной гибели	0	0	0	0
Масса плода, г	2,65±0,04	2,62±0,05	2,70±0,03	2,68±0,03
Краниокаудальный размер плода, см	2,99±0,03	3,10±0,03	3,06±0,03	3,06±0,03
Масса плаценты, г	0,48±0,01	0,47±0,01	0,50±0,01	0,50±0,01
Диаметр плаценты, см	1,33±0,02	1,36±0,01	1,42±0,01	1,38±0,02
Число эмбрионов с аномалиями развития:				
- внешние аномалии	0	0	0	0
- внутренние аномалии	0	0	0	0

Примечание. * – $P \geq 0,05$.

Введение ивермектина в дозе 0,2 мг/кг беременным крысам в критические периоды эмбриогенеза с 1–6, 7–14 и 15–19 дни не влияло на поведение животных.

Исследование эмбрионального материала свидетельствует о том, что показатели опытных животных существенно не отличаются от показателей контрольных животных.

По результатам лабораторных исследований можно заключить, что введение крысам ивермектина в различные сроки беременности, включая критические периоды, в терапевтической дозе 0,2 мг/кг не оказывает эмбриотоксического и тератогенного действия.

Во время и после введения ивермектина не отмечали гибели крыс, признаков интоксикации, а также симптомов, которые свидетельствовали бы о нарушении беременности (например, истечений из влагалища и др.). В течение всего опыта животные прибавляли в массу тела.

В таблице 2 приведены итоги оценки постнатального развития потомства от крыс-самок, которым вводили препарат в терапевтической дозе в критические периоды эмбриогенеза.

2. Влияние ивермектина на постнатальное развитие крыс в дозе 0,2 мг/кг при пероральном введении

Показатель	Сутки беременности, в которые вводили препарат			
	1–6	7–14	15–19	контроль
Число родивших самок в группе	5	5	5	5
Продолжительность беременности, сут	21,75±0,25	22,00±0,41	22,25±0,25	22,00±0
Среднее число крысят на самку при рождении	10,25±0,86	10,34±0,48	11,34±0,28	11,50±0,65
Число мертвых крысят	0	0	0	0
Краниокаудальный размер, см:				
- при рождении	4,94±0,04	5,00±0,08	4,78±0,12	4,90±0,08
- на 3-и сутки	5,31±0,10	5,20±0,09	5,13±0,09	5,35±0,10
Масса крысят, г:				
- при рождении;	5,60±0,17	5,42±0,19	5,35±0,12	5,39±0,06
- на 3-и сутки	5,99±0,03	6,00±0,08	5,89±0,05	6,04±0,07
- на 5-е сутки	7,92±0,07	7,78±0,05	7,68±0,07	7,66±0,09
- на 14-е сутки	15,25±0,31	14,89±0,44	15,10±0,36	15,51±0,32
- на 30-е сутки	102,00±5,41	85,09±6,55	93,25±4,86	98,63±7,25
Отлипание ушных раковин, сут	4,00±0,63	3,98±0,72	4,12±0,68	4,30±0,91
Появление шерстного покрова, сут	7,99±0,62	8,00±0,43	7,68±0,26	7,72±0,32
Открытие глаз, сут	17,00±0,60	17,10±0,48	17,05±0,63	16,75±0,93
Самцы/самки	1/1	1/1	1/1	1/1

Примечание. * – $P \geq 0,05$.

Продолжительность беременности у опытных самок находилась на уровне контроля и физиологической нормы для данного вида животных. Течение родов проходило без особенностей и отклонений от нормы. Судя по наличию молока в желудочках у крысят, введение испытуемого препарата крысам-самкам не отразилось отрицательно на лактации и сосательном рефлекс у них.

При введении ивермектина в терапевтической дозе на 1–6, 7–14 и 15–19 сут беременности гибель крысят в первый месяц жизни была сравнима с контрольными значениями.

Физическое развитие потомства протекало без каких-либо отклонений от нормы. Масса тела при рождении, а также на 3, 5, 14 и 30-е сутки у потомков от самок, получавших ивермектин в тестированной дозе, не отличались от таковых показателей у контрольных крысят. Аналогичный вывод можно сделать и в отношении краниокаудального размера плодов при рождении и на 3-и сутки жизни. Регистрируемые сроки проявления специфических показателей развития, таких как отлипание ушных раковин, появление первичного волосяного покрова, открытие глаз у крысят опытной группы находились в пределах контрольных и характерных для данного вида животных колебаний.

Формирование поведенческих реакций и рефлексов у крысят опытных групп было сравнимым с контролем и в сроки, характерные для данного вида животных.

По нашим наблюдениям влияние ивермектина на постнатальное развитие крыс в виде гибели и внешних уродств отсутствовало. Все крысята родились нормальными, хорошо реагировали на внешние раздражители, с хорошим аппетитом и вели активный образ жизни.

Таким образом, можно заключить, что ивермектин (субстанция) в терапевтической дозе 0,2 мг/кг при пероральном введении не оказывает отрицательного влияния на эмбриональное развитие крыс. Полученные результаты подтверждают данные литературы [2, 9, 12–14].

Литература

1. *Veselova T.P.* Sovremennye aspekty izucheniya toksichnosti antigelmintikov // Mater. 2 Zakavkazskoy konf. po parazitolog. – Erevan, 1981. – S. 64–66.
2. *Gadjiev I.M.* Izucheniye vozmojnogo embriotoksicheskogo i teratogennoogo deystviya ivermektina // Bul. Vses. In-ta gelmintol. – Moskva, 1985. – Vip. 39. – S. 14–16.
3. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR XI. – Moskva, 1987. – Vip. 2. – S.182.
4. *Dinerman A.A.* Rol zagryazniteley okruzhayushey sredi v narushenii embrionalnogo razvitiya. – Moskva: Medicina, 1980. – 191 s.
5. *Diban A.P., Baranov V.S., Akimova I.M.* Osnovnye metodicheskie podhody k testirovaniyu teratogennoy aktivnosti himicheskikh veshchestv // Arhiv anatom.embriologii. – Moskva, 1970. – T. 59, № 10. – S. 89–100.
6. *Habrieu R.U.* Rukovodstvo po experimentalnomu (doklinicheskomu) izucheniyu novih farmakologicheskikh veshchestv. – Moskva: Medicina, 2005. – 832 s.
7. *Sanockiy I.V., Pashkova G.A., Fomenko B.N.* K voprosu expolyacii dannykh, poluchennykh v experimente otnositelno cheloveka, pri izuchenii vliyaniya himicheskikh soedineniy na reproduktivnuyu funkciyu. – Moskva: Medicina, 1976. – S. 22–27.
8. *Sanockiy I.V., Fomenko B.N.* Otdalennye posledstviya vliyaniya himicheskikh soedineniy na organism. – Moskva: Medicina, 1979. – 232 s.
9. *Semeryak E.V.* Patomorfologicheskie priznaki toksichnosti i otdalennye effekty leystviya ivermektina na organism jivotnykh: Dis. ... kand. vet. nauk. – Omsk, 2009. – 164 s.
10. *Brent R.L.* Definition of a teratogen and the relationship of teratogenicity to carcinogenicity // Teratol. – 1986. – V. 34, № 3. – P. 359–360.
11. *Campbell W.C., Benz G.W.* Ivermectin: a review of efficacy and safety // J. Vet. Pharmacol. and Therap. – 1984. – V. 7, № 1. – P. 1–16.
12. *Campbell W.C.* Ivermectin and abamectin. – Springer-Verlag. – 1989. – 363 p.
13. *Khera K.S.* Material toxicity – a possible factor in fetal malformation in mice // Teratol. – 1984. – V. 29, № 4. – P. 411–416.

14. *Lankas G.R., Gordon L.R.* Toxicology In Ivermectin and abamectin. Edit. W.C. Campbell. – 1989. – P. 89–113.
15. *Martin R.I., Pennington A.J.* Ivermectin induces cation channels in isolated patches of *Ascaris* muscle // *J. Physiol.* – 1989. – P. 83.
16. *Wilson J.G.* Environmental chemicals. – In: *Handbook of therapy.* – 1977. – P. 410.

Estimation of embryotoxic and teratogenic effects of ivermectin in laboratory animals

N.B. Yemelyanova, N.A. Samoylovskaya
PhD in biological sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin, 117218, Russia, B. Cheremushkinskaya, 28,
e-mail: emelyanova13@mail.ru, rhodiola_rosea@mail.ru*

Injection of ivermectin in a dose of 0,2 mg/kg to pregnant rates in critical stage of embryogenesis at days 1–6, 7–14 and 15–19 did not effect animals' behavior. Duration of pregnancy in laboratory female rats was at control and normal physiological level for present kind of animas. Delivery process was normal without clinical features and complications. Presence of milk in rats' stomachs allows to conclude that the injection of tested medicine to female rats did not affect their lactation and sucking reflex. At injection of ivermectin in a therapeutic dose at days 1–6, 7–14 and 15–19 of pregnancy the value of rats' death in the first life month was compatible with control values. According to our observation there was no effect of ivermectin on postnatal development in rats in form of death and external malformations. All rats were born healthy, responded well to external stimuli, had a good appetite and pursued an active life. Results of laboratory research allow to conclude that ivermectin injection to rats in a therapeutic dose of 0,2 mg/kg in different pregnancy terms including critical stages doesn't have embryotoxic and teratogenic effects.

Keywords: ivermectin, therapeutic dose, nonbreeding rats, embryotoxic effects, teratogenic effects.

РОЛЬ СТЕРОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВО ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ РАСТЕНИЙ И ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД

Ж.В. УДАЛОВА

кандидат биологических наук

С.В. ЗИНОВЬЕВА

доктор биологических наук

Центр паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН,
117071, Москва, Ленинский проспект, 33, e-mail: udalova.zh@rambler.ru.

Приведены литературные данные о стероидном метаболизме фитонематод и собственные исследования, касающиеся возможности регулирования численности патогенных нематод с помощью растительных стероидов. Показана возможность влияния, с одной стороны, на стероидный метаболизм нематоды, угнетая её развитие, лишая необходимых стероидов; с другой, – на мевалонатный путь в растениях, повышая его иммунные свойства. Анализ ряда стероидных соединений, выделенных из растений семейств пасленовых, диоскорейных и губоцветных, показал, что все исследованные соединения могут оказывать воздействие на развитие нематоды. В исследуемой системе томат *Solanum esculentum* Mill. – галловая нематода *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) Chitwood наибольшей активностью среди стероидных гликоалкалоидов обладали α-томатин и α-чаконин, среди сапонинов – томатозид. При непосредственном воздействии стероидов на нематоду соединения в используемой концентрации обладали нематостатическим действием. На примере обработки растений томата α-томатином проведен анализ активности ингибиторов протеиназ – соединений, нарушающих процесс пищеварения у насекомых и нематод. Обработка растений томатином повышает активность ингибиторов трипсина в тканях томата, что позволяет предполагать наличие связи между обработкой растений α-томатином и степенью устойчивости томатов к нематодам.

Ключевые слова: растительные стероиды, метаболизм, *Solanum esculentum*, *Meloidogyne incognita*, нематостатическое действие.

Стероидные соединения (СС) – это необходимый компонент клеток, как растений, так и нематод. Наиболее известные и хорошо изученные стероиды – зоо- и фитостерины. Стерины являются предшественниками стероидных биорегуляторов и структурными компонентами клеточных мембран. Основной зоостерин – холестерин, в растениях – ситостерин.

Анализ пищевого предпочтения нематод показал необходимость присутствия стероидов в их рационе, что сопряжено с неспособностью нематод к биосинтезу стероидных соединений *de novo*. Для каждого вида нематод существуют свои особенности в потребностях стероидов, однако, наиболее важ-

ными для их роста и развития являются 4-десметилстерины, которые могут непосредственно усваиваться нематодой из растения или синтезироваться из других стеринов [14]. В фитопаразитических нематодах идентифицировано свыше 60 стеринсодержащих соединений [16]. Благодаря биохимическим процессам, свойственным каждому виду нематод, происходит синтез новых СС. О стериновом метаболизме фитопаразитических нематод сведений немного в виду сложности их культивирования вне растений-хозяев. Известно, что, как правило, в основе биохимических превращений лежит: деалкилирование при C_{24} атоме; образование двойных связей в C_7 , C_{23} , и $C_{24(28)}$ положениях; восстановление Δ^5 -, Δ^{22} -, и Δ^{24} -связей; изомеризация Δ^7 - в $\Delta^{8(14)}$ -связей; этерификация жирными кислотами в положении C_3 , метилирование в C_4 положении стеринового ядра и некоторые другие. Основным отличием растительных стеринов от стеринов животных является наличие алкильных групп в C_{24} положении стерина [13], т. е. нематоды способны деалкилировать растительные стерины; насыщать двойные связи стеринового ядра, образуя станола, в растениях такие соединения если присутствуют, то в минимальных количествах [13]. О метаболизме фитостеринов у нематод подробно описано ранее [14, 16]

Возможность деалкилирования стеринов у C_{24} атома фитопаразитическими нематодами показана в работе Cole and Krusberg [18]. Они сравнили стерины *Ditylenchus dipsaci* и каллюсной люцерны, на которой культивировали нематод. Было показано, что холестерин и латостерин являются основными стеринами нематод, тогда как в растительной ткани преобладали 24-этилхолеста-7,22-диенол и 24-этиллатостерин. Состав стеринов различных родов фитонематод существенно различается. Так, было показано, что у *Globodera tabacum solanacearum* [29], *Meloidogyne incognita* [17] преобладали станола, тогда как у *Heterodera zae* станола в тканях нематоды присутствовали в небольшом количестве [15]. Сравнение стеринового состава нематод одного рода – *M. incognita* и *M. arenaria* (исследовали яйца нематод, растение-хозяин – баклажан) выявило, что состав и количество стеринов у них практически совпадают. Идентичным был количественный и качественный состав стеринов нематод, принадлежащих разным расам *M. incognita*. Основными стеринами *M. incognita* и *M. arenaria*, выделенных из корней баклажан были 24-этилхолестерин, 24-этиолхолестанол, 24-метилхолестерол, 24-метилхолестанол, 24-этилхолеста-5,22(Е)-диенол, 24-этилхолест-22(Е)-енол, холестерин и холестанол. Поскольку в растениях семейства пасленовых (*Solanaceae*) холестерин может составлять существенную долю стеринов, трудно оценить наличие деалкилирования нематодой *Meloidogyne* spp. Однако, на основании наличия у галловых нематод большого количества станолов, можно предположить, что данные нематоды в процессе биосинтеза способны насыщать ядро фитостеринов. При исследовании состава стеринов устойчивых и восприимчивых тканей корней хлопка и нематоды *M. incognita*, паразитирующей на них (анализировали яйца), наоборот, станолов не выявлено ни в растениях, ни в нематод [24]. Таким образом, стериновый метаболизм фитонематод зависит от многих факторов и, в том числе, от стероидного состава растения-хозяина.

СС играют огромную роль в регуляторных процессах, происходящих в нематодах. Экдистероиды управляют вылуплением личинок из яиц, линькой, ростом и воспроизводством. В модельном объекте, свободноживущей нематоды *Caenorhabditis elegans*, были обнаружены экдистероиды: экдизон, 20-гидроксиэкдизон и/или 20,26-дигидроксиэкдизон. Однако в растениях также могут присутствовать экдистероиды, следовательно, точно указать их происхождение в фитонематодах достаточно сложно [14].

Стерины фитонематод привлекают большое внимание исследователей. Во многом это определяется необходимостью создания биорациональных химических нематодов [14]. Показано, что 4-десметилстерины с *trans-A/B*

кольцевой системой и негидроксилированным участком цепи могут удовлетворять потребность нематод в стеринах [16]. Культивирование энтомонематоды *Neoplectana carpocapsae* на бактериисодержащей среде с добавлением стигмастерина приводит к замедлению роста, а присутствие ланостерина или 7-дегидрохолестерина тормозит рост и развитие нематоды [20]. Переключение метаболизма растения с необходимых для нематоды стеренов на другие соединения, например, фитоалексины, подавляет развитие патогенного организма [3]. Количественный и качественный составы стеренов растений лабильны. Как правило, повышение устойчивости растений ведет к изменению содержания стеренов, что отрицательно отражается на развитии нематоды [4]. Уменьшается общее количество и изменяется содержание основных для нематод стеренов. А изменение стереновой диеты фитонематод может отражаться на всех жизненных процессах организма.

В растениях содержится множество различных вторичных метаболитов, к числу которых относятся СС. Растения являются продуцентами практически всех классов СС. В их тканях синтезируются стероидные гликоалкалоиды, стероидные сапонины, фитоэктодины, стерены, сердечные гликозиды. Эти соединения обладают разнообразными свойствами и функциями в растениях, включая защитные [25].

Стероидные гликоалкалоиды (СГА) связаны с коммуникативными и защитными функциями растения, стимулируя защитные реакции организма к болезням и вредителям. СГА в основном встречаются в тканях растений семейств: пасленовых (*Solanaceae*), лилейных (*Liliaceae*) и рода чемерицы (сем. *Colchicaceae*). Эти соединения сочетают свойства алкалоидов и стероидных сапонинов. Подобно сапонинам, гидролизуются на сахар и агликон, обладают поверхностной и гемолитической активностью. Благодаря наличию атома азота в агликоне обладают основными свойствами. СГА (холестан C_{27} -производные) принадлежат к подгруппе псевдоалкалоидов (или изопреноидных алкалоидов), поскольку атом азота, содержащийся в их структуре, не является остатком аминокислоты. По химической структуре стероидные алкалоидные сапогенины подразделяют на два класса – соланиданы и спироланы. На сегодняшний день известно около 90 стероидных алкалоидов, выделенных из 350 видов растений семейства пасленовых [21]. Данные соединения характеризуются высокой физиологической активностью. Прежде всего, гликоалкалоиды – токсичные соединения. Их токсичность обусловлена способностью образовывать связи с 3β -гидроксистеринами, входящими в состав мембран, тем самым, приводя к нарушению их функционирования, а также они являются ингибиторами ацетилхолинэстеразы. Некоторые соединения этого класса обладают антибактериальной, фунгицидной и инсектицидной активностями [12, 23, 26]. Фунгицидными свойствами обладают такие СГА как томатин и соланин, моллюскоцидными – томатин, соласонин, соламаргин, инсектицидными – демиссин, томатин, соланин, чаконин, лептины, соламаргин, соласонин. Инсектицидная активность обусловлена мембранолитическим действием или ингибированием ацетилхолинэстеразы. Большинство соединений этого класса обладают антифидантной активностью. Можно предположить, что подобное действие СГА в той или иной степени будет наблюдаться и в отношении фитонематод. В опытах *in vitro* установлено, что LD_{50} для α -чаконина в отношении свободноживущей нематоды, *Panagrellus redivivus*, составляет 50 мкг/мл и для α -томатина – 85 мкг/мл [10, 11]. Показано, что СГА картофеля – соланин и чаконин являются индукторами вылупления картофельной цистообразующей нематоды в концентрации 80 мкг/мл, что также можно использовать при регулировании численности нематод в отсутствие растения-хозяина [19]. Биологическая активность СГА существенно различается. Так, α -чаконин активнее (приблизительно в 3–10 раз), чем α -соланин; при совместном действии наблюдается явление синергизма [22]. По интенсивности биологической активности особенно выделяется то-

матин. Его активность превосходит активности чаконина, соланина, соламаргина и соласонина и особенно это проявляется в низких концентрациях. Так, фунгицидные свойства томатина существенно превосходят активность его агликона томатидина [22]. Показано, что комплексообразование со стеринами у томатина выше, чем у гликоалкалоидов картофеля [30] и это связывают, в том числе, с наличием углеводного остатка ликотетраозы в структуре томатина. Однако его агликон томатидин был токсичнее для нематоды, чем сам томатын.

Что касается изменения состава СГА в самих растениях в ответ на внедрение или питание патогенов, изменение состава может происходить разнонаправлено в зависимости от патогена, культуры [21] и степени устойчивости растения к патогену. Например, между количеством томатина в корнях растений томата и их устойчивостью к галловой нематоды установлена прямая корреляция [28, 31]. Заражение нематодой приводит к значительному снижению томатина в корнях устойчивых гибридов томатов по сравнению с восприимчивыми. Проведённое нами исследование изопреноидного биосинтеза выявило значительное увеличение содержания томатина в корнях растений томатов при замачивании семян в растворе двух стероидных сапонинов – фураностаноловых гликозидов, являющихся индукторами устойчивости томатов к галловой нематоды [6]. Вместе с тем, заражение растений привело к заметному снижению томатина в корнях, особенно ярко выраженному в случае обработанных растений. Можно предположить, что увеличение содержания томатина в ответ на обработку сапонинами связано с общей интенсификацией изопреноидного биосинтеза, который является характерной особенностью вторичного метаболизма всех растений семейства паслёновых [5]. Заражение галловой нематодой, по-видимому, вызывает переключение биосинтеза томатина на образование других соединений, имеющих общих предшественников, в частности – на образование фитоалексинов сесквитерпеноидной природы (ришитина), что было показано на той же модели [33].

Исследования стероидных гликозидов ограничиваются анализом непосредственного влияния соединений на нематоду. В нашей работе была проведена оценка системного действия стероидов и влияния их химической структуры на систему растение–нематода в целом [8, 9].

Исследования проводили на системе томаты (восприимчивые к нематоды гибриды F₁ Карлсон или Гамаюн, ИУ < 30 %) – галловая нематода, *M. incognita*. Для исследования были взяты α-чаконин (из ростков *Solanum tuberosum* L.), относящийся к классу соланиданов, а также соласонин и соламаргин (из листьев *S. laciniatum* Forst), относящиеся к спиросоланам, отдельно исследовали томатын (табл. 1).

1. Стероидный и углеводный состав гликоалкалоидов

Соединение	Агликон	Углеводный остаток
α-чаконин	Соланидин	Чакотриоза: R-Gal<Rha/Rha
Соламаргин	Соласодин	Чакотриоза: R-Gal<Rha/Rha
Соласонин	Соласодин	Солатриоза: R-Gal<Rha/Glc
α-томатын	Томатидин	Ликотетраоза: R-Gal-Glu<Glu/Xyl

При замачивании семян томатов в 0,5 мг/мл растворах соласонина и соламаргина наблюдали ранее и дружное прорастание семян. Опрыскивание вегетирующих растений соламарином и соласонином позволило томатам раньше зацвести и образовать плоды.

Обработка растений соласонином и α-чаконином значительно снизила галлообразование томатов (табл. 2). При обработке соламарином балл заражения растений и число галлов/г корня при опрыскивании оказались на уровне контроля, хотя средний размер галлов был значительно ниже по сравнению с контролем. При сравнении размеров самок и среднего числа яиц в оотеках, все исследованные соединения проявили ингибирующее действие.

Причём наиболее активным оказался α -чаконин, затем соламаргин и в меньшей степени соласонин. Разница в значениях морфо-физиологических показателей нематод между вариантами обработки не позволяет сделать четких выводов о влиянии структуры СГА. Однако можно предположить, что наличие чакотриозы в углеводной части предпочтительнее СГА на основе солатриозы. И подобная зависимость была выявлена при исследовании мембранолитической активности гликоалкалоидов на основе чакотриозы и солатриозы [21]. С другой стороны, чаконин, относящийся к соланидам, гораздо активнее ингибировал развитие нематод по сравнению со спиросоановыми соединениями.

2. Действие СГА на заражение томатов и развитие галловой нематоды

Соединение и доза	Балл зараже-ния*	Число гал-лов/г корня	Ср. размер галлов, мм _x мм	Ср. размер самок, мм _x мм	Число яиц/оотека
Опрыскивание вегетирующих растений					
Соламаргин (0,1 мг/мл)	3	226(90)	4,78(55)	0,282(86)	128(66)
Соласонин (0,1 мг/мл)	1	145(58)	4,81(67)	0,291(88)	140(77)
Чаконин (0,1 мг/мл)	1	196(78)	6,62(76)	0,257(78)	98(51)
Контроль (вода)	3	250(100)	8,74(100)	0,330(100)	193(100)
НСР (P = 0,05)	–	64,59	2,098	0,046	40,776
Замачивание семян					
Соламаргин (0,5 мг/мл)	2	160 (68)	3,265 (57)	0,056 (52)	–
Соласонин (0,5 мг/мл)	2	206 (88)	3,167 (56)	0,078 (72)	–
Контроль (вода)	3	135 (100)	5,691 (100)	0,108 (100)	–
НСР (P = 0,05)	–	55,2	1,555	0,0236	–

Примечание. В скобках приведены значения процента от контроля.

* – Удалова В.Б. Методические рекомендации по оценке на нематодоустойчивость сортообразцов с/х культур и применение комплексного метода по борьбе с галловыми нематодами. – М., 1991. – С. 55–60.

Исследованные концентрации томатина в дозах от 0,5 до 25 мг/мл вызывали нематостатическое действие у эррантной нематоды *Ditylenchus destructor* и седентарной – *M. incognita* (время экспозиции 2 ч). Анализ влияния обработки растений показал, что замачивание семян в растворе томатина не угнетает развития растений томатов, хотя томатин обладает фитотоксичностью в отношении некоторых видов растений. При обработке растений томатином снижалась зараженность корневой системы (табл. 3), сократилось число галлов и их размеры, а также существенно подавлялись процессы роста и развития фитогельминтов, что отразилось на морфо-физиологических (самки были гораздо мельче и, как следствие, многие из них имели оотеки без яиц) и популяционных показателях нематоды (небольшое число отложенных яиц).

3. Действие α -томатина на заражение томатов и развитие галловой нематоды

Вариант	Масса надзем. органов, г	Масса корней, г	Число галлов/г корня	Ср. размер галла, мм _x мм	Ср. размер самки, мм _x мм	Число яиц/оотека
Томатин (0,5 мг/мл)	58,2	11,4	4,2	3,79	0,273	29
Контроль	54	10,9	10,6	5,82	0,353	62

НСР (P = 0,05)	6,3	0,47	4,25	1,92	0,074	28
----------------	-----	------	------	------	-------	----

Известно, что в растениях индуцируются или конституционно присутствуют низкомолекулярные белки – ингибиторы протеиназ (ИП). Полагают, что их основное назначение – защита растений от вредителей [1]. Отмечено, что индуцируемые ингибиторы обладают более высокой активностью по отношению к питающимся на растениях насекомым. В настоящее время роль и механизм действия большинства ИП детально изучены и выделены соответствующие им гены. Известно, что ИП, включая ингибиторы трипсина, являются сильными противонематодными агентами [27, 32]. В этой связи были проведены исследования по обнаружению антитрипсиновой активности в листьях и корнях здоровых и инфицированных растений.

В таблице 4 приведены данные об изменениях в накоплении ингибиторов трипсина (Inh II) у зараженных нематодой и здоровых растений и обработки растений томатином в различных тканях томата.

4. Активность трипсина в листьях и корнях томатов, зараженных галловой нематодой при обработке томатином

Вариант	Удельная ингибиторная активность (и. ед./мл) в листьях		Удельная ингибиторная активность (и. ед./мл) в корнях	
	здоровые	зараженные	здоровые	зараженные
Томатин (0,5 мг/мл)	3,45	1,96	1,67	1,53
Контроль	2,07	0,8	0,7	0,88

Наши исследования показали, что заражение приводит к существенному снижению уровня активности ингибиторов трипсина в листьях томатов. С другой стороны, обработка растений томатином повышает активность ИП в тканях томата, что позволяет предположить о существовании связи между обработкой растений α-томатином и степенью устойчивости томатов к нематодам.

Структура СГА и **стероидных сапонинов** схожа. Различие между ними – атом кислорода в F-кольце сапогенина и стероидные сапонины не содержат азот. Стероидные сапонины присутствуют в растениях семейств Dioscoreaceae, Liliaceae, Solanaceae, Leguminosae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae и некоторых других. Стероидные сапонины в качестве сапогенинов содержат обычно производные спиростана или фуростана. Спиростаноловые сапогенины, в основном, содержат 27 атомов углерода. Углеводная часть молекулы стероидных сапонинов присоединяется к C₃-гидроксилу и может содержать от 1 до 6 различных сахарных остатков. Как правило, спиростаноловые гликозиды накапливаются в запасующих органах растения (корневищах, семенах), а фуростаноловые – в надземных органах (стеблях и листьях). Сапонины ряда фуростанола, как правило, содержат углеводную часть при C₃ и остаток D-глюкозы при C₂₆. Фуростаноловые гликозиды, в отличие от спиростаноловых, не осаждают холестерин, обладают повышенной гидрофильностью, у них слабее выражена фунгицидная активность, но обладают высокой антиоксидантной активностью; являются иммуномодуляторами и адаптогенами [2, 4, 7]. В наших исследованиях различных СС в системе томаты – галловая нематода было показано, что для проявления заметной нематодцидной активности необходимо наличие в молекуле стероида углеводной части и дополнительных гетероциклов в циклопентанопергидрофенантроновом ядре. В фуростаноловых гликозидах (томатозид, выделенный из семян томата, и протодиосцин + дельтозид, выделенные из культуры клеток *Dioscorea deltoidea* Wall.) этот гетероцикл представлен фуростаноловым кольцом [9]. При обработке зараженных томатов томатозидом, протодиосцином + дельтозидом наблюдали существенное снижение морфо-физиологических и популяционных пока-

зателей нематод, что, соответственно, сказывалось на галлообразовании (табл. 5). Кроме того, отмечена высокая ростостимулирующая активность обоих соединений в отношении растений-хозяев.

5. Действие стероидных сапонинов на заражение томатов и развитие нематоды

Вариант	Балл заражения	Число галлов/г корня	Размер галлов, мм ²	Размер самок, мм ²
Томатозид (0,5 мг/мл)	1	140 (60)	2,061 (36)	0,057 (53)
Протодиосцин + дельтозид (2 : 3) (0,5 мг/мл)	2	178 (76)	3,812 (67)	0,070 (65)
Контроль (вода)	3	235	5,691	0,108
НСР (P = 0,05)	–	55,2	1,555	0,0236

Фитоэкдизоны – это вещества специализированного обмена растений, обладающие функциями экдистероидов. Как отмечалось выше, в развитии нематод экдистероиды играют ключевую регуляторную роль. Они безвредны для теплокровных, обладают высокой анаболической активностью и некоторые из них могут быть адаптогенами. Интересно, что в отдельных растениях их количество в сотни и тысячи раз больше, чем в самых крупных насекомых, а гормональная активность на порядок выше. Отмечено, что фитоэкдизоны могут действовать на некоторых паразитов (насекомых), питающихся на растениях, как мощные защитные агенты, нарушающие циклы развития, в том числе приводящие к стерильности, уродствам и в конечном итоге к гибели. По сути, в растении они являются аллелохимическими соединениями, защищающие его, не отравляя или отпугивая агрессора, а благодаря изменению нормального цикла развития патогена.

Нами исследована возможность действия фитоэкдизонов на нематоду в системе томаты – *M. incognita* [8, 9]. В эксперименте использовали 20-гидроксиэкдизон, выделенный из культуры клеток серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.). Полученные результаты значительно различались в зависимости от способа обработки растений и концентрации фитоэкдизона. Опрыскивание томатов раствором из расчета 0,1 мг/мл привело к существенному угнетению паразита, на что указывали мелкие размеры самок (в 1,5 раза), снижение плодовитости (в 2,6 раза) и образование большого числа самцов.

При замачивании семян в растворе 0,5 мг/мл происходила стимуляция развития нематод. В этом варианте личинки быстрее развились в половозрелых самок, а самки, в свою очередь, раньше образовывали яйцевые мешки. По-видимому, обработка вегетирующих растений томатов фитоэкдизоном в концентрации 0,1 мг/мл способствует повышению иммунного потенциала растений. Возможно, действие экдизона обусловлено участием его в биосинтезе и метаболизме линочных и половых гормонов нематод, что и приводило к изменению их возрастно-половой структуры. Очевидно, что это соединение обладает очень высокой гормональной активностью так, что даже незначительное повышение концентрации ведет к прямо противоположному действию.

Поиск природных пестицидов/нематодицидов является важным стимулом для исследования вторичных метаболитов с ещё непознанными свойствами. СС играют значительную роль во взаимоотношениях растений и фитопаразитических нематод. С одной стороны, растения являются основным поставщиком стероидов для стероидозависимых нематод, а с другой, растения содержат СС, которые обладают аллелохимическими свойствами, в том числе и в отношении нематод. Это могут быть токсичные стероидные гликоалкалоиды, соединения с антифидантными свойствами, гормоноподобные фитоэкдизоны. Некоторые стероиды, такие как сапонины и гликоалкалоиды, способны по-

вышать иммунитет и обладают в растительном организме адаптогенными свойствами. Используя разнообразные свойства растительных стероидов можно успешно регулировать численность патогенных нематод.

Литература

1. Valueva T.A., Mosolov V.V. Rol' inhibitorov proteoliticheskikh fer-mentov v zashhite rastenij // Uspehi biol. himii. – 2002. – T. 42. – S. 193–216.
2. Vasil'eva I.S., Paseshnichenko V.A. Steroidnye glikozidy rastenij iz kul'tury kletok dioskorei, ih metabolizm i biologicheskaja aktivnost' // Uspehi biol. himii. – 2000. – T. 40. – S. 153–204.
3. Zinov'eva S.V., Vasjukova N.I., Ozereckovskaja O.L. Rol' sterinov vo vzaimootnoshenijah rastenij i paraziticheskikh nematod // Dokl. AN SSSR. – 1989. – T. 309. – S. 1273–1275.
4. Zinov'eva S.V., Udalova Zh.V., Vasil'eva I.S. i dr. Rol' izoprenoidov v rastitel'noj adaptacii rastenij k biogennomu stressu, vyzvannomu paraziticheskimi nematodami // Prikl. bioh. i mikrobiol. – 2001. – T. 37, № 5. – S. 533–541.
5. Kjach J. Fitoaleksiny pasljonovyh. «Fitoaleksiny» pod red. Dzh.A. Bejli i Dzh.V. Mansfilda. – Kiev: Naukova dumka, 1985. – С. 83–106.
6. Udalova Zh.V. Dejstvie steroidnyh glikozidov na vzaimootnoshenija rastenij i fitonematod i stressoustojchivost' rastenij: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – M., 2000. – 25 s.
7. Udalova Zh.V., Vasil'eva I.S., Zinov'eva S.V. Antistressovoe dejstvie furostanolovyh glikozidov – novogo klassa prirodnyh adaptogenov pri zarazhenii rastenij paraziticheskimi nematodami // Tr. Centra parazitol. RAN. – 2010. – T. 46. – S. 277–292.
8. Udalova Zh.V., Zinov'eva S.V., Vasil'eva I.S. i dr. Vlijanie obrabotki tomatov fitoekdizonom na gallovuju nematodu // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi bolez-njami». – 2003. – Vyp. 4. – S. 448–450.
9. Udalova Zh.V., Zinov'eva S.V., Vasil'eva I.S. i dr. Vzaimosvjaz' mezh-du stroeniem rastitel'nyh steroidov i ih dejstviem na fitonematod // Prikl. bioh. i mikrobiol. – 2004. – T. 40, № 1. – S. 109–113.
10. Allen E.H., Feldmesser J. Nematicidal effect of alpha-tomatine on *Panagrellus redivivus* // Phytopathology. – 1970. – V. 60. – P. 1013.
11. Allen E.H., Feldmesser J. Nematicidal activity of α -chaconine: effect of hydrogenion concentration // J. Nematol. – 1971. – V. 3. – P. 58–61.
12. Beimen B.A., Meletzud D., Eichenlaub R. et al. Accumulation of phenolic compounds in leaves of tomato plants after infection with *Claviceps michianense* spp. *michiganenses* strains differing in virulence // Z. Naturforsch. – 1992. – V. 47. – P. 898–909.
13. Chitwood D.J. Biosynthesis. The physiology and biochemistry of free-living and plant-parasitic nematodes. R.N. Perry and D.J. Wright, eds. CABI Publishing, Wallingford, UK. – 1998. – P. 303–330.
14. Chitwood D.J. Biochemistry and function of nematode steroids // Critical Rev. Biochem. and Molecular Biology. – 1999. – V. 34, № 4. – P. 273–284.
15. Chitwood D.J., Hutzell P.A., Lusby W.R. Sterol composition of the corn cyst nematode, *Heterodera zea*, and corn roots // J. Nematol. – 1985. – V. 17. – P. 64–68.
16. Chitwood D.J., Lusby W.R. Metabolism of plant sterols by nematodes // Lipids. – 1991. – V. 26. – P. 619–627.
17. Chitwood D.J., McClure M.A., Feldlaufer M.F. et al. Sterol composition and ecdysteroid content of eggs of the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* and *M. arenaria* // J. Nematol. – 1987. – V. 19. – P. 352–60.
18. Cole R.J., Krusberg L. R. Sterol composition of the nematodes *Ditylenchus trifurmis* and *Ditylenchus dipsaci*, and host tissues // Experimental Parasitol. – 1967. – V. 21. – P. 232–239.

19. Devine K.J., Byrne J., Maher N. et al. 1996. Resolution of natural hatching factors for golden potato cyst nematode, *Globodera rostochiensis* // Ann. Appl. Biol. – 1996. – V. 129. – P. 323–334.
20. Dutky S.R., Robbins W.E., Thompson J.V. The demonstration of sterols as requirements for the growth, development, and reproduction of the DD-136 nematode // Nematologica. – 1967. – V. 13. – P. 140.
21. Friedman M., McDonald G.M. Steroidal glycoalkaloids. Naturally occurring glycosides: chemistry, distribution and biological properties Ikan R. ed.; Wiley: New-Iork. – 1999. – P. 311–342.
22. Friedman M. Tomato glycoalkaloids: role in the plant and in the diet // J. Agric Food Chem. – 2002. – V. 50, № 21. – P. 5751–5780.
23. Hazel W.J., Bean G.A., Goth R.W. Relationship of potato leaf sterols to development of potato late hight caused by *Phytophthora infestans* on U.S. potato clones and breeding lines // Plant Dis. – 1988. – V. 72. – P. 203–205.
24. Hedin P.A., Calahan F.E., Dolla D.A. et al. Total sterols in root-knot nematode *Meloidogyne incognita* infected cotton *Gossypium hirsutum* (L.) plant roots // Comp. Biochem. Physiol. – 1995. – V. 111B. – P. 447–455.
25. Hoagland R.E. Toxicity of tomatine and tomatidine on weeds, crops and phytopathogenic fungi // Allelopathy J. – 2009. – V. 23, № 2. – P. 425–436.
26. Lorenzen J.H., Balbyshev N.F., Lafta A.M., et al. Resistant potato selections contain leptine and inhibit development of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) // J. Econ. Entomol. – 2001. – V. 94. – P. 1260–1267.
27. Lozano J., Smart G. Molecular and physiological basis of nematode survival. Eds. By Perry R.N., Wharton D.A. CABI UK. – 2011. – P. 28–56.
28. Mian I. H., Akhter R., Islam M. N. Resistance of tomato and wild Solanumto *Meloidogyne incognita* // Bull. Inst. Trop. Agric. Kyushu Univ. – 1995. – V. 18. – P. 33–40.
29. Orcutt D.M., Fox J.A., Jake C.A. The sterol, fatty acid and hydrocarbon composition of *Globodera solanacearum* // J. Nematol. – 1978. – V. 10. – P. 264–270.
30. Roddick J.G. The steroidal glycoalkaloid α -tomatine // Phytochemistry. – 1974. – V. 13. – P. 9–25.
31. Sharma D.N., Bajaj K.L. Studies on tomatine content in tomato roots infected with root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood // Plant Dis. Res. – 1994. – V. 9. – P. 80–81.
32. Shingles J., Lilley C.J., Atkinson H.J. et al. *Meloidogyne incognita*: molecular and biochemical characterisation of a cathepsin L cysteine proteinase and the effect on parasitism following RNAi // Experimental Parasitol. – 2007. – V. 115. – P. 114–120.
33. Zinovieva S.V., Chalova L.I. Phytoalexins of potato and their role in the resistance to stem nematodes // Helminthologia. – 1987. – V. 24. – P. 303–309.

Role of steroid compounds in relationship of plants and parasitic nematodes

Zh.V. Udalova

PhD in biological sciences

S.V. Zinovieva

doctor of biological sciences

Center of Parasitology of Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Sevetsov, RAS

17071, Moscow, Leninsky prospect, 33, e-mail: udalova.zh@rambler.ru.

Literature data on steroid metabolism of plant-parasitic nematodes and own research on the feasibility of regulating the number of pathogenic nematodes using plant steroids are presented. Steroidal compounds are essential components of cell membranes, play a significant role in the regulatory process and are signaling mol-

ecules. On one side it was shown possibility to affect the steroid metabolism of nematodes depressing their development, depriving necessary sterols; on other side to impact the mevalonate pathway in plants enhancing their immune properties. Analysis of a number of steroid compounds: glycoalkaloids, saponins and ecdysones extracted from plants of the Solanaceae, Labiatae and Dioscoreaceae, shows that all tested compounds to a greater or lesser degree can affect the development of the nematode. In examined tomato plant system *Solanum esculentum* Mill, root-knot nematode *Meloidogyne incognita* (Kofoed et White) Chitwood, the highest activity among steroidal glycoalkaloids had α -tomatin and α -chaconine, among saponins - tomatozide. While observing the direct impact of steroids on nematodes, we can point out the nematostatic effect of compounds in applied concentrations. On the example of tomato plants treated with α -tomatin the activity of protease inhibitors, agents interrupting digestion of insects and nematodes, is analyzed. Treatment of plants with α -tomatin increases the activity of trypsin inhibitors in the tomato tissues that allows expecting the relation between the plant treatment with α -tomatin and degree of resistance of tomato to nematodes.

Keywords: plant-parasitic nematodes, root-knot nematodes, steroids.

**ПРИМЕНЕНИЕ МИКОГЕЛЬМИНТА *Aphelenchoides saprophillus*
ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ РОЗОВОЙ СНЕЖ-
НОЙ ПЛЕСЕНЬЮ (*Microdochium (Fusarium) nivale* (Fr.) Samuels & I.C.
Hallet) ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

А.Г. ЩУКОВСКАЯ¹

младший научный сотрудник

О.Б. ТКАЧЕНКО¹

доктор биологических наук

А.А. ШЕСТЕПЁРОВ²

доктор биологических наук, профессор

¹ Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, 127276,
Ботаническая ул., 4, e-mail: otkach@postman.ru;

² Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина, Москва, 117218, ул. Б. Черёмушкинская, 28,
e-mail: vigis@ncport.ru

Разработан метод выделения, культивирования и применения культуры нематод *Aphelenchoides saprophillus* для биологической борьбы с возбудителем розовой снежной плесени озимой пшеницы. Выделение нематод *A. saprophillus* из растений и почвы проводили методом Бермана. *A. saprophillus* лучше размножаются на мицелии гриба *Alternaria tenuis*. *A. tenuis* культивировали на картофельно-глюкозном агаре в термостате при $t\ 26\text{--}27^{\circ}\text{C}$ в течение 5–10 сут. Нематод вносили по 100 особей в пробирку с культурой грибов, где в течение 30–40 сут их число увеличивалось в 100 раз. Нематод от культуральной среды очищали методами смыва и Бермана. Суспензию нематод разводили водой и применяли из расчета 1 л на 1 м² обрабатываемой площади с помощью садового опрыскивателя в первой декаде октября. Аналогично культивировали нематод *A. saprophillus* на культуре гриба *Microdochium nivale*. Внесение нематод *A. saprophillus* в дозе 160000 тыс. экз./м² посевов озимой пшеницы позволяет снизить степень болезни весной в 3 раза, что способствует повышению урожайности на 14,4 %.

Ключевые слова: озимая пшеница, мицелий, грибы, *Alternaria tenuis*, *Microdochium nivale*, нематода, *Aphelenchoides saprophillus*, розовая снежная плесень.

Розовую снежную плесень (РСП) озимой пшеницы вызывает гриб *Microdochium (Fusarium) nivale*. Это заболевание широко распространено на посевах злаковых на территории РФ. Развитие мицелия гриба начинается в осенне-зимний период под снежным покровом при температуре от 0 до 2 °C [2]. Развиваясь на листьях растений пшеницы, под снегом, гриб нарушает ход физиологических процессов, вызывает ослабление иммунитета. В период весенней вегетации ослабленные и поражённые РСП растения озимой пшеницы сильно отстают в росте, не имеют боковых побегов, не кустятся, вследствие чего происходит нарушение формирования полноценного урожая.

Вредоносность РСП проявляется в изреживании посевов, а нередко полной их гибели (рис.1).

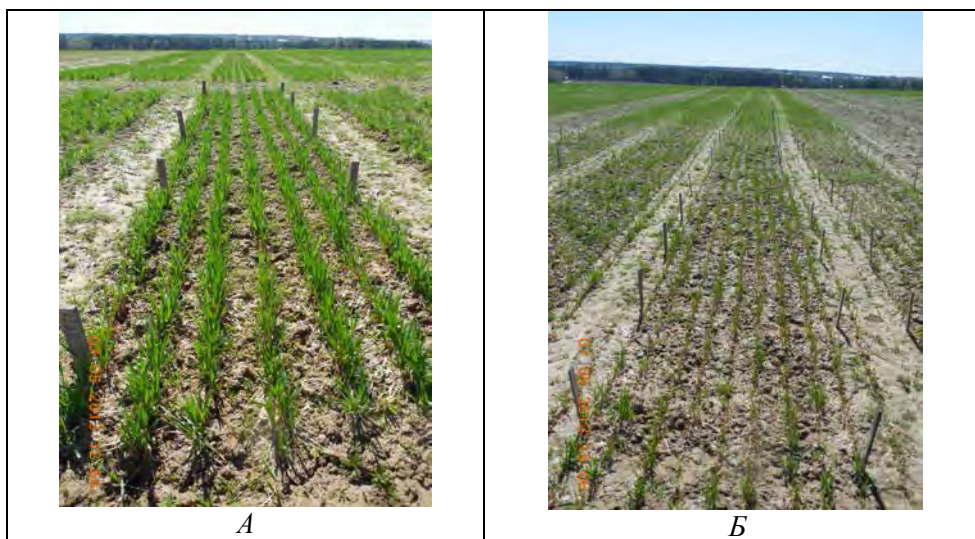


Рис. 1. Внешне здоровые растения озимой пшеницы (А) и растения, поражённые розовой снежной плесенью (Б)

Потери урожая при этом могут достигать 20–50 %. Сложность проведения защитных мероприятий связана с тем, что активность патогена происходит в период, когда непосредственная обработка растений затруднена или невозможна. Летом обработки фунгицидами и проведение агротехнических мероприятий против гриба *M. nivale*, находящегося в стадии покоя, не эффективны. Для подавления РСП химические фунгициды применяют с середины сентября до начала октября, когда температура воздуха в дневные часы составляет не менее 10 °С, а после обработки в течение суток не должно быть осадков. Использование фунгицидов при температуре ниже 10 °С не эффективно, т. к. они теряют свои защитные свойства [1]. К тому же применение фунгицидов имеет много отрицательных сторон.

Из растений озимой пшеницы, поражённой РСП, выделили микогельминт *A. saprophillus*, который при низких температурах не теряет своей активности. Этот вид прокалывает стилетом стенки гиф мицелия и всасывает его содержимое в пищевод. Повреждённый мицелий истекает соком, т. е. теряет жидкость, в результате чего погибает.

Целью нашей работы была разработка метода выделения, культивирования и применения микогельминта *A. saprophillus* для биологической борьбы с возбудителем розовой снежной плесени озимой пшеницы.

Биология и экология исследуемых объектов

Microdochium (Fusarium) nivale

Анаморфа – *Microdochium (Fusarium) nivale*

Телеоморфа – *Calonectria graminicola* (Berk et Br.) Wollenenw.

Поражение озимых происходит с осени. На нижних листьях появляются расплывчатые водянистые пятна, от небольших (0,3–0,7 см в диаметре) до сплошных. Затем на них образуется мицелий, на котором развивается конидиальное спороношение гриба. Поражённые листья и целые растения склеены между собой бело-розовым мицелием в виде сплошной паутинистой плёнки (рис.1). В период весенней вегетации при холодной погоде в загущенных посевах *M. nivale* вызывает загнивание основания стеблей, что ведёт к «подсушке» растений. Такие растения не выколашиваются или дают полупустой колос, в котором формируется неполноценное зерно. В период цвете-

ния – восковой спелости на стеблях, во влагалищах листьев формируются перитеции *C. graminicola*. Вначале они светло-коричневые или красноватые, но по мере созревания темнеют и становятся бурыми. Стебель в местах образования перитециев обесцвечивается и приобретает розоватую окраску. Мицелий распространяется по листьям, склеивая их. Гриб, переходя с одного растения на другое, захватывает большие участки поля.

Заражение происходит от инфекции, находящейся в почве, на остатках растений (мицелий, конидии, аскоспоры в перитециях) и в семенах (мицелий в оболочках семени, реже споры). Конидии гриба веретёновидные, изогнутые, бесцветные (в массе розовые), размером $14\text{--}25 \times 3\text{--}4$ мкм. Кроме конидиального спороношения, гриб образует сумчатую стадию (стадия покоя) в виде поверхностных перитециев располагающихся в нижней части стебля. Аскоспоры заражают верхние листья последующих верхних ярусов весной и летом во влажный и прохладный период. Перитеции шаровидно конические кирпично-красные. Аски булавовидные, с тонкой оболочкой, размерами $50\text{--}70 \times 8\text{--}10$ мкм, 6–8 споровые. Зрелые аскоспоры эллипсоидальные, прямые или согнутые, гладкие с 1–3 перегородками.

***Aphelenchoides saprophillus* Franklin, 1957.** (Барановская, 1981; Шестепёров, 1980) (рис. 2).

Класс – Nematoda

Подкласс – Secernentea

Отряд – Tylenchida

Подотряд – Aphelenchina

Подсемейство – Aphelenchoidea

Надсемейство – Aphelenchoidinea

Род – Aphelenchoides

Жизненный цикл микогельминта – 8–15 сут.

Самки. $L = 0,43\text{--}0,53$ мм; $a = 26\text{--}33$ (28); $b = 8\text{--}12$ (9,5); $c = 12\text{--}18$ (16); $V = 66\text{--}70$ %; копьё – 11–13 мкм. Число яиц, откладываемых одной самкой, – 60. Эмбриональное развитие – 2–3 сут. Яйца – 46×18 мкм.

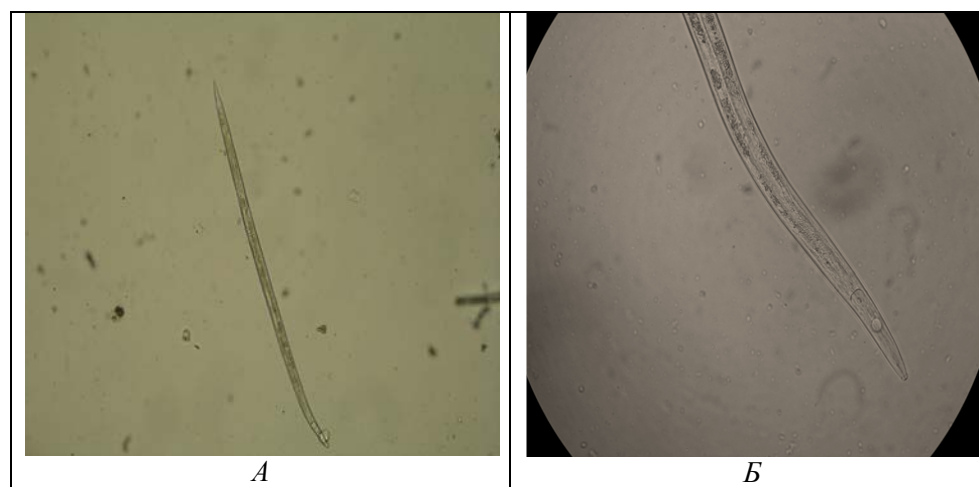


Рис. 2. Микогельминт *Aphelenchoides saprophillus* (А – общий вид нематоды, Б – головной отдел нематоды, в которой расположен стилет)
(сканирующий электронный микроскоп с замораживающей приставкой криоскан)

Тело стройное, суживается к обоим концам. Головная капсула обособленная, лабиотуберкулы шире основания головной капсулы. Кутикула тонкокольчатая, ширина колец $0,7\text{--}0,9$ мкм. Боковое поле $1/5$ диаметра тела с 4 линиями. Прокорпус цилиндрический, метакорпальный бульбус округлой формы. Нервное кольцо расположено сразу же за метакорпальным бульбусом. Эскреторная пора на уровне нервного кольца. Длина пищеводных желез со-

ставляет 3,5 диаметра на уровне заднего края метакорпального бульбуса. Яичник продольный. Ооциты расположены в один ряд, в зоне созревания в два ряда. Задняя матка 2–2,5 диаметра в области вульвы. Хвост слегка загнут на брюшную сторону, конический, оканчивается туповатым мукро.

Самцы. L = 0,48–0,63 (0,55) мм; a = 27–34 (30); b = 8–11 (9); c = 13–18 (15); спиккулы (с дорсальной стороны) – 23 мкм; копьё – 12 мкм.

Самцы с типичными афеленхоидными спиккулами. Рулёт отсутствует. В боковом поле 4 линии. Хвост слегка загнут. Мукро простое.

Материалы и методы

Методика выделения микогельминтов из растений и почвы

Для извлечения нематод из разных частей растений и почвы применяли модифицированный метод Бермана. Навески, очищенные от лишних примесей, раскладывали слоем 3–5 мм на ватном фильтре в сите. Сито вставляли в воронку диаметром 12–15 см, на раструб которой надевали кусок резинового шланга длиной 10–15 см. В нижний конец трубки помещали энтомологическую пробирку для сбора выделенных нематод. Затем в воронку заливали водопроводную воду так, чтобы жидкость покрыла насыпанную на сито массу. Продолжительность экспозиции для растений составляет 24, почвы 48 ч. При определении нематод учитывали число самок, самцов и личинок. При изучении материала под микроскопом суспензию нематод из энтомологической пробирки наносили на предметное стекло, просматривали и определяли виды.

Микотрофные нематоды лучше всего размножаются на мицелии гриба *Alternaria tenuis* Nees (Шестепёров, 1995).

*Методика культивирования *Aphelenchoides saprophillus* на грибе *Alternaria tenuis**

В качестве питательного субстрата для культивирования гриба использовали картофельно-глюкозный агар (картофель очищенный – 200 г, агар – 20 г, глюкоза – 20 г на 1 л воды). Для выращивания культуры гриба применяли биологические пробирки на 20 мл и биологические матрасы на 2 л с ватно-марлевыми пробками. В пробирки наливали по 10 мл среды, в матрасы – по 200 мл. Пробирки и матрасы с горячей средой после автоклавирования при 1 атм. в течение 45 мин наклоняли таким образом, чтобы субстрат полностью покрывал поверхность ёмкостей. Гриб, посеянный на питательный субстрат уколом, выращивали 5–10 сут в термостате при температуре 26–27 °С. Нематод в грибные культуры вносили после того, как разросшийся грибной мицелий покрыл всю поверхность питательного субстрата. В одну пробирку вносили 100 особей. Пробирки хранили в термостате при температуре 27 °С. Через 30–40 сут получали по 3000–5000 нематод. В биологические матрасы помещали по 300–500 нематод. Через 30–40 сут число их возрастало в 80–100 раз.

Методика очистки нематод от культуральной среды

Для очистки нематод от частиц мицелия гриба сначала смывали их несколько раз со стенок пробирок и биологических матрасов. Затем полученную суспензию нематод пропускали через вороночный анализ Бермана с использованием гигроскопической ваты и подсчитывали их число.

*Методика культивирования *Aphelenchoides saprophillus* на мицелии гриба *Microdochium nivale* в условиях *in vivo**

Из суспензии нематод отбирали по 100 экз. и пересаживали их в пробирки с мицелием гриба *M. nivale*, после чего их оставляли при температуре 12–18 °С. Когда мицелий гриба был съеден весь, нематод выделяли вороночным методом и переносили по 100 экз. на пробирку с мицелием гриба *M. nivale*. Пробирки с нематодами хранили при трех разных температурах: 5 °С – климокамера; 15 °С – климокамера; 27 °С – термостат. Каждые 2 недели визуально отслеживали состояние мицелия, а после того как мицелий полностью исчезал с поверхности питательной среды, нематод выделяли и подсчитывали.

*Методика подготовки водной суспензии микогельминта
Aphelenchoides saprophillus*

По мере съедания мицелия гриба нематоды смывали со стенок пробирок биологических матрасов в одну ёмкость и доводили до объёма 1 л (для удобства подсчёта). Полученный раствор тщательно перемешивали на магнитной мешалке и подсчитывали число нематод в 1 мл (1 мл $\approx \pm 100$ экз. нематод).

Готовую суспензию переливали в пластиковые бутылки (ёмкостью 5 л) и транспортировали к месту назначения.

*Методика применения водной суспензии микогельминта
Aphelenchoides saprophillus*

Ёмкости с водной суспензией выдерживали 2–4 ч для выведения нематод из обездвиженного состояния, в которое нематоды часто впадают при неблагоприятных условиях. После выдержки водную суспензию разводили водой до необходимого объёма, который определяется площадью полива. Рекомендуемая норма расхода суспензии на 1 м² обрабатываемой площади – 1 л раствора.

Полученный раствор взбалтывали и заливали в ручной садовый опрыскиватель с давлением не больше трех атмосфер, с которого предварительно удалили вращающиеся сетки форсунок, т. к. на них могли остаться нематоды при внесении. Обрабатываемую площадь до и после внесения раствора проливали обычной водой, облегчая тем самым проникновение нематод. При распылении раствора поливочное отверстие шланга помещали у поверхности почвы, исключая попадание раствора на листья растений, т. к. на листьях нематоды погибают.

Обработку посевов озимой пшеницы проводили в первой декаде октября (не раньше), когда дневная температура воздуха в течение 3 сут составляла 8–10 °С.

Представленные результаты исследований обработаны статистически в программе Microsoft Excel (Statistica).

Результаты и обсуждение

В проведённых нами лабораторных опытах микогельминт *A. saprophillus* был внесен в количестве 100–200 экз. на пробирку на мицелий гриба *M. nivale* при температурах 5 °С, 15 °С и 27 °С. Температура 5 °С оказалась наиболее благоприятной для культивирования *A. saprophillus*. Коэффициент размножения при этой температуре у *A. saprophillus* был 6,5, при этом микогельминты использовали все представленные пищевые ресурсы в течение 50–75 сут. При температуре 15 °С скорость размножения *A. saprophillus* уменьшилась и коэффициент размножения составил 5,7, что естественным образом сказалось на численности популяции (табл. 1). В конце эксперимента в пробирках, хранившихся при температуре 15 °С, были отмечены единичные погибшие особи, что не наблюдали в пробирках при температуре 5 °С. При температуре 27 °С у *A. saprophillus* не зарегистрировано размножения.

**1. Влияние температуры на размножение *A. saprophillus* при
культивировании на мицелии гриба *Microdochium nivale***

Вид микогельминтов	Температура, °С		
	5	15	27
<i>Aphelenchoides saprophillus</i>	661	570	146*

Примечание. * – $P < 0,05$.

Анализ полученных данных по культивированию *A. saprophillus* на мицелии гриба *M. nivale* показал, что температура влияла на размножение микогельминта и на сроки использования представленных пищевых ресурсов. Установлено, что температура 5 °С (близкая к температуре под снежным покровом) является благоприятной для размножения *A. saprophillus*, а его общая численность при данной температуре была достаточно высокая.

Проведённые нами мелкоделяночные полевые опыты показали, что внесение осенью *A. saprophillus* на посевы озимой пшеницы, поражённой РСП, уменьшило степень поражения болезнью весной следующего года.

2. Влияние численности микогельминтов на развитие РСП озимой пшеницы

Число растений, шт./м ²	Число продук. стеблей, шт./м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Контроль (гриб <i>M. nivale</i> без внесения нематод)							
73,5±13,4	270,2±15,2	74,5±6,3	7,95±0,8	23,7±1,9	2,7±1,8	47,4±4,6	68±6,3
Гриб <i>M. nivale</i> + <i>A. saprophillus</i> (38000 тыс. экз.)							
321±15,6	326±14,0	100,7±7,0	7,87±0,9	23,75±2,0	2,2±1,9	47,7±4,5	71,1±7,0
Гриб <i>M. nivale</i> + <i>A. saprophillus</i> (80000 тыс. экз.)							
38,7±14,3	333,7±15,5	101,7±5,7	8,5±0,8	25,5±2,1	2,2±1,9	44,7±4,4	78,2±7,1
Гриб <i>M. nivale</i> + <i>A. saprophillus</i> (160000 тыс. экз.)							
45,2±16,2	344,5±16,4	104±5,2	8,37±0,8	23,7±2,0	2,3±2,0	48,8±4,5	79,4±7,2

Примечание. * – P < 0,05.

В наших экспериментах внесенные нематоды существенно снижали степень развития заболевания и улучшали показатели продуктивных качеств растений озимой пшеницы, что в свою очередь влияло на повышение урожая.

В варианте, где было внесено 160000 тыс. экз. нематод, процент развития РСП составил всего 20,5 %, тогда как в контроле развитие болезни было в 2,5 раза больше (табл. 3). В вариантах с численностью внесения 80000 тыс. экз. и 38000 тыс. экз. нематод развитие болезни составило 26 и 31,25 % соответственно. В контроле поражённые растения имели меньшее число продуктивных стеблей по сравнению с вариантом *M. nivale* + *A. saprophillus* (160000 тыс. экз.) – 344,5 экз.. Отмечено снижение массы зерна в колосе, массы 1000 зёрен (47,45 г – контроль и 48,8 г в варианте *M. nivale* + *A. saprophillus* (160000 тыс. экз.).

Расчет биологической эффективности показал (табл. 3), что в варианте, где была внесена максимальная концентрация микогельминтов 160000 шт./м² биологическая эффективность – 62,7 %, в варианте с концентрацией 80000 шт./м² – 52,7 %, а с концентрацией 38000 шт./м² – 43,1 %. В варианте, где вносили нематод в максимальной концентрации, хозяйственная эффективность выше на 6,7 %, в сравнении с вариантом, где вносили среднюю концентрацию и 45,3 %, где вносили минимальную концентрацию микогельминтов.

3. Биологическая и хозяйственная эффективность применения суспензии микогельминта *A. saprophillus* на растениях озимой пшеницы, поражённой РСП

Вариант	Биологическая эффективность, %	Поражение РСП, %	Хозяйственная эффективность, %	Урожайность, ц/га
<i>M. nivale</i> (контроль)	0	55	0	68
<i>M. nivale</i> + (38000 экз./делянка)	43,1	31,25	4,3	71,1
<i>M. nivale</i> + (60000 экз./делянка)	52,7	26	13,04	78,2
<i>M. nivale</i> + (160000 экз./делянка)	62,7	20,5	14,45	79,4
HCP ₀₅	–	–	–	10

Таким образом, методика культивирования микогельминта *A. saprophillus* позволяет наработать суспензию нематод, содержащую большое число особей. Применение методики внесения водной суспензии на основе *A.*

saprophyllus в осенний период на посевах озимой пшеницы позволяет снизить степень развития болезни весной с 65 до 20,4 %, что, в свою очередь, способствует повышению урожая и продуктивных качеств пшеницы.

Литература

1. Andreeva E.I., Molchanov O.Ju. Snezhnaja plesen' ozimyh zernovyh (metody izuchenija i mery bor'by). Obzorn. inf. Ser. «Himicheskie sredstva zashchity rastenij». – M.: NIITJeHIM, 1987. – 45 s.
2. Bilaj V.I. Fuzarii. – Kiev: Naukova dumka, 1977. – 412 s.
3. Shestepjorov A.A., Savotikov Ju.F. Karantinnye fitogel'mintozy. Kn. 1. – M.: Kolos, 1995. – 463 s.

Methods of use of mycohelminth *Aphelenchoides saprophyllus* for decrease of degree of damage on winter wheat infected with pink snow mold (*Fungus microdochium* (*Fusarium*) Nivale (Fr.) Samuels & I.C. Hallet)

A.G. Shchukovskaya
junior research associate

O.B. Tkatchenko
doctor of biological sciences

Federal State Budget Institution of Science
N.V. Zizin Main Botanic Garden RAS

Moscow, 127276, Botanicheskaya ul., 4. E-mail: otkach@postman.ru

A.A. Shesteporov
doctor of biological sciences, professor

State Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28, tel./fax 8-499-124-56-55, e-mail: vigis@ncport.ru

Pink snow mold of winter wheat is caused by the fungus *Microdochium* (*Fusarium*) *nivale*. This disease is widely spread within Russian Federation on grain varieties; its injuriousness is expressed in planting destruction and rather often in total crop failure. In our laboratory experiments the mycohelminth *Aphelenchoides saprophyllus* Franklin was put in number of ± 100 –200 examples per test tube (20 × 200 mm) on mycelium of fungus *M. nivale* at temperature 5, 15 and 27 °C. The temperature 5 °C was more favorable for cultivation of mycohelminth *A. saprophyllus* on mycelium of fungus *M. nivale*. At this temperature the reproduction ratio of *A. saprophyllus* was 6,5, while mycohelminth was used by whole foods available (mycelia of fungus гриба *M. nivale*) within 50–75 days. However at temperature 15 °C the speed of reproduction of *A. saprophyllus* slowed down (reproduction ratio 5,7) that naturally affected the population size. At the end of experiment single dead species were found in test tubes stored at temperature 15 °C, that cannot be observed in test tubes stored at temperature 5 °C. At the same time reproduction of *A. saprophyllus* was not registered at temperature 27 °C. Methods of cultivation of *A. saprophyllus* allows to create suspension of nematodes containing a large number of species. Applying in autumn water suspension made on the base of *A. saprophyllus* on winter wheat allows to decrease the degree of spread of disease in spring from 65 up to 20,4 % which improves the productivity index of wheat and affect crop improvement.

Keywords: mycohelminths, pink snow mold, winter wheat, mycelium, *Alternaria tenuis*, *Microdochium nivale*, *Aphelenchoides saprophyllus*.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ЛЕЧЕНИЮ И
ПРОФИЛАКТИКЕ СМЕШАННЫХ ИНВАЗИЙ СВИНЕЙ В
ТОВАРНЫХ, ФЕРМЕРСКИХ, ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ**

С.В. ЕНГАШЕВ, Э.Х. ДАУГАЛИЕВА

доктора ветеринарных наук

ООО НВЦ «Агроветзащита», e-mail: admin@vetmag.ru

М.Д. НОВАК

доктор биологических наук

М.А. АНИСИМОВА

аспирант

Рязанский государственный агротехнологический университет

им. П.А. Костычева, e-mail: peace100@mail.ru

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных РАСХН

26 сентября 2013 г., протокол № 3)

Смешанные инвазии, вызванные нематодами, балантидиями, эймериями, изоспорами, причиняют экономический ущерб свиноводству. При субклиническом течении инвазий от свиноматок получают ослабленный или нежизнеспособный приплод.

С изменением технологии содержания свиней эпизоотический процесс при гельминтозах и протозойных инвазиях характеризуется некоторыми особенностями. Интенсивность процесса увеличивается при выращивании свиней в товарных, фермерских и индивидуальных хозяйствах. В условиях крупных свиноводческих комплексов возрастает значение стресс-факторов, влияющих на восприимчивость, индивидуальные особенности адаптационно-защитной системы, иммунный статус популяций животных и вирулентность возбудителей.

Гельминтозы и балантидиоз широко распространены у свиней в условиях товарных свиноферм и индивидуальных хозяйств Рязанской области. Средние показатели экстенсивности инвазии: аскаридоз – 36,7 %, эзофагостомоз – 42,5, стронгилоидоз – 37, балантидиоз – 58, изоспороз – 27 %. Отмечены преимущественно смешанные формы инвазий: аскаридоз + балантидиоз – 41 %, аскаридоз + эзофагостомоз – 21,5, эзофагостомоз + балантидиоз – 23,5, кишечные нематодозы + балантидиоз + изоспороз – от 9 до 12 % от общего числа зараженных животных.

Возрастные особенности эпизоотологии гельминтозов свиней характеризуются постепенным увеличением уровня инвазии: поросята в возрасте 2–4 мес. инвазированы аскаридами на 6 %, эзофагостомами на 14, стронгилоидами на 29 %; молодняк 5–6 мес. соответственно – на 28,5 %, 32,5; 41 % и 6–10 мес. – на 12,5 %, 19 и 15 %. Свиноматки заражены аскаридами на 7, эзофагостомами на 30,5 %, хряки соответственно на 8 и 11,5 %.

Антигельминтные и противококцидийные препараты, эффективные при смешанных инвазиях свиней

Для дегельминтизации поросят в возрасте 2–4 мес. рекомендуется применять монизен, в состав которого входят ивермектин (1,7 мг/см³) и празиквантел (40 мг/см³), в форме суспензии перорально индивидуально однократно в дозе 2,5 мг/кг ивермектина и 12,5 мг/кг празиквантела по ДВ.

Экстенсэффективность (ЭЭ) монизена при аскаридозе, эзофагостомозе и гиостронгилезе свиней составляет 97,2 %.

Эйметерм (толтразурил) в форме 5%-ной суспензии рекомендуется вводить поросятам в подсосный период перорально однократно индивидуально в дозе 25–50 мг/кг по ДВ. Препарат относится к группе неионофорных кокцидиостатиков и эффективен против эймерий (89–94 %) и изоспор (85,7 %). При

недостаточно высокой эффективности обработку поросят проводят второй раз через 6–7 сут. С целью одновременного воздействия на балантидии оптимально применение метронидазола (50 %) в таблетках перорально индивидуально в дозе 10 мг/кг массы тела по ДВ два раза в день в течение трех суток. Курс лечения повторяют через 7–10 сут. Контрольные диагностические исследования на 7–10-е сутки после лечения показывают отрицательный результат: вегетативные формы, цисты балантидий и ооцисты эймерий, изоспор не выявляют (ЭЭ 100 %).

Клинические исследования поросят показывают отсутствие симптомов заболеваний, улучшение общего состояния, повышение аппетита и двигательной активности.

Неспецифические средства для лечения смешанных форм инвазий свиней

Антиоксидантный препарат эмиданол (2-этил-6-метил-3-гидроксипиридин-3 пропионата дисукцинат) в 10%-ной концентрации применяют внутримышечно в соответствии с инструкцией. Эмиданол по механизму действия относится к группе регуляторных антиоксидантов. Инъекционный и оральный растворы препарата действуют как ингибиторы свободно радикальных процессов в организме, обладают выраженными антигипоксическим и мембранопротективным свойствами. Применение эмиданола эффективно в комплексном лечении гипоксических состояний при смешанных гельминтозах и протозойных инвазиях свиней.

Инъекционную форму эмиданола рекомендуется вводить в дозах: поросятам – 0,1 мл/кг, свиноматкам – 0,05 мл/кг. Оральную 5%-ную форму назначают в дозах: поросятам 1 мл/10 кг, свиноматкам 0,5 мл/10 кг массы тела. Продолжительность курса терапии составляет от 5–7 до 10–15 сут.

Использование эмиданола поросятам и подсвинкам в комплексе с антибиотиками, антипаразитарными средствами способствует прекращению симптомов бронхопневмонии, сердечно-легочной недостаточности и энтероколитов. Общее состояние больных животных улучшается на 3–5-е сутки комплексного лечения. Сроки полного выздоровления поросят составляют 3–4 недели, а у животных, для которых применяли традиционные схемы лечения, – 1,5–2 мес.

При применении эмиданола свиноматкам 2,5–3 лет в дозе 0,5 мл/10 кг один раз в день на протяжении 10 сут в последней трети супоросности поросята из приплодов развиваются в соответствии с возрастными физиологическими показателями, аппетит не снижен, диарея отсутствует, падеж не отмечен.

Изучение противоанемического комплекса железа на поросятах в группах отъема в дозе 0,1 мл/кг массы тела внутримышечно два раза с интервалом 48 ч показало его эффективность в общем курсе медикаментозной терапии при патологии, вызванной нематодами, балантидиями и кокцидиями.

Комплексный препарат айсидивит (АСД 2-Ф субстанция, витамин А, витамин Е, янтарная кислота) обладает иммуномодулирующим и антиоксидантным действием; рекомендуется при энтероколитах поросят паразитарной этиологии; вводится внутримышечно в дозе 1–2 мл на животное, двух-, трехкратно с интервалом 72 ч. При комплексной этиотропной, медикаментозной терапии наблюдают постепенное исчезновение симптомов первичного заболевания, улучшение общего состояния, повышение аппетита.

Айсидивит рекомендуется применять при смешанных гельминтозах и протозойных инвазиях поросят в реабилитационный период (после дегельминтизации и противопротозойной обработки).

Фитодок-энтероспас, содержащий в качестве действующих веществ солянку листовичнолистную (*Salsola laricifolia*) и корневище бадана толстолистного (*Rhizoma Bergenia crassifolia*), обладает выраженным антидиарейным, антибактериальным, иммуностимулирующим и адаптогенным действиями; эффективен при лечении энтероколитов паразитарной, бактериальной и алиментарной этиологии у свиней.

Фитодок-энтероспас следует применять перорально индивидуально два раза в день в течение двух суток подряд в дозах 0,8 г/кг массы тела или от 1–3 до 5 г на животное. На 2–4-е сутки после применения препарата общее состояние животных улучшается.

На основании результатов ежедневных клинических исследований срок выздоровления поросят и подсвинков после применения препарата фитодок-энтероспас составляет 3–5 сут, а полный реабилитационный период с учетом восстановления кондиционных привесов животных – 7–12 сут.

Лечебно-профилактические мероприятия

Для оздоровления поголовья свиноводческих предприятий от гельминтозов и протозойных инвазий рекомендуется проведение плановых лечебно-профилактических мероприятий в соответствии с технологией содержания животных.

Свиноматок в первый период супоросности необходимо исследовать на гельминтозы, балантидиоз, изоспороз, эймериоз и токсоплазмоз. Инвазированных животных до перевода в группу второго периода супоросности следует дегельминтизировать, при изоспорозе и эймериозе применять один из эффективных кокцидиостатиков (эймертерм), при балантидиозе – метронидазол трех- или пятикратно.

При товарном производстве свинины рекомендуется использование противопаразитарных препаратов широкого спектра действия (монизен) и оптимальное чередование их с препаратами из групп бензимидазолкарбаматов (альбен, фебтал), имидазотиазолов (нилверм) в репродукторном и племенном циклах свиноводческих предприятий. Такой подход в применении антигельминтных препаратов позволяет предупредить циркуляцию в популяциях свиней устойчивых изолятов гельминтов. Аналогичные схемы лечебно-профилактических мероприятий с регулярной сменой кокцидиостатиков и антибиотиков широкого спектра используют и при изоспорозе, эймериозе свиней.

После дегельминтизации и противопротозойной обработки свиноматок содержат в станках в течение пяти суток до полного освобождения от гельминтов и простейших. Затем проводят комплексные ветеринарно-санитарные мероприятия (механическая очистка и дезинвазия); животных обмывают теплой водой с мылом и переводят в подготовленные для опоросов помещения.

Паразитарные и инфекционные болезни, послеродовая патология, бронхопневмонии, энтероколиты свиней сопровождаются оксидантным стрессом и анемией. Препараты-антиоксиданты способствуют снижению уровня окислительных процессов на клеточных мембранах, уменьшению повреждающего действия метаболитов, токсических компонентов бактерий, грибов, простейших, гельминтов и продуктов воспаления.

Антиоксидантные и железосодержащие препараты (эмиданол, комплекс железа) при их применении вместе с детоксикационными, противовоспалительными, антигельминтными, противопротозойными средствами и антибиотиками показывают высокую эффективность при общей и органной патологии свиней.

Недостатком в проведении лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий на товарных фермах является отсутствие контроля эффективности дегельминтизаций, противопротозойных обработок, качества дезинвазий, а также лабораторных исследований свиней в период карантина.

Конкретное содержание лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий следует основывать на результатах эпизоотологического мониторинга по паразитарным болезням.

В свиноводческих предприятиях необходим постоянный контроль эпизоотической ситуации по гельминтозам и протозойным инвазиям. Для этого проводят периодические выборочные исследования поросят, подсвинков и взрослых свиней (10 % поголовья, но не менее 20 животных из отдельных групп). Исследуют поросят за 10 сут до перевода в группы откорма, подсвинков групп откорма I и II – однократно в течение каждого этапа.

Поросят дегельминтизируют в помещениях репродуктора сразу после отъема в возрасте 45–55 сут., затем – в группах доращивания – 65–75 и на откорме I – 90 сут. Дегельминтизированных животных следует выдерживать в течение 5–6 сут в станках с последующим переводом в подготовленные очищенные помещения и выполнением механической уборки, дезинвазии.

Контроль эффективности дегельминтизации необходимо проводить через 7–10 сут путем копрологического исследования не менее 15 % свиней. При выполнении противопрозоидных обработок контроль эффективности препаратов осуществляют через 5 сут.

Одним из обязательных условий профилактики гельминтозов свиней является правильная подготовка к опоросу, полноценное кормление супоросных и подсосных свиноматок, а также сбалансированный рацион для поросят и подсвинков всех технологических групп. Животных следует обеспечить доброкачественной водой из автопоилок, расположенных высоко (30 см) над уровнем пола. В зимне-весенний период рекомендуется использовать препараты витаминов, иммуномодуляторы, антиоксиданты, противогипоксические и железосодержащие средства в инъекционной форме.

Подобная целенаправленная система профилактики позволяет обеспечить снижение восприимчивости свиней к паразитарным и инфекционным болезням, повышение общей реактивности.

Methodical guidelines for treatment and prevention of mixed infections in pigs in commercial, individual and husbandry farms

S.V. Yengashev, E.H. Daugalieva
doctors of veterinary sciences

*Scientific and Implementation Center «AgroVetZashita» Ltd.,
e-mail: admin@vetmag.ru*

M.D. Novak
doctor of biological sciences

M.A. Anisimova
postgraduate

*Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev,
e-mail: peace100@mail.ru*

(Approved by Section «Infection diseases in animals», Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), September 26, 2013, Protocol № 3)

Mixed infections caused by nematodes, balantidia, eimeria, isospora inflict economic damage on pigs livestock. In case of subclinical infections in breeding pigs the newborn pig crop is weak and nonviable. Changes in technology of feed and management of pigs cause some features that the epizootic process of helminthosis and protozoa infections is marked by. This process increases by pig growing in commercial, individual and husbandry farms. In huge factory pig farm complexes the stress factors affecting sensitivity, individual features of adaptive system organization, immune status of animal populations and virulence of causative agent become more significant. In factory pig farms a permanent control on epizootic situation in relation to helminthosis and protozoa infections is necessary. For this purpose periodic random examinations of young piglets, yelts and pigs are conducted. Young piglets are examined 10 days before moving to a fattening house, yelts of fattening groups I and II – single examination during each stage. Dehelminthization of pigs is carried out in the multiplication farm according to the following schedule: pigs weaned between 14 and 21 days of age – at once, then growing pigs between 65 and 75 days and fattening pigs – between 1 and 90 days. The dehelminthized animals should be kept in the pen within 5–6 days and further moved to premises where washing and disinvasion are performed. Control for effectiveness of dehelminthization should be performed 7–10 days after coprological examination where not less than 15 % of pigs are to be examined. Control for effectiveness of

drugs should be performed 5 days after conducting an antiprotozoal treatment. One of the essential conditions for prevention of helminthosis in pigs is the proper preparation for farrowing, adequate feeding of sows due to farrow and sucking sows as well as balanced diet for young piglets and yelts of all technological groups. Animals should be provided with high-quality water from autodrinkers located at a height of 30 cm above the floor. Vitamin, immunomodulator, antioxidant, anti-hypoxia and iron-containing drugs injections are recommended for application within the winter-spring season. The same purposeful prevention system allows to guarantee reduction of vulnerability in pigs to parasitic and infectious diseases and increase of total reactivity.

Keywords: mixed infections, nematodes, protozoa, balantidia, eimeria, isospora, pig farming, treatment and preventive measures.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НЕМАТО-
ДОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ РАЗНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ**

А.В. РАДИОНОВ

кандидат ветеринарных наук

И.А. АРХИПОВ

доктор ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,

e-mail: vigis@ncport.ru

(Одобрены секцией «Инвазионные болезни животных» ФАНО 22 мая 2014 г.,
протокол № 2)

В последние годы нематодозы крупного рогатого скота в Центральной зоне России получили широкое распространение, что, по-видимому, обусловлено рядом антропогенных факторов, в том числе нежеланием или неспособностью владельцев животных проводить лечебно-профилактические мероприятия из-за скудного финансового положения. Государство не финансирует проведение плановых профилактических дегельминтизаций.

В предыдущие годы нематодозам крупного рогатого скота было посвящено большое количество работ, а в настоящее время исследования по эпизоотологии и профилактике нематодозов крупного рогатого скота значительно сократились. Вместе с тем, в последние годы в РФ начали практиковать новые технологии содержания крупного рогатого скота, которые заимствуются из других стран и непредсказуемо комбинируются с уже существующими системами содержания скота. Большое распространение получили стойловая круглогодичная система с беспривязной технологией содержания, стойловая система с выгоном в загоны, стойлово-пастбищная система на глубокой подстилке и даже робото-фермы. Нами установлено, что зараженность крупного рогатого скота нематодами зависит от технологии их содержания. В связи с этим нами разработаны рекомендации по профилактике нематодозов с учетом технологии содержания крупного рогатого скота и степени зараженности животных при той или иной технологии.

Как показали результаты исследований 686 голов крупного рогатого скота при стойлово-пастбищной технологии, 289 голов при стойловом круглогодичном содержании, 334 голов при стойловом круглогодичном содержании с выгоном в загоны и 127 голов при стойлово-пастбищной технологии содержания на глубокой подстилке в максимальной степени был инвазирован нематодами крупный рогатый скот из хозяйств при стойлово-пастбищной технологии содержания. Экстенсивность инвазии (ЭИ) животных нематодами составила при стойлово-пастбищном содержании 28,53 %, стойловом круглогодичном содержании 5,46, стойловом круглогодичном содержании с выгоном в загоны 10,19 и стойлово-пастбищной технологии на глубокой подстилке 40,94 % (табл. 1). Не установлено существенной разницы в зараженности животных при указанных технологиях с привязным и беспривязным содержанием.

Круглогодичное стойловое содержание крупного рогатого скота профилактирует их от заражения легочными и желудочно-кишечными стронгилятами. При этой технологии содержания животные были инвазированы на 8,3 % *Strongyloides* sp., 2,07 % *Bunostomum* sp. и на 3,11 % *Trichocephalus* spp. (табл. 2).

В слабой степени был инвазирован нематодами крупный рогатый скот при стойловой технологии с использованием загонов. При этом животные были заражены *Strongyloides* sp. (9,28 %), *Trichocephalus* spp. (4,19 %), *Bunostomum* sp. (3,29 %), *Ostertagia* spp. (2,09 %), *Nematodirus* spp. (1,19 %), *Neoascaris vitulorum* (1,19 %), *Haemonchus* sp. (0,89 %).

1. Инвазированность крупного рогатого скота нематодами при разной технологии содержания

Технология содержания	Тип содержания	Регион	Название хозяйства	Исследовано, гол.	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %
Стойлово-пастбищная	Привязный	Московская обл., Дмитровский р-н	ЗАО «Агрофирма Борец»	242	85	35,12
	Беспривязный	Московская обл., Пушкинский р-н	ЗАО «Зеленоградское»	177	69	38,98
	Беспривязный	Московская обл., Серебрянопрудский р-н	Московская селекционная станция	123	22	17,88
	Привязно-беспривязный (лето–зима)	Мордовия, Ардатовский р-н	ЗАО «Агроардатово»	144	33	22,91
Стойловая круглогодичная	Привязный	Мордовия, Инсарский р-н	«ИП Пикаев»	133	6	4,51
	Беспривязный (роботоферма)	Татарстан, Апастовский р-н	ЗАО «Им. Рахимова»	156	10	6,41
Стойловая круглогодичная с выгоном в загоны	Привязный	Курская обл., Абоянский р-н	ЗАО «Агрохлебороб»	170	16	9,41
	Беспривязный	Татарстан	ЗАО «Красный Восток-Агро»	164	18	10,97
Стойлово-пастбищная на глубокой подстилке	Беспривязный	Тюменская обл.	ЗАО «Приозерное»	127	52	40,94

2. Распространение нематодозов крупного рогатого скота в хозяйствах с разной технологией содержания

Род или вид нематод	Инвазировано при технологии содержания							
	стойлово-пастбищная (686 гол.)		стойловая (289 гол.)		стойловая с загонами (334 гол.)		стойлово-пастбищная на глубокой подстилке (127 гол.)	
	ГОЛОВ	%	ГОЛОВ	%	ГОЛОВ	%	ГОЛОВ	%
<i>Strongyloides sp.</i>	27	3,93	24	8,30	31	9,28	16	12,60
<i>Nematodirus spp.</i>	62	9,03	0	0	4	1,19	13	10,24
<i>Chabertia sp.</i>	21	3,06	0	0	0	0	5	3,94
<i>Bunostomum sp.</i>	26	3,79	6	2,07	11	3,29	7	5,51
<i>Trichostrongylus sp.</i>	13	1,89	0	0	0	0	3	2,36
<i>Ostertagia spp.</i>	21	3,06	0	0	7	2,09	4	3,15
<i>Haemonchus sp.</i>	34	4,95	0	0	3	0,89	8	6,30
<i>Cooperia spp.</i>	7	1,02	0	0	0	0	3	2,36
<i>Dictyocaulus viviparous</i>	28	4,08	0	0	0	0	8	6,30
<i>Muellerius capillaris</i>	8	1,17	0	0	0	0	3	2,36
<i>Neoascaris vitulorum</i>	0	0	0	0	4	1,19	4	3,15
<i>Trichocephalus spp.</i>	35	5,10	0	0	14	4,19	9	7,08

При стойлово-пастбищном содержании крупного рогатого скота ЭИ составила *Nematodirus* spp. 9,03 %, *Trichocephalus* spp. 5,10 %, *Haemonchus* sp. 4,95 %, *Dictyocaulus viviparus* 4,08 %, *Strongyloides* sp. 3,93 %, *Bunostomum* sp. 3,79 %, *Chabertia* sp. 3,06 %, *Ostertagia* spp. 3,06 %. Зараженность животных *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Muellerius capillaris* была равной около 1 %.

При использовании глубокой подстилки в условиях стойлово-пастбищного содержания в Тюменской области зараженность крупного рогатого скота нематодами была максимальной и составила *Strongyloides* sp. 12,6 %, *Nematodirus* spp. 10,24 %, *Trichocephalus* spp. 7,08 %, *Haemonchus* sp. 6,3 %, *D. viviparus* 6,3 %, *Bunostomum* sp. 5,51 %, *Chabertia* sp. 3,94 %, *Ostertagia* sp. 3,15 % и *N. vitulorum* 3,15 %.

Следовательно, установлена значительная разница в инвазированности крупного рогатого скота при разной технологии содержания. Максимальная зараженность животных нематодами отмечена при стойлово-пастбищной технологии. Стойловое содержание в значительной степени предотвращает заражение крупного рогатого скота биогельминтами, в том числе нематодами, развитие которых происходит на пастбище.

Учитывая максимальную зараженность нематодами крупного рогатого скота при стойлово-пастбищной технологии содержания, нами рекомендуется проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий с целью снижения уровня зараженности и предотвращения заражения животных (рис. 1). Схема мероприятий, кроме общих ветеринарно-санитарных мер, включает при стойлово-пастбищной технологии содержания крупного рогатого скота проведение дегельминтизаций телят на 6 и 19-й неделях выпаса, а молодняка – весной и осенью аверсектом-2 или другими нематодоцидами; смену участков пастбищ через каждые 5–7 дней в летний период; очистку территории ферм и загонов от навоза; санацию помещений; благоустройство мест водопоя; использование культурных пастбищ; исследования телят и молодняк на яйца и личинки нематод выборочно через 45–50 сут после начала выпаса; уборку помещений, благоустройство водопоя в стойловый период; биотермическую обработку навоза; контрольного исследования фекалий молодняка осенью. При выявлении инвазированных животных их дегельминтизацию проводят в любое время года.

Аналогичные мероприятия рекомендуется проводить при стойлово-пастбищной технологии содержания на глубокой подстилке. При этом особое внимание уделяется уборке глубокой подстилки в конце стойлового периода и санации помещений.

Несмотря на слабую зараженность крупного рогатого скота нематодами при стойловом содержании с загонами и стойловом круглогодичном содержании, рекомендуем для предотвращения заражения телят стронгилоидами, буностомами и другими видами нематод проводить мероприятия, включающие: ежедневную уборку помещений, исследование фекалий телят с 13–15-дневного возраста на наличие яиц *Strongyloides* и при наличии показаний – дегельминтизацию, биотермическую обработку навоза, санацию помещений, изолированное содержание от коров телят до 4–5 мес, исследование фекалий осенью и дегельминтизацию молодняка по показаниям.

Для дегельминтизации телят и молодняка крупного рогатого скота рекомендуется использовать препараты на основе бензимидазолов в дозе 7,5 мг/кг по ДВ: панакур, фебтал, альбен, альвет, вальбазен, клозальбен; препараты на основе авермектинов в дозе 0,2 мг/кг по ДВ: ивертин, ивомек, баймек, аверсект-2, ивермек, дектомакс; препараты из группы имидазидолов дозе 7,5 мг/кг: тетрализол, дегельман, левализол.

Все антигельминтики следует применять строго с учетом массы тела животных согласно Инструкциям по их применению, утвержденным Россельхознадзором РФ.

Эффективность препаратов на основе бензимидазолов составила против имагинальных желудочно-кишечных нематод 94,9–97,7 %, против личинок –

44,2–69,2 %; препаратов на основе авермектинов – соответственно 94,4–96,9 и 58,1–74,6 %; препаратов на основе имидазотиазолов – соответственно 94,0–96,8 и 30,2–44,2 %.

Эффективность оздоровительных мероприятий при стронгилятозах пищеварительного тракта и диктиокаулезе молодняка крупного рогатого скота первого года выпаса зависит не только от активности антигельминтиков, но и от сроков их применения. Высокие результаты получены при двукратном применении препаратов на 6 и 13-й неделях выпаса, позволяющие предотвратить заражение животных и клиническое проявление стронгилятозов.

Methodical guidelines for prevention of nematodosis in cattle by different livestock housing practices

A.V. Radionov

PhD in veterinary sciences

I.A. Arkhipov

doctor of veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology named after
K.I. Skryabin,*

117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya, 28, e-mail: vigis@ncport.ru

(Approved by Section «Infectious diseases in animals», FASO, May 22nd, 2014,
protocol № 2)

In recent years nematodosis in cattle are widely spread over the central part of Russia that seems to be caused by several anthropogenic factors. Based on results of study of 686 heads at stall-pasture housing, 289 heads at all year round stall housing, 334 heads at all year round stall housing with herding to paddocks and 127 heads at stall-pasture housing on deep litter it was found that the cattle at stall-pasture housing was the most infected with nematodes. Extensity of invasion (EI) of animals with nematodes at pasture and stall housing makes 28,53 %, at all year round stall housing – 5,46, at all year round stall housing with herding to paddocks – 10,19, stall-pasture housing on deep litter – 40,94 %. No significant difference in invasion of tethered and not tethered animals is found. Significant difference in invasion of cattle at various types of housing technology is determined. It was pointed out that cattle at stall-pasture housing was most infected with nematodes. The stall housing significantly prevents infection of cattle with biohelminths including nematodes spreading on pastures. Taking into account that cattle at stall-pasture housing is most infected with nematodes we suggest to conduct treatment and preventive measures in order to decrease the invasion level and prevent cattle invasion. Besides common veterinary sanitary measures the measure schedule of stall-pasture housing includes dehelmitization of grazing calves (weeks 6 and 19) and young cattle – in spring and autumn – treatment with aversekt 2 and other nematodocides; change of grazing areas every 5–7 days in summer period; cleaning of farm and stalls from dung; sanitation of premises; improvement of watering places; using of cultivated pastures; carrying out a random examination of calves and young cattle for eggs and larvae of nematodes every 45–50 days after beginning of grazing season; cleaning of premises, biometric treatment of dung; check study of faeces of youngstock in autumn. In case of detection of infected cattle the dehelmitization should be conducted any season. It is recommended to take the same measures at stall-pasture housing on deep litter. Special attention should be paid here to cleaning of deep litter at the end of stall period and sanitation of premises. Effectiveness of health measures in case of gastrointestinal strongyloidiasis and dictyocaulosis in young cattle of the first grazing year depends not only on activity of anthelmintics but also on terms of their application. Good results are obtained when medicines are applied twice on 6 and 13th grazing week; this allowed to prevent invasion of animals and clinical presence of strongyloidiasis.

Keywords: cattle, nematodosis, livestock housing practices, infection, treatment, preventive measures.

Схема лечебно-профилактических мероприятий при нематодозах крупного рогатого скота
при разных технологиях содержания

Технологии содержания			
стойлово-пастбищная	стойловая	стойловая с загонами	стойлово-пастбищная на глубокой подстилке
Дегельминтизация: телят на 6 и 19-й неделях выпаса, молодня-ка – весной и осенью	Ежедневная уборка помещений	Ежедневная уборка помещений	Дегельминтизация: телят на 6 и 19-й неделях выпаса, молодня-ка – весной и осенью
Смена пастбищных участков через каждые 5–7 дней	Исследование фекалий телят с 13–15-дневного возраста на наличие яиц Strongyloides	Исследование фекалий телят с 13–15-дневного возраста на наличие яиц Strongyloides	Смена пастбищных участков через каждые 5–7 дней
Очистка территории ферм и загонов от навоза	При наличии показаний – дегельминтизация	При наличии показаний – дегельминтизация	Очистка территории ферм и загонов от навоза, уборка глубокой подстилки в конце стойлового периода
Оборудование и благоустройство мест водопоя	Биотермическая обработка навоза	Биотермическая обработка навоза	Оборудование и благоустройство мест водопоя
Выпас на культурных пастбищах	Санация помещений	Санация помещений и выгулов	Выпас на культурных пастбищах
Исследование фекалий телят и молодняка на яйца и личинки нематод через 45–50 сут	Изолированное содержание от коров телят до 4–5 мес	Изолированное содержание от коров телят до 4–5 мес	Исследование фекалий телят и молодняка на яйца и личинки нематод через 45–50 сут
Уборка помещений, благоустройство водопоя в стойловый период	Исследование фекалий осенью и дегельминтизация молодняка по показаниям	Исследование фекалий осенью и дегельминтизация молодняка по показаниям	Биотермическая обработка навоза
Биотермическая обработка навоза			Санация помещений
Санация помещений			Контрольное исследование фекалий осенью
Контрольное исследование фекалий осенью			

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина Российской академии сельскохозяйственных наук
объявляет

прием в 2014 г. на конкурсной основе в очную и заочную аспирантуру по специальности 03.02.11 – паразитология по направлениям:

биологические науки (06.06.01) и ветеринария и зоотехния (36.06.01)
лиц, имеющих высшее профессиональное образование или диплом выпускника магистратуры.

Контрольные цифры приема в аспирантуру по очной форме обучения за счет средств бюджета:

по направлению биологические науки – 1 место,

по направлению ветеринария и зоотехния – 2 места,

в заочную аспирантуру с оплатой стоимости обучения по прямому договору по направлению ветеринария и зоотехния – 2 места.

Перечень документов, необходимых для поступления в аспирантуру:

- заявление о приеме в аспирантуру на имя директора института;
- копия диплома и приложения к нему;
- личный листок по учету кадров с фотографией 3 × 4;
- рекомендация ВУЗа для поступления в аспирантуру (при наличии);
- список опубликованных научных работ (при наличии) или реферат по теме выбранной специальности (объемом 20-25 стр.);
- удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов (при наличии);
- медицинская справка.

Документ, удостоверяющий личность, и диплом об окончании высшего учебного заведения поступающие в аспирантуру предоставляют лично.

Срок приема документов с 1 июня по 31 августа.

Поступающие в аспирантуру сдают конкурсные вступительные экзамены с 1 по 30 октября по паразитологии, философии и иностранному языку (английский, немецкий, французский) в объеме действующих программ для ВУЗов.

Заявления о приеме в аспирантуру принимаются по адресу: 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28, ГНУ ВИГИС Россельхозакадемии.

Телефон Отдела аспирантуры: 8-499-125-66-98; Факс: 8-499-124-56-55

Сайт: www.vniigis.ru

E-mail: vigis@ncport.ru

Редакция журнала приносит свои извинения за ошибку в № 1, 2014 г. Авторы статьи «Фауна, особенности распространения и экологии трематод карпообразных (Cyrpriniformes) водоемов реки Сырдарья» – Ф.Э. Сафарова, У.А. Шакарбаев, Э.Б. Шакарбоев, Ф.Д. Акрамова, В.И. Голованов