

РОССИЙСКИЙ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3, 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: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина (ФГБУ ВНИИП им. К.И. Скрябина ФАНО России)

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

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

E-mail: journal@vniigis.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 (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

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

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

Архипова Л.Р. – ответственный редактор, кандидат биологических наук (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Медведьева А.Ю. – переводчик (ВНИИП 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 (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

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

Мовсисян 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 (ВНИИП им. К.И. Скрябина)

Сафиуллин Р.Т., доктор ветеринарных наук, профессор (ВНИИП 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 (ВНИИП 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

ФАУНА, МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ПАРАЗИТОВ

ВЛАСОВ Е.А., МАЛЫШЕВА Н.С., ВАГИН Н.А., САМОФАЛОВА Н.А., САМОЙЛОВСКАЯ Н.А., МАЛАХОВА Е.И., ГОРОХОВ В.В. Гельминты хищных млекопитающих Центрально-Черноземного заповедника.....	7
---	---

ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ПАРАЗИТОВ

БАЙСАРОВА З.Т. Плодовитость <i>Trichocephalus ovis</i> в организме мелкого рогатого скота.....	12
--	----

ЭПИЗООТОЛОГИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

БАГАМАЕВ Б.М. Распространение дерматитов паразитарного происхождения у овец в хозяйствах Северного Кавказа.....	15
БАЙСАРОВА З.Т. Распространение трихоцефалеза у овец в Чеченской Республике.....	20
ДАРБИШЕВА М.Г., АБДУЛМАГОМЕДОВ С.Ш., МАГОМЕДШАПИЕВ Г.М., БАКРИЕВА Р.М. Эпизоотическая ситуация по пироплазмидозам крупного рогатого скота и меры их профилактики и терапии в Республике Дагестан.....	24
КОКОЛОВА Л.М., ГАВРИЛЬЕВА Л.Ю., ИВАНОВА З.К., СТЕПАНОВА С.М. Распространение гельминтозов у лошадей табунного содержания в Республике Саха (Якутия).....	30
КРЯЖЕВ А.Л., НИКИТИН В.Ф. Встречаемость <i>Scheloribates</i> , Berlese, 1908 и <i>Galumna</i> , Von Heyden 1826 и их инвазированность цистицеркоидами мониезий на пастбищах Вологодской области.....	34
МАКАРОВ В.В., ВАСИЛЕВИЧ Ф.И., ГУЛЮКИН М.И. Векторная компетентность и способность насекомых – переносчиков инфекций.....	38
ХАСАНОВА Р.И. Распространение онхоцеркоза лошадей, вызванного <i>Onchocerca cervicalis</i> Railliet et Henry, 1910 и <i>O. reticulata</i> Diesing, 1841, в регионе Восточного Кавказа.....	48

ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ

КУЖЕЛЬ Д.К., ЗОРИНА В.В., БЕКИШ В.Я. Изменения показателей щелочного геля электрофореза соматических клеток хозяина при экспериментальном описторхозе.....	52
МКРТЧЯН М.Э., МОВСЕСЯН С.О. Биологическая ценность мяса при моно- и смешанных инвазиях.....	59
СИВКОВА Г.А., ПАТЛУСОВА Е.С., СИВКОВА Т.Н. Морфологические изменения в плаценте служебных собак при инвазии <i>Toxascaris leonina</i>	63

БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДИАГНОСТИКА

ДЕРКАЧЕВ Д.Ю., ОРОБЕЦ В.А., ЗАИЧЕНКО И.В. Сравнительная оценка эффективности количественных методов копроовоскопии.....	68
ПАНОВА О.А., ГЛАМАЗДИН И.Г., ШИБИТОВ С.К. Способ выделения личинок <i>Toxocara canis</i> из паренхимы печени и легких плотоядных животных....	74

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

АХМАДОВ Н.А., ГЕОРГИУ Х., БЕЛИМЕНКО В.В., ШАРИФЗОДА Ф.М. Опыт лечения бабезиоза крупного рогатого скота.....	77
ЛАТКИН С.В., ПАВЛОВ С.Д., ХЛЫЗОВА Т.А., ФЁДОРОВА О.А., МЕТЕЛИЦА И.А., ЛЕЩЕВ М.В. Новые препараты для защиты животных от кровососущих двукрылых насекомых.....	81
СТЕПАНОВ В.А., АРИСОВ М.В., КУРОЧКИНА К.Г., МАЛАХОВА Е.И.	3

Изучение скорости наступления состояния нокдауна, высоты подъема иксодовых клещей по обработанной ткани препаратами «РольфКлуб 3D капли для собак» и «РольфКлуб 3D капли для кошек».....	86
--	----

ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ

АБРАМОВА Е.В., АРХИПОВ И.А., БАЛЫШЕВ А.В., ГЛУХАРЕВА Е.В., НОВИКОВА С.В. Подострая токсичность инъекционного препарата риказол..	91
АБРАМОВА Е.В., АРХИПОВ И.А. Острая токсичность риказола в форме инъекций.....	96
ГЛАЗЬЕВ Е.Н., АРХИПОВ И.А., ЕМЕЛЬЯНОВА Н.Б., БАЛЫШЕВ А.В. Подострая токсичность инъекционного антигельминтного препарата ритрил.....	102
ПОСЕЛОВ Д.С., АРИСОВ М.В. Иммунотоксические свойства 5%-ной суспензии кокцидона.....	107
СТЕПАНОВ В.А., АРИСОВ М.В., СМЕРНОВА Е.С. Токсикологическая оценка и инсектоакарицидная эффективность препаратов «Рольфклуб 3D спрей для собак» И «Рольфклуб 3D спрей для кошек».....	112

ПАРАЗИТЫ РАСТЕНИЙ

АКОПЯН К.В., МИГУНОВА В.Д., ТАБОЛИН С.Б., МКРТЧЯН Р.С., ГАЛСТЯН С.Х. Некоторые данные по фауне паразитических нематод винограда на территории Нагорного Карабаха.....	118
БАБИЧ А.Г., БАБИЧ А.А. Усовершенствование мониторинга распространения цистообразующих нематод.....	122
РОМАНЕНКО Н.Д., ТАБОЛИН С.Б. К вопросу изучения эпифитотийной обстановки на плодовых и ягодных культурах в Европейской части РФ.....	130

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

БУКИНА Л.А., ОДОЕВСКАЯ И.М., УСПЕНСКИЙ А.В. Методические положения по профилактике трихинеллеза на территории Чукотского полуострова....	137
ЖДАНОВА О.Б. Наукометрические параметры и библиометрические показатели изданий, публикующих статьи по актуальным проблемам паразитологии.....	143
ОДОЕВСКАЯ И.М., БЕНЕДИКТОВ И.И., АСЕЕВ В.В., ХИЛЮТА Н.В., БУКИНА Л.А. Методика идентификации генотипа <i>Trichinella spiralis</i> методом полимеразной цепной реакции.....	147
УСПЕНСКИЙ А.В., СКВОРЦОВА Ф.К. Метод ветеринарно-санитарной экспертизы мяса промысловых животных при паразитарных зоонозах.....	151
ШЕСТЕПЕРОВ А.А., ЛЫЧАГИНА С.В. Эпифитотиологические основы защиты зеленных овощных культур от мелойдогиноза в грунтовых теплицах..	157

RUSSIAN PARASITOLOGICAL JOURNAL CONTENTS

FAUNA, MORPHOLOGY, SYSTEMATICS OF PARASITES

VLASOV E.A., MALYSHEVA N.S., VAGIN N.A., SAMOFALOVA N.A., SAMOYLOVSKAYA N.A., MALAKHOVA E.I., GORONOV V.V. Helminthes in carnivorous mammals in Central Black Earth Nature Reserve.....	7
---	---

ECOLOGY AND BIOLOGY OF PARASITES

BAYSAROVA Z.T. Fertility of <i>Trichocephalus ovis</i> in sheep body.....	12
---	----

EPIZOOTOLOGY, EPIDEMIOLOGY AND MONITORING OF PARASITIC DISEASES

BAGAMAYEV B.M. Distribution of dermatitis of the parasitic origins at sheep in farms of the North Caucasus.....	15
---	----

AKOPYAN K.V., MIGUNOVA V.D., TABOLIN S.B., MKRTCHYAN R.S., GALSTYAN S.H. Some data on fauna of parasitic nematodes of grapes in the Nagorno-Karabakh region.....	118
BABICH A.G., BABICH A.A. Improving the monitoring of distribution of cyst nematodes.....	122
ROMANENKO N.D., TABOLIN S.B. On the issue of the study of epiphytotic situation in relation to fruit and berry trees in European part of RF.....	130
METHODICAL POSITIONS	
BUKINA L.A. ODOYEVSKAYA I.M. USPENSKY A.V. Methodical guidelines on prevention measures on trichinellosis in the territory of the Chukotka region.....	137
ZHDANOVA O.B. Scientometric parameters and bibliometric indicators of editions publishing articles on current issues in parasitology.....	143
ODOYEVSKAYA I.M., BENEDIKTOV I.I., ASEEV V.V., HILYUTA N.V., BUKINA L.A. Identification of genotype <i>Trichinella spiralis</i> using polymerase chain reaction.....	147
USPENSKY A.V., SKVORTSOVA F.K. Method of veterinary-sanitary expertise of meat of commercial animals at parasitic zoonosis.....	151
SHESTEPEROV A.A., LYTCHAGYNA S.V. Epiphytological basis for protection of soiling crops from meloidogynosis in greenhouses.....	157

**ГЕЛЬМИНТЫ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Е.А. ВЛАСОВ

аспирант

Н.С. МАЛЫШЕВА

доктор биологических наук

Н.А. ВАГИН

научный сотрудник

Н.А. САМОФАЛОВА

старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт паразитологии Курского государственного университета,

305004, г. Курск, ул. Радищева, 33, e-mail: egorvlassoff@gmail.com

Н.А. САМОЙЛОВСКАЯ

кандидат биологических наук

Е.И. МАЛАХОВА, В.В. ГОРОХОВ

доктора ветеринарных и биологических наук

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

e-mail: director@vniigis.ru

Проведены гельминтологические исследования хищных млекопитающих Центрально-Черноземного заповедника (Курская область). Установлена высокая инвазированность хищных млекопитающих гельминтами. Яйца гельминтов обнаружены в 98 % проб фекалий животных. Наиболее часто находили яйца цестод, нематод *Capillariidae*, *Tosascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, трематод *Alaria alata*. 94,1 % лисиц были инвазированы смешанной инвазией, вызванной *A. alata*, *Capillaria spp.*, *T. leonina*, *Toxocara sp.*, *U. stenocephala* и цестодами. Хищные животные из семейства куньих были инвазированы *Capillaria spp.* и цестодами. 4,9 % лисиц инвазированы одним видом гельминтов. Наиболее распространены у хищных животных *Capillaria spp.* Причиной широкого распространения гельминтозов является высокая плотность хищных на территории заповедника.

Ключевые слова: гельминты, хищные млекопитающие, лисица, Центрально-Черноземный заповедник, копроовоскопия.

Многие виды гельминтов хищных млекопитающих являются возбудителями природно-очаговых гельминтозоонозов, в том числе опасных для человека. По результатам исследований, проведенных ранее на территории Курской области, у диких хищных млекопитающих выявлены 3 вида гельминтов, относящихся к 2 классам: Cestoda – *Spirometra erinacei europaei*, Nematoda – *Trichinella spiralis*, *Toxocara canis* [1–3, 7, 8].

Ввиду недостаточной изученности гельминтофауны хищных млекопитающих, нами проведены специальные исследования на территории Курской

области. Особый интерес представляет изучение гельминтов хищных на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). На территории Курской области ООПТ федерального значения является Центрально-Черноземный природный биосферный заповедник (ЦЧЗ) им. проф. В.В. Алехина, в котором ведутся многолетние фаунистические исследования териофауны, в то время как гельминтологические исследования хищных млекопитающих не проводились. Однако, высокое видовое разнообразие позвоночных и беспозвоночных животных, характерное для данной территории, может создавать условия для циркуляции возбудителей опасных зоонозов.

Материалы и методы

Исследования проводили на территории четырех из шести участков ЦЧЗ: Стрелецкого, Казацкого, Зоринского и участка «Пойма Псла». На территории ЦЧЗ отмечено 13 видов хищных млекопитающих, принадлежащих двум семействам: псовые (Canidae) и куньи (Mustelidae). Из семейства псовых зарегистрированы волк (*Canis lupus*), лисица (*Vulpes vulpes*), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*), из семейства куньих – барсук (*Meles meles*), лесная куница (*Martes martes*), каменная куница (*M. foina*), хорь лесной (*Mustela putorius*), хорь степной (*M. eversmanni*), ласка (*M. nivalis*), горноста́й (*M. erminea*), американская норка (*Neovison vison*) и выдра речная (*Lutra lutra*). В последние годы волка отмечают только на участке Баркаловка, енотовидную собаку на территории заповедника не регистрируют.

Исследование гельминтофауны хищных млекопитающих проводили копроовоскопическим методом. Материал собирали в течение февраля–марта 2012 г. Собранные пробы фекалий этикетировали, помещали в пластиковые пакеты и замораживали. Принадлежность фекалий к конкретному виду определяли совместно с зоологами ЦЧЗ на месте сбора. Исследование проб фекалий проводили по методу Калантарян в НИИ паразитологии Курского государственного университета. Приготовленные препараты просматривали под микроскопом Битомед-6. Для дифференциальной диагностики яиц их измеряли, использовали рисунки и описания из атласа [11]. Яйца *U. stenocephala*, *Ancylostoma caninum* различали по размеру [10, 11]. Всего исследовано 52 пробы фекалий: 41 от лисицы, 1 от куньих, 6 от мелких куньих, 4 от американской норки.

Степень инвазированности (X) определяли с помощью счетной камеры ВИГИС в 1 г фекалий по формуле:

$$X = K/3 \times 38,$$

где K – число яиц в ячейке счетной камеры; 3 – число капель, взятых с поверхности взвеси стаканчика металлической петлей; 38 – число металлических петлей, покрывающих площадь поверхности взвеси стаканчика.

Результаты и обсуждение

Из 52 проб фекалий яйца гельминтов обнаружены в 51 (98 %). Обнаруженные виды гельминтов приведены в таблице 1. Моноинвазию отмечали в 5 пробах (9,6 %), смешанную инвазию – в 47 (93,4 %).

Анализ 41 пробы фекалий лисицы показал наличие яиц гельминтов во всех пробах. Доля проб фекалий, в которых обнаружены яйца гельминтов, составила для яиц капилляриид 92,7 %, *T. leonina* 73,1 %, *Toxocara spp.* 12,2 %, *U. stenocephala* 4,8 %, *A. alata* 58,5 %, яиц цестод 43,9 %.

Размеры обнаруженных яиц составили: капилляриид (длина с пробочками) 0,058–0,077 × 0,028–0,034 мм, *T. leonina* Ø 0,067–0,084 мм, *Toxocara spp.* Ø 0,077–0,081 мм, *U. stenocephala* 0,072–0,074 × 0,048–0,050, *A. alata* 0,10–0,12 × 0,06–0,08 мм.

В одной пробе фекалий от куньих, взятой в урочище Дуброшина на Стрелецком участке заповедника, обнаружены яйца капилляриид и цестод. Размеры яиц капилляриид (длина с пробочками) 0,0624–0,0696 × 0,0312–0,0336 мм.

1. Виды гельминтов хищных млекопитающих ЦЧЗ

Вид, группа видов хозяев	Исследовано проб	Доля положительных, %	Доля проб с моноинвазией, %	Доля проб со смешанной инвазией, %	Гельминты
Лисица	41	100	4,9	94,1	<i>A. alata</i> , <i>Capillariidae</i> spp., <i>T. leonina</i> , <i>Toxocara</i> spp., <i>U. stenocephala</i> , Cestoda
Куньи	1	100	0	100	<i>Capillariidae</i> spp., Cestoda
Мелкие куньи	6	100	0	100	<i>Capillariidae</i> spp., Cestoda
Американская норка	4	75	100	0	Cestoda

Пробы фекалий мелких куньих были собраны только на Зоринском участке заповедника. Доля проб, в которых были обнаружены яйца гельминтов, составила: капилляриид 100 %, цестод 100 %. Размеры яиц капилляриид $0,0576-0,0720 \times 0,0312-0,0336$ мм.

Пробы фекалий американской норки собраны на участке «Пойма Псла». В 3 из 4 проб были обнаружены яйца цестод (75 %, табл. 2).

2. Число яиц гельминтов в 1 г фекалий у хищных млекопитающих

Гельминты	Обнаружено яиц (экз.) в 1 г фекалий у хищных		
	лисицы	куньих	мелких куньих
<i>Capillariidae</i> spp.	13–5295	393	26–481
<i>T. leonina</i>	63–3701	—	—
<i>A. alata</i>	8–228	—	—
<i>Toxocara</i> spp.	25–177	—	—

У всех видов хищных, кроме американской норки, обнаружены яйца капилляриид. Нематоды семейства *Capillariidae* spp. широко распространены среди хищных млекопитающих на территории России [4–6, 9, 12].

У хищных млекопитающих также повсеместно паразитирует *A. alata*, промежуточными хозяевами которого являются моллюски семейства *Planorbidae* и амфибии, резервуарными – амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие. На территории Стрелецкого и Казацкого участков заповедника отсутствуют водоемы, поэтому лисицы на территории этих участков, по-видимому, заразились этой трематодой за их пределами. Метациклический аляриоз отмечен и у человека [10].

T. leonina – широко распространенный паразит хищных семейств псовых и кошачьих. Это геогельминт; заражение окончательного хозяина происходит перорально.

У лисицы зарегистрированы два вида *Toxocara* spp. – *T. canis* и *T. mystax*. Заражение этими нематодами окончательных хозяев может происходить тремя путями: при заглатывании ими инвазионных яиц, при поедании ими грызунов, а также интраутеринным путем.

Широко распространен у хищных *U. stenocephala*. Окончательные хозяева заражаются перорально или перкутанно.

Таким образом, у хищных млекопитающих ЦЧЗ паразитирует один вид класса трематод, как минимум, один вид цестод и 4 вида нематод.

Отметим, что хотя копроовоскопия имеет свои недостатки и не может отобразить полной картины инвазированности гельминтами, этот метод явля-

ется практически единственным способом изучения гельминтофауны хищных млекопитающих.

Нами установлена высокая инвазированность гельминтами хищных млекопитающих на территории ЦЧЗ. Зараженность проб фекалий гельминтами составила 98 %. Причиной этому может быть высокая плотность хищных на малой территории заповедника. Наиболее распространены у всех исследованных хищных млекопитающих ЦЧЗ нематоды *Capillariidae spp.*, у лисицы *T. leonina*, *Capillariidae spp.*, трематода *A. alata*.

Литература

1. Vagin N.A., Malysheva N.S. Trihinellez v estestvennyh i sinantropnyh biocenozah Kurskoj oblasti // Ros. parazitolog. zhurnal. – 2010. – № 2. – S. 33–36.
2. Vagin N.A., Malysheva N.S., Samofalova N.A., Dmitrieva E.L. Izuchenie zakonornostej cirkuljacii trihinell v uslovijah Kurskoj oblasti // Uch. zap. Jel. nauch. zhurnal Kurskogo gos. un-ta. – Kursk, 2011. – № 2(18). – T. 1. – URL: <http://scientificnotes.ru/pdf/019-006.pdf>.
3. Elizarov A.S., Malysheva N.S. Rasprostranenie sparganoza v Kurskoj oblasti // Ros. parazitolog. zhurnal. – 2010. – № 2. – S. 48–50.
4. Esaulova N.V., Najdenko S.V., Lukarevskij V.S. i dr. Parazitofauna hishnhnyh mlekopitajushhih Ussurijskogo zapovednika // Ros. parazitolog. zhurnal. – 2010. – № 4. – S. 22–28.
5. Kozlov D.P. Opredelitel' gel'mintov hishnhnyh mlekopitajushhih SSSR. – M.: Nauka, 1977. – 275 s.
6. Krjuchkova E.N. Fauna gel'mintov plotojadnyh zhivotnyh v Evropejskoj chasti Rossii // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 2012. – S. 205–208.
7. Malysheva N.S., Samofalova N.A., Vagin N.A. i dr. Osobennosti cirkuljacii vozbuditelej zoonozov na territorii Kurskoj oblasti i risk zarazhenija imi cheloveka // Uch. zap. Jel. nauch. zhurnal Kurskogo gos. un-ta. – Kursk, 2012. – № 3(23). – T. 1. – URL: <http://scientific-notes.ru/pdf/025-002.pdf>.
8. Puzenko S.V., Malysheva N.S. Rasprostranenie gel'mintozov plotojadnyh zhivotnyh v Kurskoj oblasti // Ros. parazitolog. zhurnal. – 2010. – № 3. – S. 77–80.
9. Romashov B.V., Rogov M.V., Nikulin P.I. i dr. Gel'mintofauna dikih plotojadnyh Voronezhskoj oblasti // Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teorija i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami». – M., 2013. – S. 322–326.
10. Uspenskij A.V., Gorohov V.V. Parazitarnye zoonozy. – M.: izd-vo Ros-sel'hozakademii, 2012. – 336 s.
11. Cherepanov A.A., Moskvina A.S., Kotelnikov G.A., Hrenov V.M. Diferencial'naja diagnostika gel'mintozov po morfologicheskoj strukture jajc i lichinek vozbuditelej. – 1999. – 76 s.
12. Shimalov V.V. Zagryaznennost' meliorirovannyh territorij jekskrementami hishnhnyh mlekopitajushhih, sodержashhimi jajca i lichinki gel'mintov // Parazitologija. – 2007. – № 2. – S. 137–144.

Helminthes in carnivorous mammals in Central Black Earth Nature Reserve

E.A. Vlasov
postgraduate
N.S. Malysheva
doctor of biological sciences
N.A. Vagin
research associate
N.A. Samofalova
senior research associate

Scientific-Research Institute of Parasitology at Kursk State University
305004, Kursk, Radishchev St., 33, e-mail: egorvlassoff@gmail.com

N.A. Samoylovskaya
PhD in biological sciences
E.I. Malakhova, V.V. Gorohov
doctors of veterinary and biological sciences
All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology
named after K.I. Skryabin
117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28,
Tel./Fax. 8-499-124-56-55, e-mail: samoylovskaya@vniigis.ru

Helminthological studies of carnivores in Central Black Earth Nature Reserve (Kursk region) are carried out. High degree of infection of carnivores with helminthes is determined. Helminth eggs have been detected in 98 % of animal fecal samples. More often eggs of cestodes, nematodes *Capillariidae*, *Tosascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, trematodes *Alaria alata* have been found. In 94,1 % of foxes a mixed infection caused by *A. alata*, *Capillaria spp.*, *T. leonina*, *Toxocara sp.*, *U. stenocephala* and cestodes has been determined. Carnivores of martens family were infected with *Capillaria spp.* and cestodes. 4,9 % of foxes were infected with one helminth species. The most common helminthes in carnivores are *Capillaria spp.* High density of carnivores in nature reserve may cause widespread helminthosis.

Keywords: helminthes, carnivorous mammals, fox, Central Black Earth Nature Reserve, coproovoscopy.

ПЛОДОВИТОСТЬ *Trichocephalus ovis* В ОРГАНИЗМЕ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

З.Т. БАЙСАРОВА

кандидат биологических наук

Чеченский государственный университет,
364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 2, e-mail: Chgu@mail.ru

Изучена яйцепродукция *Trichocephalus ovis* в организме овец, которую рассчитывали путем деления числа яиц трихоцефал в фекалиях животных, выделенных в течение суток, на число обнаруженных после убоя овец трихоцефал. Максимальная репродуктивная способность самок *T. ovis* проявляется в весенне-летний период. Зимой (январь) яйцепродукция самок трихоцефал существенно снижается по сравнению с весной. Плодовитость *T. ovis* в организме овец составила зимой $3140,6 \pm 214,8$ экз./сут., весной $3978,4 \pm 245,7$, летом $4291,4 \pm 317,3$ и осенью $5572,3 \pm 384,2$ экз./сут. Высокая яйцепродукция *T. ovis* способствует широкому распространению трихоцефалеза овец в Чеченской Республике.

Ключевые слова: *Trichocephalus ovis*, яйцепродукция, ОВЦЫ.

Нематоды вида *Trichocephalus ovis* паразитируют в кишечнике жвачных животных и вызывают воспаление, отеки, необратимые изменения в местах поражения. При высокой степени инвазированности трихоцефалез проявляется клинически в виде диареи, истощения, интоксикации и гибели [1–5].

Несмотря на широкое распространение трихоцефалеза овец, до сих пор недостаточно изучены вопросы биологии этого гельминта, а именно, яйцепродукции. В связи с этим целью нашей работы было изучение сезонной динамики плодовитости *T. ovis* в организме овец.

Материалы и методы

Плодовитость *T. ovis* в организме овец изучали в хозяйствах Шелковского района Чеченской Республики, неблагополучных по трихоцефалезу. У 6 овец, инвазированных трихоцефалами, брали пробы фекалий и исследовали количественным методом копроовоскопии (метод флотации с использованием насыщенного раствора аммиачной селитры, а также счетной камеры ВИ-ГИС). Первоначально устанавливали число яиц трихоцефал в 1 г фекалий, которое затем умножали на величину общей массы фекалий, испражненных одним животным в течение суток. В последующем при убое животных учитывали число трихоцефал в кишечнике. Яйцепродукцию трихоцефал рассчитывали путем деления числа яиц трихоцефал в фекалиях животного, собранных в течение суток, на число обнаруженных при вскрытии *T. ovis*. Полученные результаты обрабатывали статистически.

Результаты и обсуждение

Широкое распространение трихоцефалеза овец обусловлено многими факторами, в том числе высоким репродуктивным потенциалом нематод.

Учитывая скудные данные литературы по данному вопросу, нами проведены специальные исследования по установлению сезонной динамики плодovitости *T. ovis* в организме молодняка овец в условиях Чеченской Республики.

В январе 2012 г. обнаружили, в среднем, по $38,3 \pm 4,0$ экз. трихоцефал в 1 г фекалий, а в суточной массе фекалий их было $80,4 \pm 8,2$ тыс. экз. Число имагинальных *T. ovis*, обнаруженных в кишечнике овец, колебалось от 4,0 до 4,1 экз. (в среднем, $25,6 \pm 0,3$ экз.) (табл.).

Динамика плодovitости *T. ovis* у овец по сезонам года

Месяц	Число овец	Среднее число яиц трихоцефал в 1 г фекалий, экз.	Кол-во фекалий, выделенных одним животным в сутки, кг	Общее число яиц трихоцефал в фекалиях, тыс. экз.	Обнаружено самок трихоцефал, экз.	Плодovitость трихоцефал, экз./сут.
Январь	6	$38,3 \pm 4,0$	$2,1 \pm 0,1$	$80,4 \pm 8,2$	$25,6 \pm 0,3$	$3140,6 \pm 214,8$
Апрель	6	$42,4 \pm 4,1$	$2,2 \pm 0,1$	$92,3 \pm 7,4$	$23,2 \pm 0,3$	$3978,4 \pm 245,7$
Июль	6	$58,2 \pm 4,0$	$2,7 \pm 0,2$	$119,3 \pm 9,5$	$27,8 \pm 0,3$	$291,4 \pm 317,3$
Октябрь	6	$66,7 \pm 5,8$	$2,7 \pm 0,2$	$180,0 \pm 9,7$	$32,3 \pm 0,4$	$5572,3 \pm 384,2$
В среднем	6	$51,4 \pm 5,2$	$2,4 \pm 0,2$	$118,0 \pm 9,4$	$27,2 \pm 0,3$	$4245,6 \pm 354,3$

В апреле среднее число яиц трихоцефал в 1 г фекалий молодняка овец незначительно повысилось и составило $42,4 \pm 4,1$ экз., а в суточной порции фекалий было $92,3 \pm 7,4$ тыс. экз. яиц. В кишечнике животных при вскрытии молодняка обнаружили, в среднем, по $23,2 \pm 0,3$ экз. самок *T. ovis*. Таким образом, в течение суток одной самкой *T. ovis* выделено, в среднем, по $3978,4 \pm 245,7$ экз. яиц.

В летний период (июль) отмечено значительное повышение числа яиц трихоцефал в фекалиях ягнят ($58,2 \pm 4,0$ экз./г фекалий), а в суточной порции фекалий было $119,3 \pm 9,5$ тыс. яиц. При вскрытии кишечника животных обнаружили, в среднем, по $27,8 \pm 0,3$ экз. самок *T. ovis*. Следовательно, плодovitость *T. ovis* составила в организме молодняка овец в летний период (июль) $4291,4 \pm 317,3$ экз. яиц/сут., что значительно больше, чем зимой и весной.

Осенью (октябрь) среднее число яиц трихоцефал в фекалиях начало повышаться и составило $66,7 \pm 5,8$ экз. При убое 6 инвазированных животных обнаружили, в среднем, по $32,3 \pm 0,4$ экз. самок *T. ovis*. Расчеты показали, что одна особь *T. ovis* продуцирует в октябре в течение одних суток, в среднем, по $5572,3 \pm 384,2$ экз. яиц.

Полученные результаты по сезонной динамике плодovitости трихоцефал в организме овец свидетельствует о максимальной репродуктивной способности *T. ovis* в летне-осенний период. Летом и, особенно, осенью число выделенных с фекалиями яиц трихоцефал повышается, что обусловлено достижением большинством нематод половой зрелости. Высокая плодovitость трихоцефал в летне-осенний период способствует передаче инвазии и широкому распространению трихоцефалеза среди овец.

Литература

1. Gagarin V.G. Analiz vidovogo sostava trihocefalov zhvachnyh, zaregistrirrovannyh v Sovetskom Sojuze // Tr. Vses. in-ta gel'mintol. – 1972. – Т. 19. – С. 39–57.
2. Ivashkin V.M., Oripov A.O., Sonin M.D. Opredeletel' gel'mintov krupnogo rogatogo skota. – М.: Nauka, 1989. – 255 s.
3. Pigina S.Ju. Jepizootologija trihocefaleza krupnogo rogatogo skota v uslovijah Severnogo Kavkaza i razrabotka optimal'nyh doz antigel'mintikov: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – М., 2006. – 25 s.

4. *Safronov M.G.* Gel'minty kopytnyh zhivotnyh Jakutii // Tr. Jakut. NIISH. – 1975. – Vyp. 14. – S. 169–222.

5. *Seidov Ja.M.* K izucheniju trihocefaleza ovec v Nahichevanskoj ASSR // Mater. dokl. nauch. konf. Vses. o-va gel'mintol. – M., 1965. – Ch. 2. – S. 223–224.

Fertility of *Trichocephalus ovis* in sheep body

Z.T. Baysarova

PhD in biological sciences

Chechen State University

364097, Grozny, Sheripova St., 2, e-mail: Chgu@mail.ru

Production of *Trichocephalus ovis* eggs in sheep body is studied. Estimation of egg production is carried out by division of the amount of *Trichocephalus* eggs released from animals feces within one day into the amount of *Trichocephalus* detected after sheep slaughtering. The maximum reproductive capacity of females *T. ovis* develops in spring and summer. In winter (January) *T. ovis* egg production significantly slows down in comparison with the spring period. Fertility of *T. ovis* in sheep body was in winter $3140,6 \pm 214,8$ expl./day, in spring $3978,4 \pm 245,7$, in summer $4291,4 \pm 317,3$ and in autumn $5572,3 \pm 384,2$ expl./day. High *T. ovis* egg production may cause a wide spread of trichocephalosis in sheep in Chechen Republic.

Keywords: *Trichocephalus ovis*, egg production, sheep.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДЕРМАТИТОВ ПАРАЗИТАРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ У ОВЕЦ В ХОЗЯЙСТВАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Б.М. БАГАМАЕВ

доктор ветеринарных наук

Ставропольский государственный аграрный университет,
355031, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12,
e-mail: Bagataev60@mail.ru

Изучено распространение и степень проявления болезней кожного покрова в разных природно-климатических зонах Северо-Кавказского региона за 2001–2010 гг. Дерматиты паразитарной этиологии отмечали у 88–91 % овец в разных зонах региона. Максимальная зараженность овец эктопаразитами была в засушливой зоне. Дерматиты незаразной и инфекционной этиологии установлены соответственно у 5–6 и 4–5 % овец. За 2001–2010 гг. частота заболевания кожи паразитарной этиологии существенно не изменялась. В наибольшей степени овцы были поражены клещами *Psoroptes ovis* и насекомыми *Melophagus ovinus*. При обследовании 245 тысяч овец 47 % поголовья оказалось пораженными эктопаразитами. Поражения кожи отмечали у овец во все сезоны года. В первую половину зимы число больных овец повышалось, особенно при скученном содержании. Среди молодняка заболевания кожи распространяются быстрее. Профилактические обработки овец охватывают 20–50 % поголовья и они проводятся в течение года. 45 % обработок овец осуществляют зимой.

Ключевые слова: овцы, дерматит, эктопаразиты, распространение, Северный Кавказ.

Овцеводство в Северо-Кавказском регионе, в частности, Ставропольском крае является традиционной отраслью производства мяса и шерсти. Рентабельность ее зависит от профилактических мероприятий по инвазионным болезням. Существенным фактором, снижающим продуктивность овец, являются болезни с поражением кожи, преимущественно паразитарной этиологии, которые служат причиной существенных морфофункциональных изменений кожного покрова, а также внутренних органов овец, что в конечном итоге, ведет к снижению мясной и шерстной продуктивности, а у овцематок – к снижению репродуктивного потенциала.

Эпизоотические вспышки инвазионных болезней наблюдают в осенне-зимний период в ассоциативной форме, что затрудняет их диагностику, проведение профилактических и лечебных мероприятий. Учитывая вышесказанное, целью нашей работы было выяснение степени распространения дерматитов паразитарного происхождения у овец в условиях Северного Кавказа.

Материалы и методы

Изучение дерматитов незаразной, инфекционной и паразитарной этиологии проводили в разных природно-климатических зонах Ставропольского

края и близ расположенных республик Северо-Кавказского региона (в частности, Карачаево-Черкесии и Калмыкии) в 2001–2010 гг.

Распространение заболеваний кожи различной этиологии в природно-климатических зонах Северо-Кавказского региона устанавливали по результатам собственных исследований и данным ветеринарной отчетности.

За этот период нами обследовано 245376 овец. Наиболее подробно были обследованы овцы в хозяйствах Нефтекумского, Левокумского, Туркменского, Труновского, Грачевского районов Ставропольского края, Башантинского района республики Калмыкия засушливой и крайне засушливой зон, а также овцепоголовье Малокарачаевского района Карачаево-Черкесской республики в зоне избыточного увлажнения.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований приведены на рисунках 1–3 отдельно за каждые 3–4 года.

Анализ результатов исследований за 2000–2003 гг. выявил высокий показатель экстенсивности инвазии в зоне избыточного увлажнения по дерматитам незаразной и инфекционной этиологии, что составило 8,0–8,5 % по отношению к остальным зонам. Так, в крайне засушливой зоне показатель экстенсивности болезней кожного покрова паразитарной этиологии составил более 90 %.

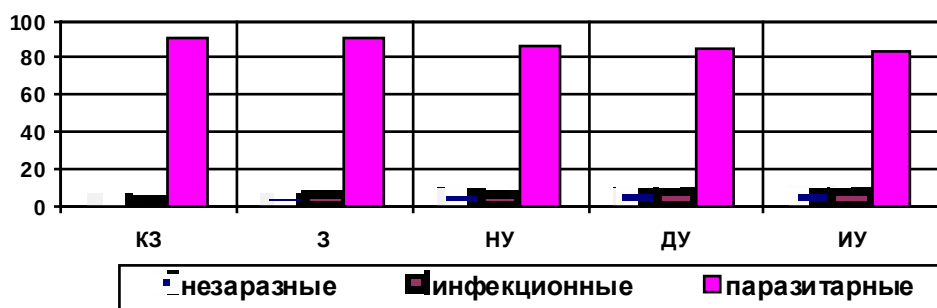


Рис. 1. Проявление дерматитов овец паразитарной, незаразной и инфекционной этиологии (2001–2003 гг.):

КЗ – крайне засушливая зона; З – засушливая зона; НУ – зона неустойчивого увлажнения; ДУ – зона достаточного увлажнения; ИУ – зона избыточного увлажнения

В 2004–2006 гг. распространенность дерматитов незаразного и инфекционного происхождения в природно-климатических зонах находилась приблизительно на одном уровне – 4–5 % с небольшими отклонениями. Экстенсивность кожных болезней паразитарной этиологии в засушливой зоне была выше и составила 88–91 % (рис. 2).

В 2007–2010 гг. распространение дерматитов незаразного и инфекционного происхождения во всех зонах находилось на одном уровне – соответственно 5–6 и 4–5 %. Показатель экстенсивности по паразитарным болезням кожного покрова в этот период выше в засушливой зоне и составлял 98 % (рис. 3).

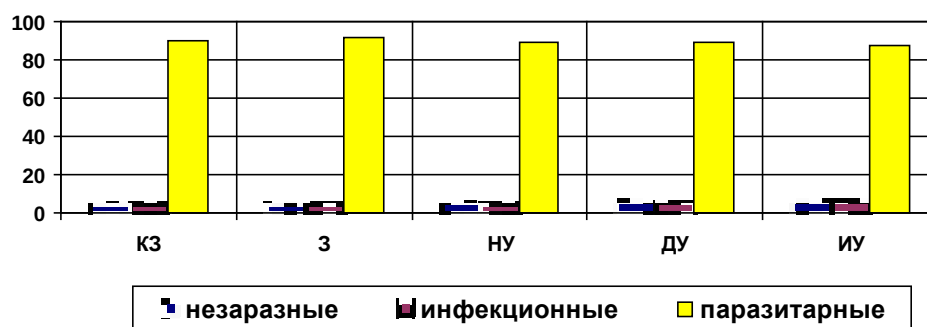


Рис. 2. Проявление дерматитов у овец паразитарной, незаразной ти инфекционной этиологии (2004–2006 гг.)

В 2007–2010 гг. распространение дерматитов незаразного и инфекционного происхождения во всех зонах находилось на одном уровне – соответственно 5–6 и 4–5 %. Показатель экстенсивности по паразитарным болезням кожного покрова в этот период выше в засушливой зоне и составлял 98 % (рис. 3).

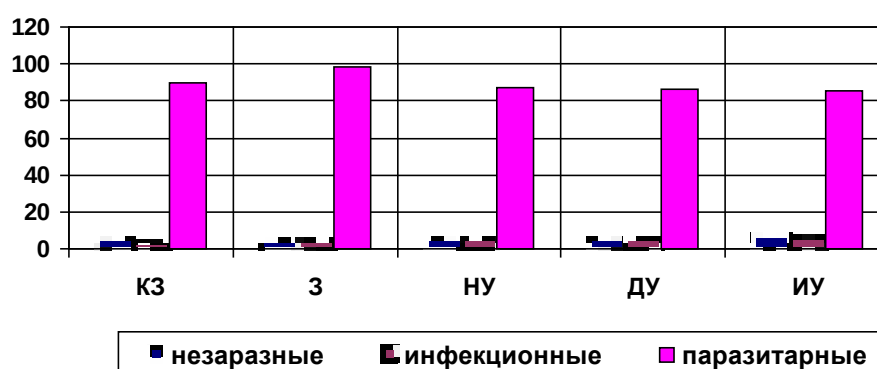


Рис. 3. Проявление дерматитов овец паразитарной, незаразной и инфекционной этиологии (2007–2010 гг.)

В природно-климатических зонах Северо-Кавказского региона преобладают дерматиты паразитарного происхождения, на втором месте – незаразной, а далее – инфекционной этиологии. Болезни кожного покрова паразитарного происхождения составляют 83–98 %.

Необходимо отметить, что в хозяйствах с единичными поражениями кожного покрова наблюдали вспышки псороптоза, меллофагоза овец. В крайне засушливой зоне обрабатывали небольшой процент поголовья овец весной и значительно больше летом и зимой, особенно в 2004–2006 гг.

При обследовании с января по март 2001–2004 гг. в хозяйствах Кочубеевского и Андроповского районов нами выявлены отары с экстенсивностью поражения до 50 % и более. При этом установить какую-либо закономерность по времени распространения заболевания у овец не удалось.

Систематические наблюдения за процессом развития поражений кожного покрова у овец показали, что в первую половину зимы постепенно увеличивалось число больных, во вторую половину – процесс прогрессировал, причем быстрее там, где животные содержались более скученно. Среди молодняка заболевание распространялось быстрее, чем среди взрослых животных. Заражение ягнят происходит при переводе их в базы, где ранее находились больные животные [1, 2].

Необходимо отметить, что до 1980 г. профилактические обработки овец

во всех овцеводческих хозяйствах Ставропольского края, республик Калмыкия и Карачаево-Черкесия проводили согласно плану профилактических обработок практически на 100 % в осенний период.

В настоящее время в большинстве обследованных нами хозяйствах обработку овец проводят в большей степени вынужденно и в любое время года.

В течение многих лет профилактическая обработка овец осенью в крайне засушливой, засушливой и зонах неустойчивого увлажнения охватывала 20–50 и менее 20 % числа овец в зонах достаточного и избыточного увлажнения.

В засушливой и крайне засушливой зонах отмечали повышение числа обработок овец летом и зимой в 2005, 2006 и 2010 гг. Летом 2006 г. процент обработок достигал 31,4, зимой 2010 г. – до 19,7% (табл.).

Лечебно-профилактические обработки овец против эктопаразитов в регионе Северного Кавказа по сезонам года (тыс. голов)

Сезон	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Весна	29,2	26,7	30,2	54,2	66,9	26,8	34,1	24,9	26,8	29,4
Лето	12,2	13,5	15,6	10,1	12,3	35,5	12,0	30,9	19,9	31,9
Осень	30,8	34,6	38,6	39,1	28,2	39,3	37,4	36,5	41,0	45,3
Зима	22,5	25,8	28,7	30,5	56,9	21,7	39,6	14,7	17,7	80,4

В зоне недостаточного увлажнения резкий подъем числа обработок наблюдали зимой в 2003 г. – до 43,9 %.

В зоне достаточного увлажнения регистрировали обработки весной, летом и зимой в 2003–2004 гг., затем имелись случаи повышения числа обработок летом. В этой зоне не проводились обработки в 2008 г.

В зоне избыточного увлажнения проводили обработки 45 % овец летом и зимой в 2003–2008 гг.

В 2004–2007 гг. превалировали обработки в стойловый период, особенно в период ягнения овец.

По данным ветеринарной отчетности, в 2005 г. в зимний период обработано против эктопаразитов по всем природно-климатическим зонам Ставропольского края 570 тыс. овец, т. е. почти 50 % от всего овцепоголовья края, в 2008 г. – 410 тыс. (32 %), тогда как в другие годы этот показатель находился в пределах 300–350 тыс. овец (22–24 %).

В хозяйствах Шпаковского района Ставропольского края и Малокарачаевском районе Карачаево-Черкесской Республики были выявлены случаи возникновения дерматитов паразитарной этиологии (псороптоз и маллофагоз) в июле, августе, что ранее не было замечено в зонах достаточного и избыточного увлажнения.

Необходимо отметить, что передвижение и перегруппировка овец в разных природно-климатических зонах очень часто происходит без ведома ветеринарной службы, что приводит к возникновению псороптоза и маллофагоза в пастбищный период содержания овец в зонах достаточного и избыточного увлажнения.

Литература

1. Nikol'skij S.N. Vodjanov A.A. Psoroptozy ovec i krupnogo rogatogo skota. – М.: Kolos, 1980. – 125 с.
2. Bagamaev B.M. Jepizooticheskaja situacija i patomorfologicheskie izmenenija pri psoroptoze ovec i krupnogo rogatogo skota // Sb. nauch. tr. SSHI. – Stavropol': AGRUS, 1995. – S. 8–16.
3. Bagamaev B.M., Orobec V.A., Fedjuk V.I. Dinamika zabolevanij kozhi pri

jektoparazitah ovec v hozjajstvah Stavropol'skogo kraja // Tr. Kubanskogo GAU. – 2009. – № 1. – S. 132–133.

4. Bagamaev B.M., Vasilevich F.I., Vodjanov A.A. Sarkoptidozy ovec v uslovijah Stavropol'ja // Veterinarija i kormlenie. – 2012. – № 1. – S. 22–23.

5. Bagamaev B.M., Vasilevich F.I., Orobec V.A., Vodjanov A.A. Sarkoptidozy ovec. – Stavropol': Respekt, 2010. – 64 s.

Distribution of dermatitis of the parasitic origins at sheep in farms of the North Caucasus

B. M. Bagamayev
doctor of veterinary sciences
Stavropol state agrarian university
355031, Stavropol, Zootekhnicheskij Lane, 12,
e-mail: Bagamaev60@mail.ru

Distribution and extent of manifestation of diseases of an integument in different climatic zones of North Caucasus region in 2001–2010 is studied. Dermatitis of parasitic etiology noted at 88–91 % of sheep in different zones of the region. The maximum contamination of sheep by ectoparasites was in droughty zone. Dermatitis of noncontagious and infectious etiology is established respectively at 5–6 and 4–5 % of sheep. In 2001–2010 the frequency of disease of skin of parasitic etiology significantly didn't change. Most sheep were struck with *Psoroptes ovis* and insects of *Melophagus ovinus*. 47 % of sheep are infected with ectoparasites. Damages of skin noted at sheep during all seasons. In the first half of winter the number of sick sheep raised, especially at the dense contents. Among young growth skin disease extend quicker. Preventive treatment of sheep cover 20–50 % of livestock and they are carried out within the year. 45 % of processings of sheep carry out in winter.

Keywords: sheep, dermatitis, ectoparasites, distribution, North Caucasus.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРИХОЦЕФАЛЕЗА У ОВЕЦ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

З.Т. БАЙСАРОВА

кандидат биологических наук

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

Трихоцефалез распространен у овец повсеместно на территории РФ. Изучено распространение трихоцефалеза у овец в разных зонах Чеченской Республики и возрастная динамика их инвазированности трихоцефалами. Зараженность овец трихоцефалами изучали на основании исследования фекалий и гельминтологических вскрытий кишечника. В условиях восточной части Центрального Кавказа установлено широкое распространение трихоцефалеза у овец. Зараженность овец составила, в среднем, *Trichocephalus ovis* 16,71 %, *T. skrjabini* 6,2 % при интенсивности инвазии, равной соответственно $42,6 \pm 5,6$ и $12,3 \pm 3,4$ экз./гол. Экстенсивность инвазии составила в равнинной зоне 11,5 %, предгорной – 19,8 и горной зоне – 16,7 %. С возрастом зараженность овец *Trichocephalus* spp. значительно снижается. Экстенсивность инвазии была равной у овец в возрасте до года 23,0 %, 1–2-х лет 19,4, 2–4-х лет – 13,6 и старше 4-х лет – 9,5 %. Максимальная зараженность *Trichocephalus* spp. установлена у овец в возрасте 6–12 мес.

Ключевые слова: *Trichocephalus* spp., овцы, распространение, возрастная динамика, инвазированность, Чеченская Республика.

Трихоцефалез относится к числу распространенных гельминтозов овец. Заболевание вызывается двумя видами нематод рода *Trichocephalidae*: *Trichocephalus ovis* и *T. skrjabini*, паразитирующими, в основном, в слепой и ободочной кишках. Трихоцефалы, внедряясь в слизистую оболочку кишечника, вызывают воспаление, отеки, необратимые изменения в местах поражения. При высокой степени инвазированности трихоцефалез проявляется клинически в виде диареи, истощения, интоксикации и гибели [3].

Трихоцефалез распространен у овец повсеместно на территории РФ. Гельминтоз встречается в Дагестане у овец при отгонном содержании при экстенсивности инвазии *T. skrjabini* 27,4 %, при содержании в долине 59,2 %. В горных районах этой республики у овец обнаруживали до 165 экз., а в равнинных – до 185 экз. [2]. В Иркутской области *T. ovis* были зарегистрированы у 100 % обследованных овец [7], в Якутии у 33 [8], Ростовской области у 50,5–86 [6], Ивановской области у 46,6 % [3]. Имеются сообщения о распространении трихоцефалеза в других регионах [1].

О распространении трихоцефалеза у овец в Чеченской Республике сведения ограничены. В связи с этим целью нашей работы было изучение распространения трихоцефалеза у овец в разных зонах Чеченской Республики и выяснение возрастной динамики их инвазированности трихоцефалами.

Материалы и методы

Распространение трихоцефалеза у овец в Чеченской Республике изучали в 2012–2013 гг. Методом флотации с использованием раствора сернокислого цинка исследовали пробы фекалий 940 овец из разных зон региона. Количество яиц трихоцефал в 1 г фекалий учитывали с помощью счетной камеры ВИГИС. Зараженность овец трихоцефалами изучали также на основании гельминтологических вскрытий кишечника при убое 73 овец на базе убойных пунктов хозяйств и частного подворья. Собранных при вскрытии кишечника трихоцефал отдельно от каждого животного подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии, а также рассчитывали экстенсивность инвазии в разрезе зон.

Возрастную динамику инвазированности овец трихоцефалами изучали в СПК «Карагалинский» Шелковского района Чеченской Республики на основании исследований проб фекалий 138 овец отдельно по возрастным группам по 36–40 голов в каждой, а также на основании гельминтологических вскрытий кишечника 124 овец разных возрастных групп по 12–33 головы в каждой.

Результаты и обсуждение

По результатам исследований проб фекалий овец трихоцефалез установлен во всех зонах региона, т. е. в равнинной, предгорной и горной. Экстенсивность трихоцефалезной инвазии колебалась у овец от 2,1 до 37,3 %. В среднем, экстенсивность инвазии овец составила 16,72 % (табл. 1).

1. Распространение трихоцефалеза у овец в Чеченской Республике по результатам копроовоскопии

Зона	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Среднее число яиц трихоцефал в 1 г фекалий, экз.
Равнинная	217	32	11,55*	82,7±7,7
Предгорная	292	58	19,86	146,4±8,7*
Горная	371	62	16,71	124,5±8,1
Всего	940	152		
В среднем			16,17	117,8±8,3

Примечание. * – $P < 0,05$.

Среднее число яиц трихоцефал в 1 г фекалий у овец было различным в разных хозяйствах: в пределах от 16,4±2,6 до 146,4±8,7 экз. Наибольшую экстенсивность (147,8 %) трихоцефалезной инвазии отмечали в Шелковском районе при обнаружении 163,2±7,8 экз. яиц трихоцефал в 1 г фекалий. Установлено, что с повышением экстенсивности инвазии возрастало число яиц трихоцефал в фекалиях.

Результаты гельминтологических вскрытий кишечника овец приведены в таблице 2 и свидетельствуют о 16,7%-ной экстенсинвазированности *T. ovis* и 6,24%-ной – *T. skrjabini*.

2. Инвазированность овец Чеченской Республики трихоцефалами по результатам гельминтологических вскрытий кишечника

Зона	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
Равнинная	24	3	12,5	27,3±4,6
Предгорная	27	6	22,2	41,4±5,3
Горная	22	4	18,2	36,5±4,4
Всего	73	13		
В среднем			17,80	35,06±4,74

Экстенсивность трихоцефалезной инвазии по результатам гельминтологических вскрытий кишечника оказалась на 6,2 % выше, чем по данным ко-

проовоскопии. Интенсивность инвазии овец трихоцефалами была, в среднем, $35,06 \pm 4,74$ экз. и колебалась в отдельных хозяйствах от $9,6 \pm 1,5$ до $74,3 \pm 8,2$ экз./гол.

Таким образом, в условиях Чеченской Республики трихоцефалез овец имеет широкое распространение, как правило, в виде смешанной трихоцефалезно-стронгилятозной инвазии. Способствуют распространению трихоцефалеза несвоевременная смена пастбищ, скудное финансовое положение хозяйств, неспособных приобрести антигельминтики и недостаточная эффективность имеющихся средств против трихоцефал и другие факторы.

Трихоцефалез установлен нами у овец всех возрастных групп. Однако отмечена значительная разница в инвазированности трихоцефалами овец разного возраста.

Наибольшая инвазированность трихоцефалами установлена у молодняка. Экстенсивность инвазии у овец до года, в возрасте 1–2, 2–4 и старше 4-х лет составила соответственно 23,0; 19,4; 13,6 и 9,5 % (табл. 3).

3. Возрастная динамика инвазированности овец трихоцефалами

Возраст овец	Исследовано голов	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Среднее число яиц трихоцефал в 1 г фекалий, экз.
До года	52	12	23,07	$125,3 \pm 7,4$
1–2 года	72	14	19,44	$103,8 \pm 6,8$
2–4 года	66	9	13,63	$64,2 \pm 5,3$
Старше 4-х лет	63	6	9,52	$21,6 \pm 3,5$
Всего	253	41		
В среднем			16,20	$78,7 \pm 7,5$

С возрастом овец инвазированность их трихоцефалами снижалась. Число яиц трихоцефал в фекалиях было также наибольшим у молодняка овец.

Таким образом, полученные нами результаты исследований овец позволяют подтвердить данные литературы [4, 5] о снижении с возрастом животных экстенсивности и интенсивности трихоцефалезной инвазии. Максимальная зараженность овец трихоцефалами установлена в возрасте до года.

Литература

1. Abramov V.E. Trihocefalez ovec (biologija, imunitet, terapija): Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – 1987. – 25 s.
2. Altaev A.H. Izuchenie gel'mintofauny ovec i koz Dagestana: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – 1953. 16 c/
3. Krjuchkova E.N. Osobennosti trihocefaleza ovec v hozjajstvax Ivanovskoj oblasti // Sb. nauch. tr. Moskovskoj vet. akademii. – 1993. – S. 106–108.
4. Magometbekov U.A. Biologija nematody *Trichocephalus skrjabini* (Baskakow, 1924) i izuchenie nekotoryh voprosov jepizootologii trihocefaleza v uslovijah Dagestana // Tr. GELAN SSSR. – 1953. – Vyp. 8. – S. 32–35.
5. Pasechnik V.E. Sezonnaja i vozrastnaja dinamika trihocefaleza ovec na jugo-zapade Evropejskoj chasti SSSR // Bjul. Vses. in-ta gel'mintol. – 1983. – Vyp. 33. – S. 76–77.
6. Puhov V.I. K biologii *Trichocephalus ovis* // Tr. Rostov. obl. vet. opyt. stancii. – 1939. – S. 70–76.
7. Rudakov V.S. O gel'mintofaune ovec Vostochnoj Sibiri // Sov. veterinarija. – 1935. – № 12. – S. 58–60.
8. Safronov M.G. Gel'minty i gel'mintozy sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Jakutskoj ASSR: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1955. – 18 s.

Distribution of trichocephalosis in sheep in the Chechen Republic

Z.T. Baysarova

PhD in biological sciences

Chechen State University

364097, Grozny, Sheripova St., 2, e-mail: Chgu@mail.ru

Trichocephalosis is widespread in sheep everywhere on the territory of the Russian Federation. Distribution of trichocephalosis in sheep in different zones of the Chechen Republic and age dynamics of their infection by *Trichocephalus* spp. is studied. Contamination of sheep by *Trichocephalus* spp. studied on the basis of research of feces and post mortem investigations of intestines. In the conditions of east part of Central Caucasus Mountains the wide circulation of trichocephalosis in sheep is established. Contamination of sheep made, on the average, by *Trichocephalus ovis* of 16,71 %, *T. skrjabini* of 6,2 % at intensity of infection respectively $42,6 \pm 5,6$ and $12,3 \pm 3,4$ expl./goal. Extensiveness of the infection made in a flat zone 11,5 %, foothill – 19,8 and a mountain zone – 16,7 %. Contamination of sheep with age considerably decreases. Sheep had an equal extensiveness of the infection aged about year of 23,0 %, 1–2 years 19,4, 2–4 years – 13,6 and is more senior than 4 years – 9,5 %. Maximum contamination is established in sheep at the age of 6–12 months.

Keywords: *Trichocephalus* spp., sheep, distribution, age dynamics, infection, Chechen Republic.

**ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ПИРОПЛАЗМИДОЗАМ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И МЕРЫ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ
И ТЕРАПИИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН**

М.Г. ДАРБИШЕВА

соискатель

*Дагестанское республиканское ветеринарное управление,
г. Кизилюрт*

С.Ш. АБДУЛМАГОМЕДОВ

кандидат биологических наук

*Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный
институт, 367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88,
e-mail: nauka800@gmail.com*

Г.М. МАГОМЕДШАПИЕВ

аспирант

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

Р.М. БАКРИЕВА

научный сотрудник

*Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный
институт, 367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 88,
e-mail: nauka800@gmail.com*

Выявлена эпизоотическая ситуация по пироплазмидозам крупного рогатого скота и видовой состав иксодовых клещей, паразитирующих на животных в условиях Республики Дагестан. Изучена сравнительная эффективность различных схем химиопрофилактики. Для лечения крупного рогатого скота, зараженного франсиеллезом, пироплазмозом, бабезиозом, применяет неозидин. При тейлериозе крупный рогатый скот рекомендуется лечить препаратами в сочетании: сульфантрол + неозидин или сульфантрол + верибен с одновременным применением антибиотиков.

Ключевые слова: пироплазмидозы, иксодовые клещи, крупный рогатый скот, Дагестан.

Республика Дагестан по своему географическому и природному расположению имеет благоприятные условия для развития и распространения на её территории многих видов клещей – переносчиков возбудителей пироплазмидозных болезней животных.

К таким условиям относятся: климат; большие территории, покрытые густой травянистой растительностью, кустарниками; обилие различных животных – прокормителей клещей – домашних и диких животных (птицы, грызуны, пресмыкающиеся).

Эти условия способствуют широкому распространению пироплазмидозов у домашних животных в равнинной и предгорной зонах и подзоне горных долин горной зоны республики. Известно, что экономический ущерб, нано-

симый пироплазмидозами животноводству республики, складывается за счёт гибели до 50–60 % больных животных, снижения массы тела до 30–50 %, отставания в росте и развитии молодняка, а также расходов, связанных с уходом, кормлением, содержанием и лечением больных животных.

Видовой состав возбудителей пироплазмидозов для каждого вида животных специфичен как и виды клещей-переносчиков этих возбудителей. Так, в республике основным переносчиком возбудителей пироплазмоза, франсаиеллеза и тейлериоза крупного рогатого скота является клещ *Boophilus calcaratus*; возбудителей тейлериоза крупного рогатого скота *Hyalomma anatolicum*, *H. detritum*, *H. plumbeum* и частично в холодное время года *H. scirpenze* с октября по май [4, 6].

Заболевания, вызываемые этими возбудителями, отличаются сезоном возникновения, течением, климатическими особенностями, патологоанатомическими изменениями и т. д.

Особенно тяжело переболевает молодняк крупного рогатого скота хозяйств горных районов (в случаях, когда животные задерживаются весной на зимних, неблагополучных по пироплазмидозам, пастбищах, и подвергаются нападению клещей-переносчиков), а также завозимый из других регионов и областей, в которых видовой состав возбудителей пироплазмидозов иной, чем в республике [3, 10].

Поэтому при организации мер борьбы с пироплазмидозами приходится учитывать сезон заболевания, вид скота, виды возбудителей и клещей-переносчиков, течение болезни и другие факторы [1, 7].

Материалы и методы

Экспериментальную часть работы проводили в лаборатории паразитологии Прикаспийского ЗНИВИ и в хозяйствах Республики Дагестан.

Изучение вопросов эпизоотологии пироплазмидозов проводили путем исследований животных неблагополучных хозяйств в периоды вспышек заболеваний и анализа статистических данных ветеринарной отчетности о заболеваемости животных от кровепаразитарных болезней.

Видовой состав пироплазмид, их количественное соотношение и динамику заболеваемости крупного рогатого скота определяли исследованием мазков крови, взятых у 289 голов крупного рогатого скота, больных пироплазмидозами. Мазки готовили из гемолимфы, слюнных желез и яиц клещей в лаборатории противочумной станции г. Махачкалы. Видовую принадлежность иксодовых клещей определяли по методу Ганиева (1951–1965) в лабораториях паразитологии Прикаспийского ЗНИВИ и ДГУ.

Изучение эффективности химиотерапевтических препаратов проводили на животных, спонтанно инвазированных *Piroplasma bigeminum*, *Francaielli colchika* и *Theileria annulata*. Химиопрофилактику проводили при появлении первых случаев заболеваний в гурте, стаде. Эффективность химиопрофилактики устанавливали путем сравнения числа заболевших в группах животных.

За период обследований собрали и систематизировали 6213 экз. клещей, в том числе 5200 взрослых и 1013 преимагинальных.

Результаты и обсуждение

На территории республики зарегистрировано 5 пироплазмидозных болезней крупного и мелкого рогатого скота: пироплазмоз, франсаиеллез, тейлериоз, бабезиоз и анаплазмоз. Переносчиками возбудителей пироплазмоза, франсаиеллеза и анаплазмоза, в основном, являются иксодовые клещи *B. calcaratus*, активизирующиеся весной при температуре почвы (на глубине 3–5 см) 8–10 °С и воздуха 12–14 °С [10].

Наиболее распространенными на территории исследованных хозяйств оказались пироплазмиды *P. bigeminum*, *F. colchika*, *T. annulata*, *A. marginalia* и

клещи – переносчики пироплазмид: *B. calcaratus*, *R. bursa*, *H. anatolicum*, *H. scupenze*.

Сезон франсаиеллеза и пироплазмоза начинается с ранней весны (март–апрель) и продолжается до октября включительно с пиками весной (апрель–май), летом (конец июня – начало августа) и осенью (конец августа – октябрь). К стационарно-эпизоотическим очагам относятся равнинная зона и подзона горных долин горной зоны, где заболевает местный и привозной скот. К латентному очагу относится предгорная зона – здесь заражается, в основном, привозной скот. Горная зона благополучна по этим болезням, за исключением подзоны горных долин и южных перегревов склонов гор, где могут развиваться клещи.

Наибольшую опасность среди протозойных болезней крупного рогатого скота представляет тейлериоз, который имеет очаговое распространение на территории республики.

Тейлериоз передается через клещей *H. anatolicum*, обитающих на пастбищах и в помещениях. Сезон тейлериоза начинается с апреля, но и в этом месяце он не принимает характер эпизоотий. В мае число зараженных животных резко возрастает, продолжая увеличиваться и в июне. Со второй половины июля начинается снижение числа больных животных. Развитие тейлериозом идёт по выраженной одновершинной кривой. Тейлериоз в большинстве случаев протекает в смешанной инвазии с пироплазмозом, франсаиеллезом и анаплазмозом (табл.).

Динамика обнаружения возбудителей пироплазмидозов у крупного рогатого скота в Республике Дагестан по сезонам 2012 г.

Возбудитель	Исследовано животных	Выявлено зараженных, экз.											
		месяцы											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>P. bigeminum</i>	87	–	–	1	17	12	41	10	3	2	1	1	
<i>F. colchika</i>	36	–	–	–	6	9	5	12	2	2			
<i>T. annulata</i>	106	1	–	3	11	23	33	18	12	2	3		1
Ассоциации тейлерий и пироплазмид	25		1	–	2	6	4	7	3	2	–	–	–
<i>A. marginalia</i>	35						5	11	16	3	–		
Всего	291	1	1	4	36	50	88	58	36	11	4	1	1

В отношении тейлериоза стационарно-неблагополучными районами являются равнинная и предгорная зоны; горная зона благополучна, за исключением горных долин с благоприятными условиями для развития клещей [5].

Анаплазмоз передаётся клещами *B. calcaratus* и *R. bursa*, в передаче возбудителей анаплазмоза не исключается также и роль кровососущих насекомых. В теплый период года заболевание зачастую протекает легко и незаметно. Обострение болезни может наступать, главным образом, в зимне-весенний период у животных, содержащихся в хозяйствах с плохими условиями содержания, ухода и кормления [8, 9].

Анаплазмоз у крупного рогатого скота значительно распространен на территории республики независимо от вертикальной зональности. Бабезиоз крупного рогатого скота встречается редко.

A. ovis передается, в основном, через клещей *R. bursa*, *R. turanicus*, *H. otofila*, *H. punctata*, а также через кровососущих насекомых. В неблагополучных хозяйствах анаплазмоз протекает отдельными вспышками в течение всего года. Постоянных очагов анаплазмоза в республике немного, в то время как

анаплазмоз имеет повсеместно широкое распространение. Это связано с передачей его многими видами клещей и кровососущими насекомыми, а также с фактором внутриутробной передачи и через загрязненные инструменты при взятии крови, кастрации, обрезании хвостов, спиливании рогов и др.

Для обеспечения благополучия животных по пироплазмидозам необходимо проводить комплекс организационно-хозяйственных, лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных противоклещевых мероприятий, для чего ветеринарным специалистам следует своевременно проводить работу по подготовке к каждому предстоящему сезону: очистке и текущему ремонту купочных ванн и опрыскивающей техники, приобретению необходимого количества акарицидных и химиотерапевтических средств.

В борьбе с пироплазмидозами животных следует применять комплекс мероприятий, состоящих из мер, предупреждающих заболевание и в случае появления – своевременное лечение больных животных.

Особое внимание в мероприятиях по профилактике пироплазмидозов животных уделяется своевременным противоклещевым обработкам животных, а также созданию условий, исключающих контакт животных с клещами – переносчиками возбудителей заболеваний. Для этого необходимо выпасать животных на незаклещёванных пастбищах и содержать в животноводческих объектах, лишенных клещей.

В основе противоклещевых мероприятий лежат выяснение весной сроков ранней активизации клещей-переносчиков и их нападения на животных и своевременная организация уничтожения их на пастбищах, в помещениях и на животных.

Уничтожение клещей в природе проводят путём перепашки сильно заселённых пастбищ, уничтожения грызунов и сорной растительности, раскорчёвки хозяйственно-непригодных кустарников и создания искусственных пастбищ.

Для уничтожения клещей в помещениях проводят их регулярный ремонт с заделкой всех трещин, дыр, нор грызунов, с последующей дезинфекцией 8–10%-ным раствором каустической соды и другими акарицидными препаратами.

Уничтожение клещей на животных (при обнаружении их, независимо от стадии развития) необходимо проводить регулярно. Для этого применяют инсектоакарициды: растворы рацидола, диазинона, креолина **x – 2,5-ного** бутокса, ратеида эктометрина и др. Согласно инструкции по их применению, обработку скота проводят с интервалом в 7–10 сут. При необходимости обработки повторяют.

В целях достижения высокой эффективности при купаниях в противоклещевых ваннах скота и исключения возможных осложнений животных (ожога, отравлений) необходимо уделять повышенное внимание способам правильного приготовления и применения растворов и эмульсий акарицидных препаратов и условиям содержания обработанного скота.

Для того чтобы добиться резкого сокращения численности клещей и полной ликвидации некоторых их видов на определенной территории, необходимо все поголовье скота, имеющегося в хозяйстве, а также животных индивидуального сектора, подвергать регулярным противоклещевым обработкам.

В зоне, неблагополучной по пироплазмидозам, животных купают систематически, строго по заранее составленному графику. Противоклещевые обработки животных проводят с весны и до наступления холодов.

Для предохранения здорового поголовья скота от заболеваний применяют препараты, которые наряду с лечебной эффективностью обладают свойством предохранять животных от тяжелых переболеваний.

Для повышения эффективности противопироплазмидозных мероприятий в лаборатории паразитологии Прикаспийского ЗНИВИ разработан метод пролонгированной химиопрофилактики пироплазмидозов крупного рогатого

скота, основанный на применении Дац в 5%-ной концентрации в дозе 5 мл/100 кг живой массы внутримышечно, 20%-ного водного раствора полиэтиленгликоля – 6000, предохраняющего животных от заражения в течение 44 сут.

Химиопрофилактику проводят обычно в период массового нападения клещей-переносчиков, когда по ряду обстоятельств (вынужденно) скот содержится на зараженных клещами пастбищах, или, когда проводимые мероприятия не гарантируют защиту от нападения клещей вследствие смыывания акарицидных растворов с кожных покровов животных дождём или в водоёмах и разливах рек, куда они заходят при водопое или в жаркое время дня и т. д.

Химиопрофилактика может дать эффект лишь в совокупности с другими мероприятиями: уничтожение клещей на животных, в помещениях и в природе, своевременное выявление и лечение больных животных. Для своевременного выявления больных необходимо проводить термометрию всего поголовья животных. Всех животных с повышенной температурой и признаками заболевания необходимо перевести в отдельное помещение для лечения; им предоставляют покой и легко скармливаемые корма.

При пироплазмидозах в соответствии с видом возбудителя применяют специфическое средство. Для лечения крупного рогатого скота, зараженного франсаиеллезом, пироплазмозом, бабезиозом, применяют неозидин. При тейлериозе крупный рогатый скот рекомендуется лечить препаратами в сочетании: сульфантрол + неозидин или сульфантрол + верибен с одновременным применением антибиотиков.

Все лечебные препараты применяют согласно имеющимся наставлениям по их применению.

Вместе с тем, необходимо помнить, что к химиопрофилактике нужно прибегать не более 3–4 раз за сезон, так как многократное применение ряда препаратов вредно отражается на здоровье животных.

При всех пироплазмидозах животных и, в особенности при тейлериозе крупного рогатого скота и анаплазмозе, наряду с применением специфического лечения, проводят симптоматическое и патогенетическое лечение. Для восстановления нормальной деятельности пищеварительного тракта животным скармливают свежие, зелёные, доброкачественные корма, болтушку из овсяных отрубей, молоко.

При атонии преджелудков назначают внутривенно 0,9%-ный раствор хлористого натрия из расчёта 0,75 мл на 1 кг массы животного, настойку чемерицы. Из средств, регулирующих сердечно-сосудистую систему, – кофеин [1].

Профилактика пироплазмидозов животных представляет собой комплекс мероприятий, требующих от ветеринарных специалистов правильной и четкой организации всех противопироплазмидозных мероприятий.

Литература

1. *Abuladze K.I.* Parazitologija i invazionnye bolezni sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – М.: Kolos, 1975. – 471 s.
2. *Abdulmagomedov S.Sh., Rashidov A.A., Kabardiev S.Sh.* Rezul'taty ispytaniya himioterapevtičeskix preparatov protiv tejl'erioza krupnogo roगतого skota // Vestnik veterinarii. – 2002. – № 5. – 43 s.
3. *Abdulmagomedov C.Sh., Nuratinov R.A., Bakrieva R.M. i dr.* Fauna iksodovyh kleshhej i osobennosti ih jekologii. Jug Rossii. Jekologija razvitija. – М., 2012. – № 3. – S. 35–38.
4. *Arzamasov I.T.* Iksodovyje kleshhi. – Minsk, 1961. – 132 s.
5. *Ganiev I.M., Elagin V.I., Aliev M.M. i dr.* Ob obnaruženii *Tejleria sergenti* v Dagestane // Sb. nauch. tr. – Mahachkala, 1972. – T. 5 – S. 288–291.
6. *Galuzo I.G.* K voprosu o perenoschikah tejl'erioza krupnogo roगतого skota v SSSR // Tr. Tadžh. bazy AN SSSR. – М.-Л., 1935. – T. 5.

7. *Nikol'skij S.N.* Metody likvidacii gemosporidiozov krupnogo rogatogo skota na Severnom Kavkaze: Avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 1949. – 44 s.
8. *Rashidov A.A.* K voprosu o rasprostranении anaplazmoza krupnogo rogatogo skota v Dagestane // Sb. nauch. tr. – Mahachkala, 1976. – T. IH. – S. 49–82.
9. *Rashidov A.A., Kabardiev S.Sh.* Rol' kleshhej *Ripicefaus bursa*, *R. turanikum*, *R. pumilion*, *Gialomma pljumbeum* v peredache anaplazmoza ovis vospriimchivym zhivotnym // Tez. dokl. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 35-letiju Prikaspijskogo ZNIVI «Problemy veterinarnoj mediciny v uslovijah reformirovanija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva». – Mahachkala, 2003. – S. 102–103.
10. *Rashidov A.A., Kabardiev S.Sh., Abdulmagomedov S.Sh., Karpushhenko K.A.* O rasprostranении piroplazmidozov krupnogo rogatogo skota v Dagestane // Sb. nauch. tr. «Osnovnye problemy veterinarnoj mediciny i strategija bor'by s zabolevanijami sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v sovremennyh uslovijah». – Mahachkala, 2007. – S. 186–189.

Epizootic situation on piroplasmosis in cattle and prevention and treatment measures in republic of Dagestan

M.G. Darbisheva
candidate

*Veterinary administration of the Republic of Dagestan,
City of Kizilyurt*

S. Sh. Abdulmagomedov
PhD in biological sciences

*Prikaspiysky Zonal Research and Development Institute of Veterinary Science,
367000, Makhachkala, Dahayev St., 88, e-mail: nauka800@gmail.com*

G.M. Magomedshapiyev
postgraduate

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

R.M. Bakriyeva
research associate

*Prikaspiysky Zonal Research and Development Institute of Veterinary Science,
367000, Makhachkala, Dahayev St., 88, e-mail: nauka800@gmail.com*

Epizootic situation on piroplasmosis in cattle is clarified and the species composition of ixodid ticks parasitizing animals in conditions of the republic of Dagestan is determined. The species composition of piroplasma, its proportion as well as dynamics of diseases of cattle are identified by examination of blood films taken from 289 head of cattle with piroplasmosis. The efficacy of chemotherapeutic drugs is studied on animals spontaneously infected with *Piroplasma bigeminum*, *Francaielliella colchika* and *Theileria annulata*. In the territory of the examined farms piroplasms *P. bigeminum*, *F. colchika*, *T. annulata*, *A. marginalia* and ixodid ticks *Boophilus calcaratus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma anatolicum*, *H. scupenze* are most common. Neozidin is applied for treatment of cattle with fransaiellesis, piroplasmosis and babesiosis. For treatment of cattle with theileriosis the following drug combination should be applied: Sulfantrol + Neozidin or Sulfantrol + Veriben with simultaneous use of antibiotics.

Keywords: piroplasmosis, ixodid ticks, cattle, Dagestan.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ У ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Л.М. КОКОЛОВА
доктор ветеринарных наук
Л.Ю. ГАВРИЛЬЕВА, З.К. ИВАНОВА
младшие научные сотрудники
С.М. СТЕПАНОВА
аспирант

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
670007, г. Якутск, ул. Бестужево-Марлинского, 23/1,
e-mail: kokolova_lm@mail.ru

Изучено распространение основных гельминтозов у лошадей при табунном содержании в условиях Республики Саха (Якутия) на основании копроовоскопических исследований методом Фюллеборна и полного гельминтологического вскрытия методом Скрябина (1928). Жеребята заражаются стронгилятами в первые дни выпаса и начинают выделять яйца гельминтов с фекалиями в конце июля. Пик инвазии отмечают в сентябре. Яйца *Delafondia* sp., *Alfortia edentatus* и *Strongylus vulgaris* впервые обнаруживают в фекалиях жеребят соответственно в октябре, декабре и феврале с пиком инвазии в декабре-феврале, феврале и апреле. Зараженность жеребят *Parascaris equorum* составляет 63,8 % при интенсивности инвазии $13,2 \pm 1,1$ экз. В некоторых хозяйствах зараженность лошадей *P. equorum* достигает 100 %. Максимальная яйцепродукция *P. equorum* отмечена летом и осенью и составляет соответственно 11,7 тыс. и 11,2 тыс. экз./сут. Пик инвазии отмечен в октябре-декабре, а зимой зараженность лошадей *P. equorum* снижается. Зараженность лошадей *Anoplocephala perfoliata* составляет в октябре 70 %, жеребят 80 %. Применение эквисекта показало 100%-ную эффективность при стронгилятозах и оксиурозе лошадей. Яйца стронгилят под снегом перезимовывали и оставались жизнеспособными весной. Яйца *P. equorum* жизнеспособность зимой не сохраняли.

Ключевые слова: лошади, табунное содержание, гельминты, распространение, антигельминтные препараты, Республика Саха.

Увеличение поголовья и продуктивности табунного коневодства РС (Я) сдерживается рядом факторов, среди которых значительное место занимают инфекционные и инвазионные болезни. Из них наиболее распространены и причиняют значительный экономический ущерб нематодозы. Одной из серьезных проблем табунного коневодства по-прежнему является значительная зараженность животных паразитическими нематодами семейства

Strongylidae. Наиболее часто встречаются виды *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentatus* и *Strongylus equinus*, а также многочисленные виды семейства *Trichonematidae*. Источником заражения служат взрослые лошади, а причиной распространения – загрязненная внешняя среда.

По данным наших исследований в годы трудной зимовки, связанной с плохой тебеневкой и несвоевременной подкормкой сеном и зернофуражом, токсическое влияние паразитов на организм животных усиливается и приводит к ослаблению и истощению лошадей. В результате снижения резистентности организма особенно страдает молодняк, который более восприимчив к инфекционным болезням. Так, молодняк, зараженный гельминтами и желудочно-кишечными оводами, наиболее восприимчив к мыту и тяжело переболевает. У жеребят, свободных от паразитов, заболевание протекает сравнительно легко, а у инвазированных паразитами наблюдали тяжелую форму заболевания или даже летальный исход [1].

Восстановление поголовья, повышение продуктивности табунного коневодства и получение продуктов высокого качества, наряду с другими факторами зависят и от эффективности проведения ветеринарных мероприятий, включая меры профилактики инвазионных болезней. Основным методом оздоровления животных от паразитических нематод в настоящее время является применение химических антигельминтных препаратов на основе авермектинов. Выбор антигельминтика диктуется его эффективностью и одновременно безвредностью для организма животных, а также экономической целесообразностью применения того или иного препарата.

Материалы и методы

Нами исследованы 7 проб фекалий взрослых лошадей и 21 проба от жеребят текущего года рождения табунного содержания ОПХ «Красная Звезда» Мегино-Кангаласского района, 6 проб от кобыл 3-летнего возраста КХ «Сырдык Суол» Сунтарского района, 8 проб от скакунов ипподрома ЯГСХА, содержащихся в конюшне (г. Якутск). Сезонную и возрастную динамику инвазированности животных определяли по данным копроовоскопических исследований лошадей в возрасте от 6 мес и старше. У лошадей различных возрастных групп брали пробы фекалий и исследовали методом Фюллеборна. Живых нематод выделяли модифицированным методом Бермана (Ruess, 1995), полное вскрытие желудочно-кишечного тракта жеребенка проводили методом Скрыбина (1928).

Дегельминтизацию 15 жеребят текущего года рождения и 6 кобыл 3-летнего возраста, спонтанно зараженных параскаридами, стронгилятами и оксиурисами, осуществляли эквисектом в форме пасты. Зараженность жеребят гельминтами устанавливали трехкратным овоскопическим исследованием. Опытной группе назначали пасту эквисект внутрь, однократно, согласно инструкции из расчета 200 мкг/кг массы тела по ДВ. Эффективность эквисекта учитывали по результатам количественных копроовоскопических исследований методом флотации до и через 10, 20 сут после дегельминтизации животных.

Заложены опыты по определению выживаемости яиц и личинок гельминтов во внешней среде. Определение выживаемости яиц стронгилят лошадей во внешней среде проводили путем изучения морфологии яиц [2]. Для этого в собранных пробах фекалий от спонтанно инвазированных животных определяли число и вид яиц гельминтов. Яйца нематод обнаруживали методом флотации по Фюллеборну, отделяя верхний слой раствора с яйцами, которых многократно промывали. Взвесь яиц помещали в стеклянные цилиндры, куда добавляли воду и отстаивали 2-3 ч. Яйца стронгилят культивировали при благоприятной температуре и влажности до достижения инвазионности в течение 6-7 сут, из которых формировали пробы для закладки опытов.

При исследовании на выживаемость яиц опытные и контрольные пробы помещали:

- под снегом – в начале декабря (температура воздуха 40-45 °С);
- над снегом – в начале декабря (температура воздуха 40-45 °С);
- часть яиц для контроля помещали в чашки Петри и оставляли для развития при комнатной температуре в лаборатории.

Контрольные и опытные пробы ставили одновременно.

Результаты и обсуждения

Сезонно-возрастная динамика заражения лошадей стронгилятами характеризуется следующими особенностями: жеребята текущего года рождения, выпущенные на пастбище во второй декаде мая (возраст 1,0-1,5 мес), первично заражаются стронгилятами в первые же дни выпаса и выделяют яйца в конце июля. Пик инвазии отмечают в сентябре (ЭИ 100 %) и зараженность на этом уровне остается все зимне-весенние месяцы. Яйца деляфондий у жеребят в фекалиях регистрируют в конце октября, а пик инвазии наблюдают в декабре, январе и феврале (ЭИ 65, 80, 60 % соответственно). Яйца альфортий впервые выявляют в фекалиях жеребят в середине декабря, а пик инвазии достигает в феврале (ЭИ 80 %). Яйца стронгилюсов впервые обнаруживают в конце февраля, а пик инвазии отмечают в апреле – 40 %.

Параскаридоз регистрируют как среди взрослых лошадей, так и молодняка, который инвазируется чаще и интенсивнее. У жеребят до года в условиях Якутии экстенсивность инвазии составляет 63,8 % при интенсивности инвазии $13,2 \pm 1,1$ экз., у лошадей старшего возраста – 56,4 % и $10,2 \pm 1,4$ экз. В некоторых коневодческих хозяйствах Центральной Якутии результаты гельминтологических исследований показывают 100%-ную пораженность параскаридами и стронгилятами молодняка текущего года рождения. Максимальная яйцепродукция самок *Parascaris equorum* установлена летом ($11763,3 \pm 118,2$ экз./сут) и осенью ($11218,5 \pm 124,0$ экз./сут). Максимальное число больных лошадей отмечали в октябре-декабре. В этот период заболеваемость в 3-4 раза выше по сравнению с остальными месяцами, затем в течение зимы инвазированность жеребят уменьшается. На примере инвазированности параскаридами и стронгилидами видно, что якутские лошади заражаются гельминтозами круглогодично.

Распространены два вида аноплоцефалид – *Anoplocephala perfoliata*, *A. magna* – самый крупный ленточный гельминт у лошадей. Высокий процент зараженности лошадей установлен в октябре – до 70,0 %, в том числе жеребят текущего года рождения – 80 %, молодняка 1-3 лет – 40,6, взрослых лошадей – 45 %.

У исследованных разновозрастных лошадей табунного содержания и лошадей, содержащихся в конюшне, яйца стронгилят обнаружены у 100 %, параскарид у 46,7 % при средней интенсивности инвазии. При культивировании яиц были выявлены личинки *D. vulgaris*, *A. edentatus* и *S. equinus*.

При вскрытии одного жеребенка в желудке обнаружили 49 экз. *Gastrophilus intestinalis*, в кишечнике 25 экз. *P. equorum*, 32 экз. *Oxyuris equi* и 3 экз. *A. perfoliata*.

При применении эквисекта на 10-е сутки после дегельминтизации от стронгилят и оксиурисов освободились все животные, т. е. ЭЭ составила 100 %. От параскарид все животные освободились на 14-е сутки после дегельминтизации (ЭЭ 100 %). Антигельминтная эффективность на 20-е сутки после проведения лечения при параскаридозе, стронгилятозах и оксиурозе составила 100 %.

При исследовании заложенных проб яиц на выживаемость в находящихся под снегом и на поверхности снега фекалиях яйца гельминтов обнаруживали. При культивировании проб фекалий в термостате при температуре 25-30 °С в увлажненной среде (дист. вода) через 7 сут и исследовании методом

Бермана обнаруживали жизнеспособные личинки стронгилят. Яйца параскарида не развивались.

В ходе проведенных исследований нами установлено, что нематоды имеют широкое распространение у лошадей в Якутии. Зараженность стронгилятами взрослых лошадей и жеребят составляет 100 %, а экстенсивность параскаридозной инвазии у жеребят достигает 63,8 %, у лошадей старшего возраста – 56,4 %. Анолоцефалидоз чаще выявляют у жеребят при ЭИ 80%, у взрослых лошадей – 45 %.

При исследовании проб яиц на выживаемость под снегом и над снегом отмечено, что яйца стронгилят устойчивы при температуре – 45 °С.

Применение эквисекта в форме пасты в дозе 0,23 мг/кг лошадям без предварительной голодной диеты, однократно, индивидуально, показало высокую антигельминтную эффективность при стронгилятозах, оксиурозе и параскаридозе.

Литература

1. Isakov S.I., Kokolova L.M. Profilaktika gel'mintozov loshadej tabunnogo sodержaniya v Jakutii // Sb. dokl. I Mezhdunar. kongr. po tabunному konevodstvu «Ustojchivoe razvitie tabunnogo konevodstva». – Jakutsk, 2006. – S. 128-134.

2. Trach V.N. Rekomendacii po primeneniju novogo metoda ucheta jaic gel'mintov i cist prostejshih v fekalijah zhivotnyh. - Kiev: Naukova dumka, 1992. - 14 s.

Spread of helminthosis in herd horses in Republic Sakha (Yakutia)

L.M. Kokolova

doctor of veterinary sciences

L.Yu. Gavriljeva, Z.K. Ivanova

junior research associates

S.M. Stepanova

postgraduate

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture

670007, Yakutsk, Bestuzhevo-Marlinsky St., 23/1,

e-mail: kokolova_lm@mail.ru

Spread of common helminthosis in herd horses in conditions of Republic Sakha (Yakutia) on the base of coproovoscopy using Fülleborn's method and K.I. Skryabin method of full helminthological autopsy is studied. Young horses were infected with strongyle eggs on the first few days on pasture and started releasing helminth eggs with feces on the end of July. Infection peak has been registered in September. *Delafondia sp.*, *Alfortia edentatus* and *Strongylus vulgaris* eggs have been detected at first in feces of young horses in October, December and February respectively; peak of infection has been determined in December–February, February and April. 63,8 % of young horses were infected with *Parascaris equorum* at intensity of infection $13,2 \pm 1,1$ expl. In some farms 100 % of horses were infected with *P. equorum*. The maximum *P. equorum* egg production has been registered in summer and autumn and was respectively 11,7 thousand and 11,2 thousand expl/day. Peak of infection was in October–December, and in winter the infection rate decreased. 70 % of horses and 80 % of young horses were infected with *Anoplocephala perfoliata* in October. Application of Equisect showed a 100 % efficacy in treatment of strongyloidosis and oxyurosis in horses. Strongyle eggs overwintered and remained viable in spring. *P. equorum* eggs don't remain viable in winter.

Keywords: horses, horse herding, helminthes, distribution, anthelmintic drugs, Republic Sakha.

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ SCHELORIBATES, BERLESE, 1908 И GALUMNA, VON HEYDEN 1826 И ИХ ИНВАЗИРОВАННОСТЬ ЦИСТИЦЕРКОИДАМИ МОНИЕЗИЙ НА ПАСТБИЩАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Л. КРЯЖЕВ

кандидат ветеринарных наук

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия

им. Н.В. Верещагина, e-mail: kamarnett@mail.ru

В.Ф. НИКИТИН

доктор ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им.

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

e-mail: director@vniigis.ru

Изучена встречаемость орибатидных клещей родов *Scheloribates*, Berlese, 1908 и *Galumna*, von Heyden, 1826 и их инвазированность цистицеркоидами мониезий на различных типах пастбищ Вологодской области. Плотность популяции клещей родов *Scheloribates* и *Galumna* составила в почве загонов для животных $714 \pm 47,0$, естественных лесных пастбищ $312 \pm 31,0$, естественных луговых пастбищ $167 \pm 14,0$, искусственных культурных пастбищ $114 \pm 8,0$, мест сенокоса под рулонами сена $122 \pm 18,0$ экз./м² при обнаружении цистицеркоидов мониезий соответственно у 50,1; 26,9; 22,8; 0 и 13,9 % орибатид. Максимальное число орибатидных клещей обнаружено в июле-августе в загонах летних лагерей для животных и естественных лесных и луговых пастбищах, а наименьшее – на искусственных культурных пастбищах. Максимальному риску заражения мониезиями подвержены животные в загонах для передержки.

Ключевые слова: пастбище, орибатидные клещи, мониезиз, зараженность, цистицеркоиды.

Орибатидные (панцирные) клещи являются доминирующей группой почвенных беспозвоночных. В некоторых типах почв они представлены половиной общей численности педобионтов. Численность и видовой состав орибатид в разных типах почв не однороден и варьирует в различных пределах. Значительную численность панцирных клещей регистрируют в зоне тундр – 45–200 тыс. экз./м² [1, 5]. В лесных почвах, почвах таежных и хвойно-широколиственных лесов численность составляет 50–70 тыс. экз./м² [4, 6]. Самую низкую численность панцирных клещей регистрируют в пустынях – 100–500 экз./м² [2].

Целью работы было изучение основных пастбищных биотопов панцирных клещей в условиях Вологодской области, во время максимального подъема их численности.

Материалы и методы

Нами изучена численность клещей в биотопах разного типа:

- естественные пастбища (луговые и кустарниковые);
- искусственные (культурные пастбища);
- загоны для животных (при пастбищном содержании);
- отдельные локусы (почва под заготовленным сеном в рулонах).

Заклещеванность различных типов пастбищ и локальных участков изучали путем взятия почвенных проб из разных участков почвы в период максимального подъема численности популяции оribатид (июль–август).

При отборе почвенных проб пользовались стандартной пробой, которой является почвенный монолит объемом в 1 дм³, после чего выделяли из пробы оribатидных клещей по методике Буланова-Захваткиной (1952).

Таксономическое определение клещей до рода проводили на кафедре зоологии ВГМХА им. Н.В. Верещагина при консультации доцента Лалуевой. Основное внимание уделяли выявлению промежуточных хозяев мониезий, преимущественно, представителей родов *Scheloribates* и *Galumna*.

Оribатидных клещей, собранных с различных биотопов, обследовали на инвазированность цистицеркоидами мониезий по методике Потемкиной (1965).

Подробное описание данных методик приведено в монографии [3].

Результаты и обсуждение

В результате исследования почвенных проб из различных типов пастбищ значительная заклещеванность отмечена на естественных пастбищах (лесо-кустарниковые и луговые), где плотность популяции оribатид родов *Scheloribates* и *Galumna* составила соответственно 312 ± 31 и 167 ± 14 экз./м² при инвазированности цистицеркоидами мониезий 26,9 и 22,8 %. Наименьшая заклещеванность отмечена на искусственных (культурных) пастбищах первого года использования. Плотность оribатид *Scheloribates* и *Galumna* составила 114 ± 8 экз./м². Зараженности клещей цистицеркоидами мониезий на данных пастбищах не отмечали.

Отдельные локусы, на наш взгляд, имеют важнейшее значение в эпизоотологической цепи при мониезиозе. К одному из них можно отнести загоны для временного содержания скота в промежутках между выпасами. В хозяйствах Вологодской области практикуют содержание крупного рогатого скота в летних лагерях. В лагерях для коров устанавливают машинное доение и при этом огораживают значительную территорию для выгула коров после дойки в отведённый загон. После окончания дойки коров выгоняют на пастбище. Ночью коровы также находятся в этом загоне. В этих загонах установлены самые высокие показатели заклещеванности почвенных проб - 714 ± 47 экз./м² при инвазированности цистицеркоидами мониезий 50,1 %.

Следует отметить, что в большинстве хозяйств области сенокосы проводят с заготовкой сена в рулонах, которые после производства не всегда складываются в хранилища, а чаще всего остаются на поле, затем постепенно вывозятся на скотные дворы для скармливания животным. В большинстве хозяйств Вологодской области практикуют выпас крупного рогатого скота на местах сенокосов после прорастания молодой травы. В следующий год это пастбище вновь используют под сенокос.

В связи с этим нами обследованы места сенокосов, а именно почвенные пробы под рулонами сена. Заклещеванность данных участков *Scheloribates* и *Galumna* составила 122 ± 18 экз./м², причем 13,9 % их были инвазированы цистицеркоидами мониезий (табл., рис.).

В результате проведенных исследований установлено, что максимальное число оribатидных клещей присутствует на естественных пастбищах (лесо-кустарниковых и луговых), а наименьшее - на культурных пастбищах первого года использования. Тоже можно сказать и о степени инвазирован-

ности орибатид личинками мониезий. Отдельное внимание следует уделять заготовке сена в рулонах и хранению его на пастбищах, а также необходима оценка целесообразности содержания животных в загонах, где присутствует максимальный риск заражения животных мониезиезом.

Плотность популяции клещей родов *Scheloribates* и *Galumna* на различных типах пастбищ

Тип пастбища	Число орибатид, экз./м ²	Число орибатид, инвазированных цистицеркоидами мониезий экз./м ²	ЭИ, %
Естественное луговое пастбище	167±14	38±4,4	22,8
Естественное лесное (кустарниковое) пастбище	312±31	84±7,8	26,9
Искусственное (культурное) пастбище	114±8	–	–
Загон для животных	714±47	358±37	50,1
Места сенокоса (почва под рулонами сена)	122±18	17±2,2	13,9

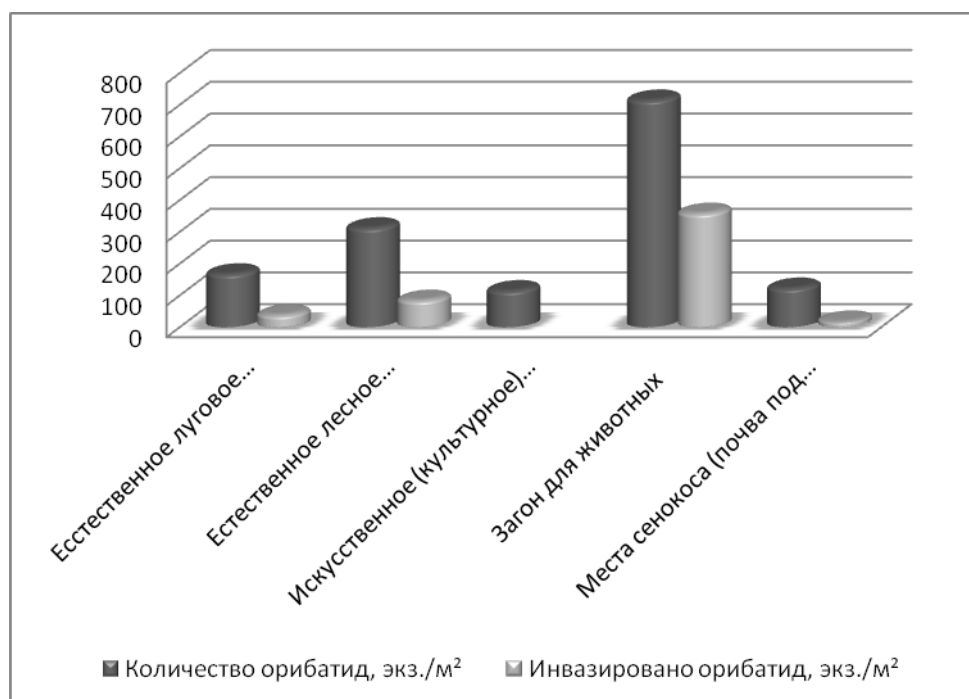


Рис. Плотность популяции клещей родов *Scheloribates* и *Galumna* на различных типах пастбищ

Литература

1. Anan'eva S.I., Krivoluckii D.A., Chernov Ju.I. Pancirnie kleschi (Oribatei) podzoni tipichnih tundr Zapadnogo Taimira // Biogeocenozii taimir. tundri i ih produktivnost'. - 1973. – Vip. 2. – S. 148–151.

2. Krivoluckii D.A. Pancirnie kleschi. - M.: Nauka, 1995. – 223 s.
3. Lemehov P.A., Pljako A.V., Krjazhev A.L. Moniezioz krupnogo rogatogo skota v hozjaistvah severo-zapada Nechernozemnoi zoni RF. Monografija. – Vologda, 2010. – 118 s.
4. Sitnikova L.G. Vertikal'noe raspredelenie i kolebanija chislennosti pancirnih kleschei v dernovo-podzolistih pochvah okrestnostei Leningrada // Soobsch. 1: Lugovie asociacii. Parazitol. sb., – 1961. – S. 283–298.
5. Behan-Pelletier V.M. Mycobates (Acari: Oribatida: Mycobatidae) of North America // Canad. Ent. – 1994. – V. 126. – P. 1301–1361.
6. Rajski A. Autecological-zoogeographical analysis of moss mites (Acari, Oribatei) on the basis of fauna in the Poznan Environs // Part III. Acta. Zool. Cracoviensia. – 1970. – V. 15, № 3. – P. 161–250.

**Prevalence of Scheloribates, Berlese, 1908 and
Galumna, Von Heyden 1826 and their infection with Moniesia spp.
cysticercoids on pastures of Vologda region**

A.L. Kryazhev

candidate of veterinary sciences

Vologda state academy named after N.V. Vereshchagin,

e-mail: kamarnett@mail.ru

V.F. Nikitin

doctors of veterinary sciences

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

117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28,

Tel./Fax. 8-499-124-56-55, e-mail: director@vniigis.ru

Prevalence of ticks of the genus Scheloribates, Berlese, 1908 and Galumna, von Heyden, 1826 and their infection with Moniesia spp. cysticercoids on various types of pastures of the Vologda region is studied. Density of population of ticks of the genus Scheloribates and Galumna made in the soil of shelters for animals $714 \pm 47,0$, natural forest pastures $312 \pm 31,0$, natural meadow pastures $167 \pm 14,0$, artificial cultural pastures $114 \pm 8,0$, haymaking places under hay rolls $122 \pm 18,0$ expl./m² at detection of Moniesia spp. cysticercoids respectively at 50,1; 26,9; 22,8; 0 and 13,9 % ticks. The maximum number of ticks is revealed in July–August in shelters of summer camps for animal and natural forest and meadow pastures, and the smallest – on artificial cultural pastures. Animals in shelters for over-exposure are subject to the maximum risk of infection with moniesiosis.

Keywords: pasture, ticks, moniesiosis, contamination, cysticercoids.

ВЕКТОРНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И СПОСОБНОСТЬ НАСЕКОМЫХ – ПЕРЕНОСЧИКОВ ИНФЕКЦИЙ

В.В. МАКАРОВ

доктор биологических наук, профессор
Российский университет дружбы народов,
e-mail: vvm-39@mail.ru

Ф.И. ВАСИЛЕВИЧ

доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН
Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина

М.И. ГУЛЮКИН

доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН
Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии

Кратко охарактеризованы важнейшие параметры трансмиссии - векторная компетентность и векторная способность переносчиков, элементы генеза трансмиссивной инфекции и внутриорганизменной патологии насекомых. Эмерджентное возникновение и распространение трансмиссивных экзотических инфекций на неэндемичных территориях служит пандемическим предвестником прогрессирующей экспансии возбудителями, в том числе ранее неизвестными, новых территорий и экзон. Обсуждается эпидемиологическое значение арбовирусных инфекций насекомых.

Ключевые слова: векторная трансмиссия, вирусы, насекомые-переносчики.

Эмерджентное возникновение и распространение трансмиссивных экзотических инфекций на неэндемичных территориях является одной из наиболее опасных составляющих современной эволюции глобальной эпидемической обстановки. В частности, речь идет о тяжелейших эпидемиях брюшного тифа (Европа, 1998-2012 гг.), появлении новых для науки и практики лихорадки Долины Кэш (США, 1987) и болезни Шмалленберга (северо-запад Европы, 2011), о трафике североамериканской эпизоотической геморрагической болезни оленей на Ближний Восток (страны Южного Средиземноморья, с 2006 г.), угрожающем расширении нозоареалов лихорадки Западного Нила, болезни Акабане, возникновении в разных частях Света эпидемически значимых вирулентных реассортантов ортобуньявирусов и орбивирусов. Все это объективно служит пандемическим предвестником прогрессирующей экспансии возбудителями, в том числе ранее неизвестными, новых территорий и экзон [2].

Наряду с тривиальными исследованиями по вирусологии, эпидемиологии, патологии проблема требует изучения векторной трансмиссии инфекции *per se* как ключевого этапа и одной из основных движущих сил подобных эмерджентных явлений. Существует значительное число работ, посвященных взаимоотношениям патоген↔кровососущие насекомые-переносчики в различных паразитарных эпистемах (арбовирусы, Protozoa, филярии) в сложившихся ареалах соактантов [3, 4, 12, 17, 18, 20]. Вместе с тем, в связи с «освоением» арбовирусами нетрадиционных, неэндемичных регионов, воз-

никает вопрос относительно векторного потенциала автохтонных, ранее «не-векторных» видов насекомых. Весьма интригующим моментом представляется и тот факт, что преобладающее значение приобретают инфекции, переносимые мокрецами рода *Culicoides*, в наименьшей степени охарактеризованными в качестве векторов (табл.) [3, 13].

Некоторые общие аспекты векторной трансмиссии на примере наиболее представительной в этом плане группы блютанга и блютангоподобных инфекций рассмотрены в предыдущих публикациях [2, 3]. Настоящая работа посвящается обсуждению частного ее элемента – векторной компетентности и векторной способности насекомых-переносчиков зоопатогенных арбовирусов.

Важнейшие параметры трансмиссивности инфекции. Векторная компетентность – видовое, врожденное имманентное свойство беспозвоночного насекомого-переносчика воспринимать патоген, обеспечивать его размножение и поддержание в инфективном состоянии, успешно передавать восприимчивому позвоночному хозяину, выполняя роль источника инфекции и механизма эстафетной передачи в эпидемической цепи векторного, тризового типа. Оно основано на его восприимчивости к инфекции в тривиальном представлении как биологическом явлении межвидового взаимодействия с формированием паразитарной двучленной системы или компонента паразитарной трехчленной эписистемы [5, 14, 15, 20].

Развитие инфекционного процесса как комплекса патологических и защитных реакций в зараженном организме беспозвоночного и патогенез предполагают каноническую стадийность – ворота оральной инфекции (при потреблении крови вирусимичного хозяина), первичные аффекты (приживление), генерализацию, поражение органов-мишеней, патологию на организменном, органном, клеточном и т. д. уровнях, экскрецию и передачу по цепи, т. е. всю гармонию инфекционного цикла по аналогии с инфекцией позвоночных (рис. 1). Как и во всех случаях инфекции, паразитосистемное взаимодействие патогена и беспозвоночного хозяина/микро- и макроорганизма подвержено генетическому контролю со стороны соактантов и регулирующему влиянию факторов окружающей среды [5, 14, 15]. Для арбовирусов это осуществляется на этапе *рецептор + лиганд-зависимых процессов* распознавания клеток-мишеней (прежде всего тканей средней кишки и слюнных желез), эндоцитоза, репродукции, накопления вирусов, экзоцитоза, цитопатогенеза и т. д.

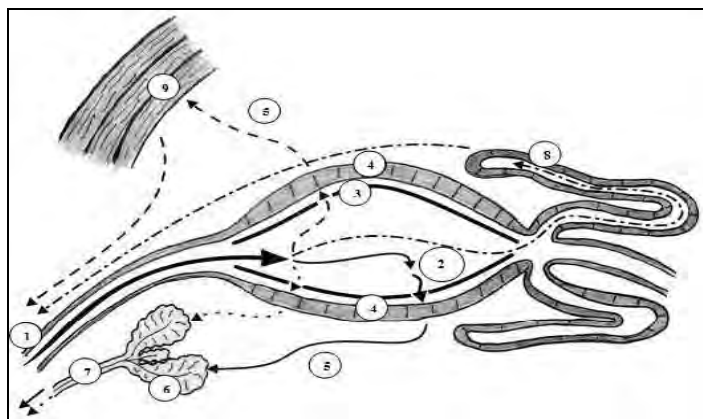


Рис. 1. Общая схема внутреннего строения насекомого-переносчика и кинетика трансмиссивных патогенов основных групп (вирусов, кровепаразитов и филлярий) в его организме. Стрелками показаны маршруты и сайты их миграции [5]:

1 – поглощение с кровью; 2 – полость средней кишки; 3 – перитрофический матрикс и его преодоление; 4–9 – зоны размножения/развития: 4 – ткани средней кишки, 5 – гемоцель (циркулирующая система), 6 – слюнные железы, 7 – экскреция (вирусы, кровепаразиты), 8 – мальпигиевы сосуды, 9 – грудные мышцы (филлярии)

Генетический контроль векторной компетенции насекомых однозначно продемонстрирован во многих работах [5, 14], частности, в системе «вирус западного Нила (ЗН) – гибриды переносчиков-комаров комплекса *Culex pipiens* трех видов» [8]. Гибридизация оказывала эффект на инфекцию, диссеминацию и особенно трансмиссию; в рамках колебаний типа «▲/▼» изменение эффективности передачи инфекции для гибридного потомства по сравнению с отдельными или обоими партнерами процесса варьировало от 10 до > 40 %.

Для качественной оценки векторной компетентности вида насекомых как реального эпидемиологического явления в полевых условиях применяют мультидисциплинарные подходы. Количественное измерение феномена осуществляют в лабораторных условиях с использованием насекомых того же вида, искусственно зараженных вирусом крови, с установленной инфекцией и возможностью трансмиссии; оно выражается *коэффициентом передачи* – пропорцией инфицированных насекомых после инкубационного периода, достаточных для заражения позвоночного хозяина. В случаях невозможности лабораторной трансмиссии применяют вариант вычисления коэффициента по пропорции инфицированных насекомых с генерализацией инфекции (наличию вируса в слюнных железах) [15, 17, 18].

Векторная способность – относительная мера векторной компетентности; это трансмиссивный потенциал локальной популяции, зависимый от вариативности условий, связанных с беспозвоночными, позвоночными хозяевами и окружением. К ним относятся экологические, поведенческие и иные факторы отношений переносчиков и позвоночных хозяев, их количество/плотность, меняющееся биоклиматическое состояние окружающей среды, от которого зависят количественные пропорции трансмиссии, избыточности, выживаемости, нападения векторов, предпочтения хозяина-прокормителя, его достаточность/доступность [6, 17, 18].

Обычно векторную способность выражают числом заражающих укусов инфицированными переносчиками на протяжении их жизненного цикла (для *Culicoides* обычно 2–4 недели). Для ее количественной оценки существует формализованный подход [17]:

$$C = ma^2Vp^n/(-\lg p),$$

где C – число новых инфекционных случаев за сутки; m – численность переносчиков на хозяине; a – объем крови, полученной переносчиком на хозяине за сутки; V – векторная компетентность; p – ежедневная вероятность выживания вектора; n – продолжительность внешнего инкубационного периода, сут.

Установление этих двух параметров трансмиссии необходимо для объективной оценки эпидемического потенциала инфекции и прогнозирования реального развития ситуации для определенной местности. Поэтому их эпидемиологическая интерпретация приобретает важное практическое значение и должна исключать ошибочность и двусмысленность трактовки. Исходно их соотношение предполагает, что векторная компетентность, обусловленная внутренними факторами переносчиков, является элементом их векторной способности, в большей степени определяемой внешними и локальными условиями [5, 6, 14].

Вместе с тем этот видовой параметр отражает болезнетворность вектора, подверженную межвидовой и внутривидовой (штаммовой, биотиповой, клональной) вариативности [5, 8, 14]. В известной степени это аналогично облигатной патогенности возбудителей инфекций как видового свойства генотипа и изменчивой вирулентности как фенотипического, штаммового признака, ее относительной меры.

Элементы генеза трансмиссивной инфекции. Время активного пребывания, размножения и сохранения арбовирусов в организме переносчиков

(как и всех трансмиссивных паразитов) – интервал от момента заражения до приобретения векторной способности, обозначают как *внешний инкубационный период*. Очевидно, что амплификация патогенов, т. е. размножение, преобразование и накопление в количестве, достаточном для трансмиссии, требует по меньшей мере нескольких суток, особенно с учетом общеизвестного феномена температурной зависимости вирусной репродукции. В среднем, внешний инкубационный период изменяется в течение от 15–20 сут при среднесуточной температуре 20 °С до 5–7 сут при 30 °С [1, 7]. Принципиально сходная зависимость существует и в отношении содержания патогена в крови хозяина-донора. Эти два фактора, определяющие продолжительность внешней инкубации, – температура окружающей среды и уровень вирусемии хозяина-прокормителя, в обобщенном графическом виде приведены на рисунке 2.

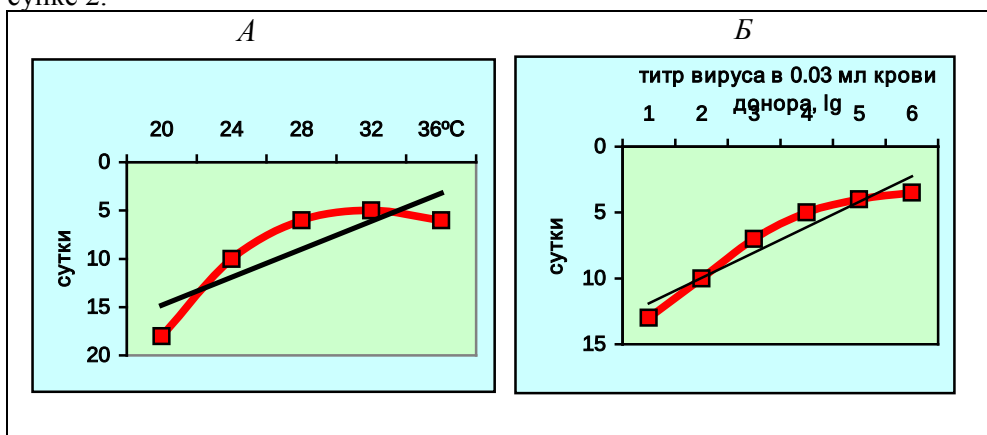


Рис. 2. Зависимость продолжительности внешнего инкубационного периода трансмиссии арбовирусов от температуры среды (А), уровня вирусемии инфицированного теплокровного хозяина (Б) и линейные тренды [1, 7]

Воротами естественной оральной инфекции насекомого-переносчика при потреблении вирусемичной крови является пищеварительный тракт, главным образом, средняя кишка. Взрослые самки, в частности *Culicoides*, нападают на теплокровных хозяев каждые 3–5 сут (гонотрофический цикл), кровососание на крупных животных занимает 4–8 мин, количество потребляемой крови 0,3–1 мкл [17, 18].

В период их пищевой активности плотность нападения на крупный рогатый скот составляет от 5 до 10 тыс. и более насекомых на особь в час. Доступная для кровососания поверхность тела крупного рогатого скота (брюшная стенка, спина, ноги), в среднем, составляет 3 м², овец (морда, уши) – 0,1 м², что в 30 раз меньше и находит отражение в различной интенсивности контактов переносчик – хозяин. Например, во французской зоне неблагополучия по блютангу-8 в пиковой фазе эпизоотии (2007–2008 гг.) мокрецы *Obsoletus complex* оказывали преимущество крупному рогатому скоту (54 %) (рис. 3). В таких условиях для появления одного компетентного переносчика, приобретающего векторную способность через 12 сут внешнего инкубационного периода, требуется около 36 тыс. нападений на каждое животное в стаде [17, 18].

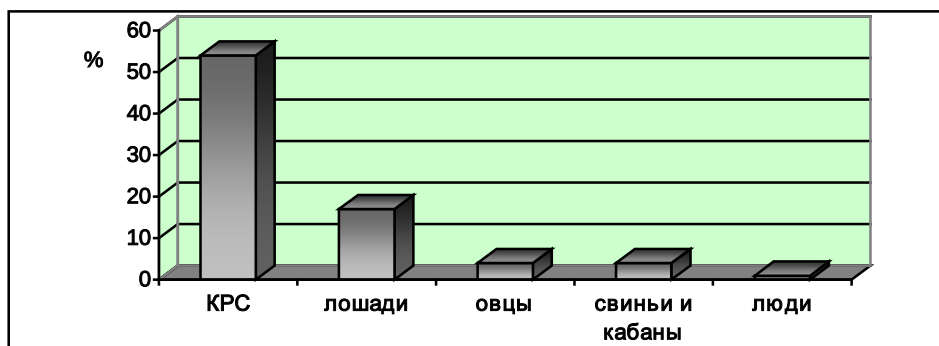


Рис. 3. Хозяинное предпочтение мокрецов *Obsoletus complex*

Принципиально кинетика вирусов с векторной трансмиссией в организме переносчика-вектора (см. ис. 1) включает последовательные этапы поглощения вирусемичной крови при нападении на инфицированного позвоночного хозяина-прокормителя (1) → проникновение и размножение в тканях средней кишки с очевидной эклипс-фазой (2, 3, 4) → выход в гемоцель и диссеминацию с гемолимфой (5) → проникновение в слюнные железы, размножение и накопление там (6) → экскрецию и инъекционное заражение очередного животного-прокормителя при следующем кровососании (8) [3, 5, 12, 13].

Вирусная инфекция в организме насекомых-переносчиков. Применительно к арбовирусам существуют прямые и убедительные доказательства восприимчивости насекомых, в частности, измерением титра вируса в их средней кишке как меры инфекции этого органа и в голове как меры генерализации инфекции [5, 12].

На модели вируса ЗН показано, что в организме инфицированных комаров происходят цитопатологические изменения в тканях средней кишки и слюнных железах. Вирусная инфекция оказывает негативное действие на размножение комаров [19]. В сравнительно-морфологическом исследовании хронической инфекции слюнных желез комаров вирусом ЗН показано наличие апоптоза и других цитопатогенных эффектов. Поскольку роль слюнных желез исключительно велика в питании кровью и заражении вектора, их цитопатология потенциально ослабляет активность пищевого поведения и трансмиссию вирусов (рис. 4) [10, 11].

Условия теплокровного хозяина и пойкилотермного беспозвоночного переносчика с точки зрения «интересов» вируса радикально различаются (рецепторы клеток-мишеней, генетика и биохимия внутриклеточной среды, температура, фиксированная физиологическая или зависимая от окружения). Поэтому в организме насекомых вирусы не просто размножаются, но и претерпевают существенные преобразования под влиянием новых факторов естественного отбора [4].

Преобразования касаются, прежде всего, приобретения экологически выгодных свойств, главным образом повышения патогенности. Важными факторами при арбовирусных инфекциях являются переваривание и слюна переносчиков. В слюне содержатся многочисленные субстанции антигемостатического, противовоспалительного, иммуносупрессивного и иммуномодулирующего характера, облегчающие кровососание и трансмиссию вирусов. На многочисленных примерах и моделях, различных хозяевах, видах переносчиков, арбовирусах показано, что эти факторы потенцируют трансмиссивную инфекцию и патогенность возбудителя. По сравнению с заражением без участия переносчика, трансмиссивная инфекция через переваривание и слюну

вектора усиливает передачу вирусов, повышает чувствительность хозяина, уровень вирусемии, развитие болезни и смертность [16].

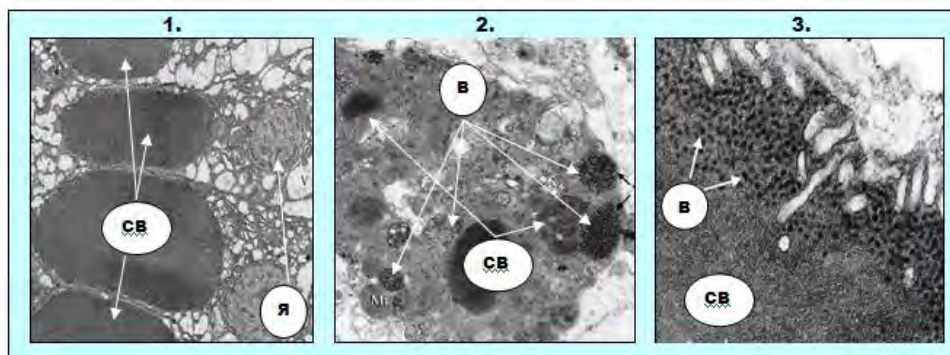


Рис. 4. Слюнная железа кровососущего насекомого после потребления крови хозяина, инфицированного вирусом ЗН. Трансмиссионная электронная микроскопия [по 10]: 1. Негативный контроль, 14 сут после кровососания: структурно упорядоченные ядерные (Я) клетки, «упакованные» вакуолями, заполненными слюной (СВ); 2. Цитопатология, обусловленная вирусной инфекцией через 14 сут после кровососания/инфицирования: скопления, индивидуальные вирусные частицы (В) и беспорядочные разрушения в цитоплазме, бесформенные вакуоли со слюной (СВ); 3. Внутривитоплазматическое перемещение массы вирусных частиц (В) в ацинальную часть вакуоли, заполненной слюной (СВ), через 21 сут после кровососания/инфицирования

О повышении вирулентности арбовирусов в организме переносчика свидетельствуют результаты сравнительного заражения мышей различными препаратами вируса долины Кэш. По сравнению с нативным, вирус, полученный через четыре часа после скармливания неинфицированному вектору, вызывал вирусемию и иммунный ответ – очевидное усиление арбовирусной инфекции, как оказалось, возможное уже на первых этапах взаимодействия вируса с переваривающей системой вектора даже без полного цикла репродукции [9].

Заключение

1. Доказательство реальности векторной роли предполагаемого кровососущего насекомого – нового переносчика автохтонного вида (комплекса) как критического фактора возникновения и укоренения трансмиссивной инфекции на неэндемичной территории, должно соответствовать определенным требованиям [17, 18]. Наиболее общими и приемлемыми служат четыре критерия, которые соответствуют логике постулатов Коха, используемых для выявления причинно-следственных ассоциаций в этиологии заразных болезней типа «микроб ↔ болезнь»:

- изоляция возбудителя из полевых сборов насекомых;
- демонстрация в лабораторных условиях способности насекомых заражаться кровью инфицированного теплокровного хозяина;
- воспроизведение в лабораторных условиях способности инфицированных насекомых заражать соответствующих восприимчивых теплокровных хозяев;
- подтверждение в полевых условиях экосистемных связей кровососущих насекомых и восприимчивых теплокровных хозяев-прокормителей.

2. Полифункциональность оппозитных соактантов трехчленных паразитарных систем закрытого типа, каковыми являются трансмиссивные инфекции, с неизбежным, циклическим чередованием и переменой хозяина вируса имеет целью сохранение баланса их взаимоотношений – неконтагиозной субклинической персистенции в крови теплокровного облигатного (!) хозяина с

нанесением ему минимального вреда и восстановления полноценности вируса у переносчика-амплификатора, обеспечивает паразитосистемную саморегуляцию и высокую устойчивость. Этот механизм представляет собой микроэволюционный акт структурного преобразования неоднородных биологических популяций под влиянием направленного, дарвиновского отбора с закономерными количественными сдвигами доминирующих генотипов в ту или иную сторону [4] (в данном случае от снижения вирулентности до ее восстановления/сохранения в чередующихся оппозитивных условиях двух хозяев).

3. Факторы, влияющие на спонтанную изменчивость популяций вектора, возникновение и численность новых клональных разновидностей, такие как изменения окружающей среды, в том числе и антропогенные, могут оказывать существенный эффект на их векторную компетентность и способность, паттерн трансмиссии и эпидемиологию естественной инфекции.

4. Можно постулировать экологический и паразитосистемный паритет векторной роли как насекомых в отношении инфекций позвоночных хозяев, так и последних в отношении тех же инфекций для беспозвоночных. Соответствующие типы звеньев эпидемической цепи при этом: «позвоночный хозяин + патоген как источник инфекции → *насекомое-вектор* → восприимчивый позвоночный хозяин» или «беспозвоночный хозяин + патоген как источник инфекции → *позвоночный вектор* → компетентный (восприимчивый) беспозвоночный хозяин».

Авторы выражают признательность студентам ветеринарного отделения Российского университета дружбы народов Марии Ургаповой, Ольге Колесниковой и Вадиму Родионову за помощь в сборе и подготовке материалов по теме.

Литература

1. Burlakov S.A., Pautov V.N. Komary i kleshhi – perenoschiki vozbuditelej virusnyh i rikketsioznyh zabolevanij cheloveka. – M.: Medicina, 1975. – 216 s.
2. Makarov V.V. Transmissivnye jekzoticheskie infekcii zhivotnyh na nejendemichnyh territorijah // Pest-menedzhment. – 2012. – № 2. – S. 17–30.
3. Makarov V.V., Vasilevich F.I., Suharev O.I. Bljutang i bljutangopodobnye infekcii. – M.: MGAVMiB/RUDN, 2014. – 70 s.
4. Cilinskij Ja.Ja. Populjacionnaja struktura i jevoljucija virusov. – M.: Medicina, 1988. – 240 s.
5. Beerntsen B., James A., Christensen B. Genetics of Mosquito Vector Competence // Microbiol. Mol. Biol. Rev. – 2000. – V. 64, № 1. – P. 115–137.
6. Black W., Moore C., Beaty B. et al. Population biology as a tool for studying vector-borne diseases. In The Biology of Disease Vectors. Eds. Beaty B. and Marquardt W. – UP of Colorado, 1996. – P. 393–416.
7. Carpenter S., Wilson A., Barber J. et al. Temperature Dependence of the Extrinsic Incubation Period of Orbiviruses in Culicoides Biting Midges // PLoS One. – 2011. – V. 6, № 11.
8. Ciota A., Chin A., Kramer L. The effect of hybridization of Culex pipiens complex mosquitoes on transmission of West Nile virus // Parasites and Vectors. – 2013. – V. 6. – P. 305.
9. Edwards J., Higgs S., Beaty B. Mosquito feeding-induced enhancement of Cache Valley Virus (Bunyaviridae) infection in mice // J. Med. Entomol. – 1998. – V. 35, № 3. – P. 261–265.
10. Girard Y., Popov V., Wen J. et al. Ultrastructural Study of West Nile Virus Pathogenesis in Culex pipiens quinquefasciatus (Diptera: Culicidae) // J. Med. Entomol. – 2005. – V. 42, № 3. – P. 429–444.
11. Girard Y., Schneider B., McGee C. et al. Salivary gland morphology and virus transmission during long-term cytopathologic West Nile virus infection in Culex mosquitoes // Amer. J. Trop. Med. Hyg. – 2007. – V. 76, № 1. – P. 118–128.
12. Mellor P. Replication of arboviruses in insect vectors // J. Comp Pathol. – 2000. – V. 123. – P. 231–247.

13. Mellor P., Boorman J., Baylis M. Culicoides biting midges: their role as arbovirus vectors // *Ann. Rev. Entomol.* – 2000. – V. 45. – P. 307–340.
14. Osei-Poku J. The evolution and genetics of vector competence in mosquito disease vectors. – Diss. Doct. Phil. – 2012. P. 1–211.
15. Purse B., Mellor P., Rogers D. *et al.* Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe // *Nat. Rev. Microbiol.* – 2005. – V. 3. – P. 171–181.
16. Schneider B., Higgs S. The enhancement of arbovirus transmission and disease by mosquito saliva is associated with modulation of the host immune response // *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* – 2008. – V. 102, № 5. – P. 400–408.
17. Scientific Opinion of the Scientific Panel on AHW on request from the Commission (EFSA-Q-2006-311) and EFSA Selfmandate (EFSA-Q-2007-063) on bluetongue // *The EFSA J.* – 2007. – P. 1–137, 479–480.
18. Scientific Opinion of the Panel on AHW on a request from the European Commission (DG SANCO) on Bluetongue // *The EFSA J.* – 2008. – P. 1–70, 735.
19. Styer L., Meola M., Kramer L. West Nile virus infection decreases fecundity of *Culex tarsalis* females // *Med. Entomol.* – 2007. – V. 44, № 6. – P. 1074–1085.
20. Tabachnick W. Challenges in predicting climate and environmental effects on vector-borne disease epistemics in a changing world // *J. Exp. Biol.* – 2009. – P. 213, 946–954.

Vector competence and insect capacity of infection transmission

V.V. Makarov

doctor of biological sciences

Russian University of People Friendship

e-mail: vvm-39@mail.ru

F.I. Vasilevich

doctor of veterinary sciences

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology

named after K.I. Skryabin

M.I. Gulyukin

doctor of veterinary sciences

All-Russian Research Institute for Experimental Veterinary Medicine

The most important parameters of infection transmission: vector competence and vector ability of transmitters, elements of genesis of vector-borne diseases and intrabody pathology of insects are briefly described. Emergent occurrence and spread of vector-borne exotic diseases in nonendemic areas can be considered as a precursory warning of pandemic threat caused by infectious agents including previously unknown agents of new areas and ecological zones. Epidemiological significance of arboviral mosquito-borne infection is being discussed.

Keywords: vector-borne transmission, viruses, insects-transmitters.

Таксономия, векторы, ареалы и патология трансмиссивных инфекций животных и арбовирусов, переносимых мошками

Инфекции	Вирусы		Переносчики рода <i>Culicoides</i> (виды)	Нозоареал	Поражаемые животные		Патология	
	семей- ство (-viridae)	род (-вирус)			предпола- гаемый резервуарный хозяин	другие виды	основные синдромы	поражение плода
Блютанг	Reo-	Орби-, 24 серотипа	<i>C. imicola</i> , <i>C. variipennis</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i> комплексы	Азия, Африка, Америка, Европа, Австралия	КРС* и некоторые дикие жвачные	Овцы, козы, антилопы, верблюды, хищники, сло- ны	Воспалительно- некротические поражения лицевой части, катаральное воспаление ЖКТ**, коро- ниты у овец	Тератогенез, врожденная мальформация плодов овец
Геморрагичес- кая болезнь олений	Reo-	Орби-, > 8 серотипов	<i>C. sonorensis</i> , <i>C. schultzei</i> , <i>C. brevitarsis</i>	Северная Америка, Ближний Восток, Австралия	Дикие жвачные	Олени некото- рых видов, КРС	Блютангоподобный синдром у КРС, летальный – у оленей	Аборты и мёртворождаемость (у КРС редко)
Болезнь Ибараки	Reo-	Орби- Орби-	<i>C. oxystoma</i>	Япония	Неизвестно	КРС	Блютангоподобный синдром	Неизвестно
Болезнь Палиам (Palyam)	Reo-	Орби-, 16 серотипов	<i>C. imicola</i> , <i>C. zuluensis</i>	Азия, Австралия, Аф- рика	КРС	Овцы, козы, человек	Инаппарантная инфекция у небеременных животных	Ассоциация с конгенитальными аномалиями развития плодов и абортами у коров
Африканская чума лоша- дей	Reo-	Орби-, 9 серотипов	<i>C. imicola</i> , <i>C. bolitinos</i>	Субсахарная Африка, Индия, Пакистан	Зебры	Лошади, ослы, мулы	Острый респи-раторный и кардио-пульмонарный син- дром	–
Энцефалоз лошадей	Reo-	Орби-, 6 серотипов	<i>C. imicola</i>	Южная Африка	Неизвестно	Лошади	АЧЛ***-подобная кардио- недостаточность	Аборты
Болезнь Акабане (Akabane)	Вунья- Вунья-	Ортобунья- Ортобунья-	<i>C. brevitarsis</i> , <i>C. oxystoma</i> , <i>C. imicola</i>	Австралия, Япония, Африка, Ближний Восток	Неизвестно	КРС, овцы, козы, антилопы, верблюды, хищники, сло- ны, лошади	Инаппарантная инфекция у небеременных животных	Тератогенез, врожденная мальформация телят, ягнят, козлят

Окончание таблицы

Инфекции	Вирусы		Переносчики рода <i>Culicoides</i> (виды)	Нозоареал	Поражаемые животные		Патология	
	семей- ство (-viridae)	род (-вирус)			предпола- гаемый резервуарный хозяин	другие виды	основные синдромы	поражение плода
Болезнь Шмал-ленберга	Bunya-	Ортобунья-	<i>C. obsoletus</i> группа****	Северо-западная Европа	Неизвестно	КРС, овцы, козы	Лихорадочный синдром	Тератогенез, врожденная мальформация ягнят и телят
Болезнь Айно	Bunya-	Ортобунья-	<i>C. brevitarsis</i>	Австралия, Япония	Неизвестно	КРС, овцы, козы	Блутангоподобный синдром	Тератогенез, врожденная мальформация ягнят и телят
Лихорадка долины Кэш	Bunya-	Ортобунья-	<i>Culicoides</i> sp	Северная Америка	Неизвестно	Овцы	Инаппарантная инфекция у небеременных животных	Неонатальная гибель, мальформация ягнят, спонтанные аборт

Примечание. * крупный рогатый скот, ** желудочно-кишечный тракт, *** африканская чума лошадей, **** *C. obsoletus*, *C. scoticus*, *C. chiopterus*, *C. dewulfi*.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОНХОЦЕРКОЗА ЛОШАДЕЙ, ВЫЗВАННОГО
Onchocerca cervicalis Railliet et Henry, 1910 и
O. reticulata Diesing, 1841, В РЕГИОНЕ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА**

Р.И. ХАСАНОВА

кандидат биологических наук

Чеченский государственный университет

364097, г. Грозный, ул. Шерипова, д. 32

e-mail: sms-64@mail.ru

Методом дермоларвоскопии 199 лошадей и гельминтологических вскрытий шейной связки и сухожилий конечностей 118 лошадей изучено распространение онхоцеркоза в условиях Восточного Кавказа. Установлено широкое распространение онхоцеркоза у лошадей в Чеченской Республике. Экстенсивность лошадей онхоцерками по районам колеблется от 23,0 до 41,6 %, что, в среднем, составляет 32,66 % при обнаружении в 100 мг кожи 95,2-181,4 экз. микрофилярий. Экстенсивность инвазии, вызванной *Onchocerca cervicalis*, *O. reticulata* и одновременно обоими видами составила соответственно 25,42 %, 5,93 и 2,54 %. Максимальная зараженность лошадей онхоцерками отмечена в предгорной зоне. С возрастом животных инвазированность их *Onchocerca* spp. повышается. В максимальной степени инвазированы онхоцерками лошади в возрасте 6–8 лет. Не отмечено разницы в возрастной динамике инвазированности лошадей *O. cervicalis* и *O. reticulata*.

Ключевые слова: лошадь, *Onchocerca cervicalis*, *O. reticulata*, распространение, Восточный Кавказ.

К числу распространенных и малоизученных гельминтозов лошадей относится онхоцеркоз. Заболевание вызывается двумя видами гельминтов рода *Onchocerca*: *O. cervicalis*, паразитирующими в шейных связках, и *O. reticulata*, локализирующимися в сухожилиях конечностей и связках путового сустава. Половозрелые онхоцерки в местах локализации травмируют ткани, вызывая их воспаление с экссудативными процессами, припухлость, хромоту и снижение работоспособности лошадей [1, 2, 4].

Онхоцеркоз лошадей широко распространен на территории Российской Федерации. Зараженность лошадей в отдельных регионах достигает 100 % [1–6].

Несмотря на широкое распространение онхоцеркоза, до сих пор недостаточно изучены вопросы эпизоотологии болезни. В связи с этим целью нашей работы было изучение ситуации по распространению онхоцеркоза лошадей в регионе Восточного Кавказа.

Материалы и методы

Распространение онхоцеркоза лошадей изучали в 2012–2013 гг. на основании метода дермоларвоскопии 293 лошадей на наличие микрофилярий, а также гельминтологических вскрытий шейной связки и сухожилий конечностей 115 лошадей после их убоя непосредственно на убойных площадках ря-

да хозяйств региона. Исследования проб кожи и гельминтологические вскрытия лошадей проводили во все сезоны.

Для исследования проб кожи на наличие микрофилярий использовали щипцы Кивако [5], с помощью которых брали на мясокомбинате стандартную пробу массой 100 мг и исследовали методом Архипова [2].

Обнаруженных при вскрытии шейной связки, а также сухожилий конечностей онхоцерков отдельно от каждой лошади подсчитывали и определяли среднюю экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз./гол.).

Полученные результаты обработали статистически с расчетом средних величин.

Возрастную динамику инвазированности лошадей онхоцерками изучали по результатам исследований проб кожи лошадей в весенне-летний период 2013 г. При этом учитывали число микрофилярий *O. cervicalis* и *O. reticulata* в 100 мг кожи лошадей разных возрастных групп, а именно до года, 1–3 лет, 4–5, 6–8 и 9 лет и старше по 7–47 голов в каждой. Видовую принадлежность микрофилярий определяли по их размерам [4]. Также учитывали результаты исследований шейной связки и сухожилий конечностей после убоя 43 лошадей.

Результаты и обсуждение

По результатам исследований проб кожи онхоцеркоз лошадей установлен во всех обследуемых районах Чеченской Республики. Экстенсивность онхоцеркозной инвазии колеблется у взрослых лошадей от 23,0 до 41,66 % (табл. 1). В среднем, экстенсивность инвазии составила 32,66 %. Среднее число микрофилярий в 100 мг кожи взрослых лошадей было различным в разных районах и колебалось в пределах от 95,2 до 181,4 экз. Наибольшая экстенсивность онхоцеркозной инвазии отмечена в Грозненском, Курчалоевском и Урус-Мартановском районах, где экстенсивность инвазии онхоцерками обоих видов достигала 40 % и более. Следует отметить, что хозяйства этих районов расположены в пойме или вблизи пойм рек.

Отмечено, что с повышением экстенсивности онхоцеркозной инвазии у лошадей возрастало число микрофилярий в коже.

1. Распространение онхоцеркоза у лошадей в Чеченской Республике

Район	Исследовано, гол.	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Среднее число микрофилярий в 100 мг кожи
Шелковской	12	3	25,00	132,4±13,7
Наурский	14	5	35,71	117,2±11,2
Надтеречный	18	5	27,77	126,7±12,3
Шалинский	12	4	33,33	145,1±13,8
Урус-Мартановский	13	5	38,46	130,2±14,2
Курчалоевский	30	12	40,10	181,4±17,0
Гудермесский	15	5	33,33	123,2±13,1
Очхой-Мартановский	14	5	35,71	146,7±17,6
Грозненский	12	5	41,66	162,3±15,8
Веденский	15	4	26,66	93,7±9,4
Ножай-Юртовский	13	3	23,07	95,2±9,7
Шатойский	17	5	29,41	97,8±9,8
Итум-Калинский	14	4	28,57	96,3±9,5
Всего:	199	65		
В среднем:			32,66	126,78±11,43

Полученные результаты гельминтологических вскрытий шейных связок и сухожилий конечностей лошадей из разных зон региона, в том числе степной, предгорной и горной приведены в таблице 2 и свидетельствуют о 33,89%-ной экстенсивности инвазии лошадей онхоцерками. Экстенсивность инвазии лошадей составила *O. cervicalis* 25,42 %, *O. reticulata* 5,93 % и одновременно обоими видами 2,54 %.

2. Распространение онхоцеркоза лошадей в разных зонах Чеченской Республики (послеубойная экспертиза)

Зона	Исследовано, гол.	Из них инвазировано							
		всего		<i>O. cervicalis</i>		<i>O. reticulata</i>		<i>O. cervicalis</i> + <i>O. reticulata</i>	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Степная	42	13	30,95	10	23,80	2	4,76	1	2,38
Предгорная	40	17	42,50	12	30,00	4	10,00	1	2,50
Горная	36	10	27,77	8	22,22	1	2,77	1	2,77
Всего	118	40		30		7		3	
В среднем			33,89		25,42		5,93		2,54

Максимальная зараженность лошадей онхоцерками установлена в предгорной зоне, где 42,5 % лошадей оказались инвазированными. У 30 и 10 % лошадей этой зоны обнаружены соответственно *O. cervicalis* и *O. reticulata*, а 2,50 % были одновременно инвазированы обоими видами филярий.

В степной зоне зараженность лошадей составила *O. cervicalis* 23,8 %, *O. reticulata* 4,76 % и обоими видами 2,54 %. В меньшей степени были заражены онхоцерками лошади в горной зоне, где 25,42 %, 5,93 и 2,54 % животных оказались инвазированными соответственно *O. cervicalis*, *O. reticulata* и обоими видами. Экстенсивность онхоцеркозной инвазии по данным гельминтологических исследований связок и сухожилий была на 1,23 % выше, чем по результатам дермоларвоскопии. Нами отмечена тенденция наиболее широкого распространения онхоцеркоза, вызванного как *O. cervicalis*, так и *O. reticulata* в предгорной зоне.

По результатам дермоларвоскопии экстенсивность онхоцеркозной инвазии значительно отличалась у лошадей разных возрастных групп (табл. 3). Зараженность лошадей составила в возрасте до года – 0; 1–3 лет – 22,2; 4–5 лет – 24,3; 6–8 лет – 39,0; 9 лет и старше – 43,2 % при обнаружении в 100 мг кожи, в среднем, соответственно 0; 24,8±4,6; 85,4±6,7; 168,0±12,3 и 177,3±16,2 экз. микрофилярий *Onchocerca* spp.

3. Возрастная динамика инвазированности лошадей онхоцерками по результатам дермоларвоскопии

Возраст лошадей	Исследовано животных	Из них инвазировано, гол.	ЭИ, %	Среднее число микрофилярий в 100 мг кожи, экз.
До года	16	0	0	0
1–3 лет	36	8	22,2	44,8±4,6
4–5 лет	37	9	24,32	85,4±6,7
6–8 лет	41	16	39,02	168,0±12,3
9 лет и старше	37	16	43,24	177,3±16,2
Всего	167	49		
В среднем			29,34	118,8±8,4

Максимальная зараженность лошадей онхоцерками установлена у животных в возрасте 6–8 лет и старше. Экстенсивность инвазии у лошадей в возрасте 6–8 лет составила 39,0 % при обнаружении в 100 мг кожи $168,0 \pm 12,3$ экз. микрофилярий.

Таким образом, в условиях Восточного Кавказа онхоцеркоз лошадей имеет широкое распространение. Экстенсивность инвазии составляет, в среднем, *O. cervicalis* 30,0 % и *O. reticulata* 10,0 %. Широкому распространению онхоцеркоза лошадей способствует высокая концентрация мокрецов – промежуточных хозяев *Onchocerca* spp. вблизи рек и водоемов, где есть все условия для развития двукрылых и сконцентрировано большое поголовье лошадей. Умеренная температура, достаточная влажность зоны, особенно, в пойме рек, речек и вблизи водоемов, а также густой травостой на пастбищах создают благоприятные условия для циркуляции онхоцеркозной инвазии в регионе. Контакт между дефинитивным и промежуточным хозяевами является основным элементом в механизме передачи онхоцеркозной инвазии.

Литература

1. Andreeva P.P. Zabolevanie holki pri onhocerkoze // Veterinarija. – 1953. – № 6. – S. 37–42.
2. Arhipov I.A. Onhocerkoz krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim: Avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 1990. – 47 s.
3. Ivanov S.I. Onhocerkoz loshadej v uslovijah Sibiri // Tr. Omskogo vet. in-ta. – 1940. – T. 13. – S. 139–161.
4. Ivashkin V.M., Dvojnos G.M. Opredelitel' gel'mintov krupnogo rogatogo skota. – M.: Nauka, 1981. – 259 s.
5. Kivako N.P. Bjul. Izobretenij. Avt. Svid-vo № 695659. – 1979 g.
6. Klochkov D.P. Onhocerkov loshadej na juge Urala i mery bor'by s nim: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – 2006. – 25 s.
7. Machul'skij S.N., Bogdanov A.G., Shabaev V.A. Gel'mintofauna loshadej Burjatskoj ASSR // Tr. Burjatskogo in-ta estestv. nauk BFSO AN SSSR. – 1977. – Vyp. 15. – S. 20–28.
8. Filippovskij T.A. Chastota porazhenija onhocerkozom loshadej v nekotoryh rajonah Bashkirii // Tr. Bashk. SHI. – 1963. – T. 11.4.3. – S. 37–42.
9. Jevranova V.G. K differencial'noj diagnostike vozбудитеlej onhocerkozov loshadej // Uch. zap. Kazan. vet. in-ta. – 1957. – T. 65. – S. 249–253.

Distribution of onchocercosis in horses caused by *Onchocerca cervicalis* Raillet et Henry, 1910 and

***O. reticulata* Diesing, 1841, in the region of East Caucasus**

R.I. Hasanova

PhD in biological sciences

Chechen state university

364097, Grozny, Sheripov St., 32, e-mail: sms-64@mail.ru

Distribution of onchocercosis in the conditions of East Caucasus is studied by the method of dermolarvoscopy of 199 horses and helminthological autopsy of a cervical sheaf and sinews of extremities of 118 horses. Onchocercosis is wide distributed in Chechen Republic. The extensity of infection of horses with *Onchocerca* spp. on areas fluctuates from 23,0 to 41,6 % that, on average, makes 32,66 % at detection in 100 mg of skin of 95,2–181,4 expl. of microfilariae. Extensiveness of the infection caused by *Onchocerca cervicalis*, *O. reticulata* and both types made respectively 25,42 %, 5,93 and 2,54 %. The maximum contamination of horses is noted in foothill zone. Contamination of horses with age considerably raises. Maximum contamination is established in horses at the age of 6–8 years. It is noted differences in age dynamics of horses infection with *O. cervicalis* and *O. reticulata*.

Keywords: horse, *Onchocerca cervicalis*, *O. reticulata*, distribution, East Caucasus.

**ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЩЕЛОЧНОГО ГЕЛЬ
ЭЛЕКТРОФОРЕЗА СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК ХОЗЯИНА ПРИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОПИСТОРХОЗЕ**

Д.К. КУЖЕЛЬ

аспирант

В.В. ЗОРИНА

кандидат биологических наук

В.Я. БЕКИШ

доктор медицинских наук

Витебский государственный медицинский университет

Беларусь, г. Витебск, 210023, пр-т. Фрунзе, 27, e-mail: bekishvl@tut.by

При использовании щелочного гель-электрофореза изолированных клеток установлено, что метаболиты марит кошачьего сосальщика обладают генотоксическим воздействием на соматические клетки золотистых хомяков. Генотоксическое воздействие в клетках крови животных наблюдали на 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 и 150-е сутки инвазии с максимальной выраженностью в 8,2 раза на 14-е сутки. В клетках костного мозга показатель «момента хвоста комет» в 1,9–6,5 раза превышал контрольные величины с максимальной выраженностью на 21-е сутки. В печени максимальный генотоксический эффект в 7,1 раза отмечали на 14-е сутки. В клетках крови, костного мозга и печени животных при экспериментальном описторхозе повышается уровень апоптотических клеток, обусловленный цитотоксическим эффектом инвазии. Цитотоксическое воздействие метаболитов марит кошачьего сосальщика регистрировали на 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 и 150-е сутки инвазии в крови с максимальной выраженностью этих изменений на 21-е сутки в 8,3 раза. В костном мозге максимальную степень апоптоза клеток в 10,5 раз наблюдали на 14 и 28-е сутки инвазии. Апоптоз клеток печени у зараженных животных превышал в 2,3–6,2 раза уровни контроля с максимальной выраженностью этих изменений на 28-е сутки наблюдений.

Ключевые слова: описторхоз, метод «ДНК-комет», золотистые хомяки, генотоксическое и цитотоксическое воздействие.

Хронический описторхоз – это заболевание, вызываемое трематодой *Opisthorchis felineus*, паразитирующей в протоках печени, желчном пузыре и поджелудочной железе, оказывающей аллергическое, механическое, нейрогенное воздействие с возможным присоединением вторичной инфекции и поражающей органы постоянного обитания гельминта, расположенные на путях его миграции, а также интактные органы и системы [7].

Человек заражается кошачьим сосальщиком при употреблении в пищу свежей, свежемороженой, вяленой или недостаточно термически обработан-

ной пресноводной рыбы. В организме человека сосальщик живёт в течение 20–30 лет. Основой питания паразита служит гликоген печени. Для поддержания гомеостаза ему требуется кислород, который червь получает из кровеносного русла человека [9].

В Республике Беларусь поражённость населения кошачьим сосальщиком за последние 12 лет по данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья находится в пределах от 3 до 52 случаев в год [10].

Впервые в 1981 г. Н.Н. Ильинских [4] показал, что инвазия метацеркариями *O. felineus* вызывает в клетках костного мозга золотистых хомячков повышение числа клеток со вторичными нарушениями в структуре и числе хромосом. Наиболее значимые цитогенетические изменения отмечали на 60 и 120-е сутки инвазии. Они характеризовались увеличением хромосомных разрывов, транслокаций, а также уровней гипоплоидных, гиперплоидных и полиплоидных клеток. Добавление водно-солевого экстракта описторхисов в культуры лимфоцитов крови доноров приводило к нарушениям в наследственном аппарате в виде увеличения числа аберрантных и гипоплоидных клеток [5]. По мнению автора, описторхисы могли стать фактором, способным резко усилить мутационные процессы [3].

В 2006 г. была выявлена прямо пропорциональная зависимость у больных хроническим описторхозом между числом лимфоцитов периферической крови с цитогенетическими нарушениями и титрами антител к антигенам вируса Эпштейн–Барра [2]. Наиболее значимые изменения отмечали у больных с отягощёнными формами хронического описторхоза. Изучение изменений уровней первичных повреждений ДНК соматических клеток хозяина при паразитировании кошачьих сосальщиков, а также апоптотических клеток ранее не проводились.

Целью исследования было изучение возможных генотоксических и цитотоксических эффектов в соматических клетках хозяина при экспериментальном описторхозе.

Материалы и методы

Исследования проводили на 90 золотистых хомяках, которых разделили на две группы (контрольная и опытная) с одинаковым числом животных в каждой. Контрольной группе животных вводили внутривенно 0,5 мл стерильного 0,9%-ного раствора хлорида натрия. Опытную группу разделили на девять подгрупп по 5 животных в каждой в зависимости от срока убоя. Всем подгруппам животных вводили внутривенно жизнеспособных метацеркариев *O. felineus* из расчета 2 на 1 г массы тела животного по разработанному нами методу [6]. Исследования проводили на 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 и 150-е сутки от заражения. На все сроки наблюдения хомяков умерщвляли путем декапитации под эфирным наркозом. Выделяли печень, бедренные кости. Взятие периферической крови из сонной артерии проводили при помощи вакуумных фирм Monovette с Li-Heparin LH. Клеточные суспензии костного мозга и печени получали по разработанному методу [1, 8]. Щелочной гель-электрофорез изолированных клеток (метод «ДНК-комет») проводили по N.P. Singh et al. в нашей модификации [1].

Повреждения молекулы ДНК определяли при помощи автоматической программы «CASP v. 1.2.2». В микропрепаратах ДНК-комет всех трех типов клеток подсчитывали по 50 клеток, где учитывали основной показатель генотоксичности: «момент хвоста», вычисленный программой из «длины хвоста», умноженного на процент ДНК в «хвосте кометы». Для оценки цитотоксического воздействия в 100 случайно выбранных клетках определяли процент апоптотических. Полученные данные от опытных животных сравнивали с показателями контрольной группы.

Результаты обрабатывали статистически с использованием программы Excel 2007. Рассчитывали среднюю арифметическую и ее стандартное отклонение (M+SD). Достоверность выявленных различий определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Установлено, что в клетках крови золотистых хомяков «длина хвостов комет» при инвазии достоверно повышалась в среднем в 1,2–2,7 раза с максимальными значениями на 7, 21 и 28-е сутки инвазии, а процент ДНК в «хвостах комет» – в 1,8–3,1 раза с наибольшими показателями на 7, 14 и 21-е сутки наблюдений. Основной показатель генотоксичности возрастал в 2,7–8,2, а цитотоксичности – в 2,6–8,3 раза (табл. 1).

1. Показатели щелочного гель-электрофореза изолированных клеток при описторхозе в крови золотистых хомяков

Сутки	Группа	Исследуемый показатель			
		Длина «хвостов комет» (в пикселях)	% ДНК в «хвостах комет»	«Момент хвоста комет»	% апоптотических клеток
7	Контроль	7,97±3,11	2,20±0,93	0,37±0,28	1,00±0,71
	Опыт	20,05±6,62*	6,87±1,23*	2,71±0,92*	2,60±0,89*
14	Контроль	10,08±2,18	2,62±0,96	0,35±0,15	1,20±0,84
	Опыт	14,82±3,08	7,45±2,67*	2,87±1,40*	4,60±0,89*
21	Контроль	10,64 ±0,94	2,58±0,59	0,49±0,18	1,20±0,84
	Опыт	12,89±0,68*	4,83±1,08*	1,34±0,39*	10,00±2,35*
28	Контроль	6,93±0,31	3,23±1,78	0,51±0,31	1,20±0,84
	Опыт	14,17±3,28*	5,23±1,49	1,55±0,81*	4,60±0,89*
35	Контроль	5,28 ±1,84	1,64±0,76	0,30±0,24	0,80±0,45
	Опыт	14,27±5,33*	4,28±2,06*	1,54±0,67*	2,00±0,71*
60	Контроль	5,12±1,10	1,59±0,53	0,29±0,21	1,60±0,55
	Опыт	6,80±0,21*	3,81±1,22*	1,91±0,91*	0,80±0,45*
90	Контроль	5,30±1,39	1,66±0,67	0,29±0,25	0,20±0,45
	Опыт	12,00±3,21*	3,94±0,81*	1,83±0,75*	1,40±0,55*
120	Контроль	5,01±1,36	1,50±0,72	0,21±0,13	0,80±0,84
	Опыт	11,44±1,55*	3,91±1,09*	1,71±0,79*	1,60±0,55*
150	Контроль	5,37±1,44	1,62±0,67	0,31±0,26	0,40±0,55
	Опыт	13,91±5,76*	3,43±1,03*	1,56±0,75*	1,80±0,45*

Примечание. * – достоверное отличие от данных контрольной группы при $P < 0,01-0,05$.

Исследование клеток костного мозга у золотистых хомяков также выявило достоверные изменения во все сроки наблюдений (табл. 2). В клетках костного мозга «длина хвостов комет» и процент ДНК в «хвостах комет» возрастали в 1,8–2,9 и 1,9–6,3 раза соответственно, основной показатель генотоксичности («момент хвоста») – в 1,9–14,4 раза, а процент апоптотических клеток – в 5,2–24 раза по сравнению с группой контроля.

В клетках печени «длина хвостов комет» и процент ДНК в «хвостах комет» увеличивались в 1,2–2,7 и 1,4–3,6 раза по отношению к контролю. Основной показатель генотоксичности превышал контрольные уровни на всех сроках наблюдения в 1,9–7,1, а цитотоксичности – в 2,3–6,2 раза (табл. 3).

2. Показатели щелочного гель-электрофореза изолированных клеток при описторхозе в костном мозге золотистых хомяков

Сутки	Группа	Исследуемый показатель			
		Длина «хвостов комет» (в пикселях)	% ДНК в «хвостах комет»	«Момент хвоста комет»	% апоптотических клеток
7	Контроль Опыт	6,99±1,81 20,41±4,93*	1,27±0,58 8,05±2,58*	0,14±0,08 4,46±2,33*	0,60±0,55 5,40±2,70*
14	Контроль Опыт	10,17±3,50 13,62±2,33	2,38±0,55 4,77±1,85*	0,32±0,14 1,69±1,03*	0,40±0,55 4,20±2,95*
21	Контроль Опыт	10,24±1,41 18,04±4,80*	2,28±0,63 6,69±1,59*	0,36±0,08 2,34±0,66*	0,80±0,45 4,20±1,10*
28	Контроль Опыт	9,63±2,03 14,31±1,13*	3,63±1,32 7,05±2,94*	0,52±0,37 2,84±1,69*	0,40±0,55 4,20±2,95*
35	Контроль Опыт	5,84±1,11 11,22±2,41*	1,22±0,54 3,08±0,63*	0,14±0,08 1,10±0,34*	0,60±0,55 4,40±1,82*
60	Контроль Опыт	5,38±0,91 7,46±0,34*	1,05±0,55 3,65±1,12*	0,11±0,07 1,59±0,72*	0,40±0,55 5,00±2,45*
90	Контроль Опыт	5,42±0,94 13,60±0,64*	1,13±0,63 3,50±0,81*	0,13±0,07 1,63±0,79*	0,20±0,45 4,80±2,28*
120	Контроль Опыт	4,78±0,57 13,98±0,91*	0,96±0,45 2,99±0,48*	0,10±0,05 1,32±0,49*	1,20±0,40 4,60±2,41*
150	Контроль Опыт	5,88±0,98 11,66±2,00*	1,10±0,47 3,56±1,34*	0,18±0,09 1,01±0,30*	0,80±0,45 4,20±1,79*

Примечание. * – достоверное отличие от данных контрольной группы при $P < 0,01-0,05$.

3. Показатели щелочного гель-электрофореза изолированных клеток при описторхозе в печени золотистых хомяков ($M \pm SD$)

Сутки	Группа	Исследуемый показатель			
		Длина «хвостов комет» (в пикселях)	% ДНК в «хвостах комет»	«Момент хвоста комет»	% апоптотических клеток
7	Контроль Опыт	9,77±1,34 15,28±2,32*	2,48±0,36 5,10±1,28*	0,42±0,16 1,98±0,50*	2,20±0,45 8,20±1,79*
14	Контроль Опыт	6,80±2,79 18,29±1,53*	1,72±1,36 6,24±0,74*	0,23±0,21 1,65±0,39*	1,60±0,89 3,60±0,89*
21	Контроль Опыт	8,67±2,46 16,19±3,58*	2,92±1,68 5,39±0,93*	0,55±0,42 1,90±0,74*	1,80±0,45 10,60±7,06*
28	Контроль Опыт	10,28±3,45 13,30±2,04	2,32±0,52 5,88±2,35*	0,45±0,18 2,52±1,71*	1,80±0,45 11,20±3,70*
35	Контроль Опыт	7,69±1,14 10,29±1,95*	1,81±0,26 4,02±1,94*	0,42±0,16 1,22±0,45*	2,20±0,45 8,00±1,73*
60	Контроль Опыт	5,60±0,79 12,27±3,11*	1,94±0,25 2,83±0,59*	0,41±0,17 1,26±0,40*	2,20±0,45 8,20±1,79*
90	Контроль Опыт	6,22±0,61 11,36±3,22*	2,17±0,26 3,21±0,68*	0,42±0,16 1,21±0,38*	1,60±0,55 7,20±1,30*
120	Контроль Опыт	6,30±0,35 11,78±3,25*	1,84±0,24 2,64±0,40*	0,40±0,16 1,19±0,42*	1,80±0,45 7,40±1,52*
150	Контроль Опыт	7,85±0,75 9,65±1,51*	1,90±0,26 2,66±0,50*	0,42±0,11 0,81±0,34*	2,00±0,00 7,20±1,48*

Примечание. * – достоверное отличие от данных контрольной группы при $P < 0,01-0,05$.

Наиболее выраженные генотоксические эффекты во всех исследуемых типах клеток наблюдали на 7, 14 и 28-е сутки наблюдений, а цитотоксический эффект – на 21 и 28-е сутки инвазии. На более поздние сроки наблюдения все исследуемые показатели во всех типах клеток были ниже, чем на ранние сроки, но достоверно превышали контрольные показатели. Исходя из полученных данных, мы можем предполагать, что до 28-го дня у хомяков протекала острая стадия заболевания, которая затем перешла в хроническую. Суммарно генотоксический и цитотоксический эффекты инвазии кошачьим сосальщиком раньше проявлялись в клетках крови и костного мозга и позднее наблюдались в клетках печени золотистых хомяков.

«Длина хвостов комет» при инвазии достоверно повышалась, в среднем, в 1,2–2,5 раза в клетках крови на 7, 21 и 28-е сутки инвазии, а процент ДНК в «хвостах комет» – в 1,8–3,1 раза на 7, 14 и 21-е сутки. Основной показатель генотоксичности возрастал в 2,7–8,2, а цитотоксичности – в 2,6–8,3 раза. В клетках костного мозга «длина хвостов комет» и процент ДНК в «хвостах комет» возрастали в 1,8–2,9 и 1,9–6,3 раза соответственно, основной показатель генотоксичности («момент хвоста») – в 1,9–6,5 раз, а процент апоптотических клеток в 5,3–10,5 раз. В клетках печени «длина хвостов комет» и процент ДНК в «хвостах комет» увеличивались в 1,6–2,7 и 1,8–3,6 раза по отношению к контролю. Основной показатель генотоксичности превышал контрольные уровни на всех сроках наблюдения в 3,5–7,1, а цитотоксичности – в 2,3–6,2 раза.

Полученные данные, характеризующие рост первичных повреждений ДНК и апоптоза соматических клеток хозяина, согласуются с результатами проведенных ранее исследований при других трематодозах. О.О. Motorna et al. [14] была изучена способность метаболитов *Fasciola hepatica* вызывать генные мутации в соматических клетках инвазированных млекопитающих. Исследования были проведены на трансгенных мышах-самцах, которых заражали в дозе 2 метацеркарии печеночного сосальщика на особь. К 15-м суткам после заражения был установлен рост генных lacI мутаций в гепатоцитах зараженных животных по сравнению с контрольными. У инвазированных мышей в спектре мутаций значительно повышалось число lacI спонтанных и многократных мутаций (18,2 %) по сравнению с незараженными животными (2,8 %) [12, 13]. S.K. Lundy et al. [13] изучили апоптоз CD4⁺ Т-лимфоцитов в течение шистосомозной инвазии у мышей-самок линии CBA/Jk. Животных заражали в дозе 25 церкариев *Schistosoma mansoni* и исследовали ранний апоптоз Т-лимфоцитов селезенки и клеток шистосомозных гранул. Авторы показали, что в течение созревания личинок (4 нед после заражения) апоптоз в селезеночных CD4⁺ Т-лимфоцитах не повышался, но многократно возрастал к 6-й неделе инвазии и коррелировал с временем попадания яиц в печень [13]. L. Chen et al. [11] в 2002 г. изучили особенности апоптоза в коже зараженных абдоминально 250 церкариями *S. mansoni* мышей линии C57BL/6. Установлено присутствие большого числа апоптотических клеток вокруг мигрирующих личинок паразитов и вокруг шистосомул у зараженных и иммунизированных животных. Иммуногистохимический анализ с использованием анти-CD3 антител показал, что большинство апоптотических клеток вокруг шистосомул у зараженных и иммунизированных животных являются Т-клетками [11].

Таким образом, метаболиты марит кошачьего сосальщика обладают генотоксическим воздействием на соматические клетки золотистых хомяков. Генотоксическое воздействие в клетках крови животных наблюдается на 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 и 150-е сутки инвазии с максимальной выраженностью в 8,2 раза на 14-е сутки. В клетках костного мозга показатель «момента хвоста комет» в 1,9–14,4 раза превышал контрольные величины с максимальной выраженностью на 60-е сутки инвазии. В печени максимальный генотоксический эффект в 7,1 раза наблюдали на 14-е сутки инвазии.

В клетках крови, костного мозга и печени животных при экспериментальном описторхозе повышается уровень апоптотических клеток, обусловленный цитотоксическим эффектом инвазии. Цитотоксическое воздействие метаболитов марит кошачьего сосальщика отмечали на 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 и 150-е сутки инвазии в крови с максимальной выраженностью этих изменений на 21-е сутки в 8,3 раза. В костном мозге максимальная степень апоптоза клеток в 10,5 раз наблюдали на 14 и 28-е сутки инвазии. Апоптоз клеток печени у зараженных животных превышал в 2,3–6,2 раза уровень контроля с максимальной выраженностью этих изменений на 28-е сутки наблюдений.

Литература

1. Durnev A.D. i dr. Primenenie metoda shelochnogo gel-elektroforeza izolirovannykh kletok dly ocenki genotoksicheskikh svoystv prirodnykh i sinteticheskikh soedineniy. Metod. rekomendacii. – M., 2006. – 27 s.
2. Ilinskiy E.N. i dr. Vliyeniye associatsii trematod *Opisthorchis felinus* i potencialno onkogennoy virusa Epshteyna Barr na uroven citogeneticheskikh porazheniy T-limfocitov cheloveka // Sb. dokl. «Dostizheniy i perspektiv razvitiy sovremennoy parazitologii». – Vitebsk: VGMU, 2006. – S. 71–73.
3. Ilinskiy E.N. i dr. Ekogenetika opistorchoza i persistentsiy virusa Epshteyna-Barr. – Tomsk: Izd. Sib. med. un-ta, 2000. – 268 s.
4. Ilinskiy N.N. Populyatsionnye issledovaniya citogeneticheskoy patologii v ochagah opistorchoza v usloviyakh Ob-Irtishskogo basseyna // Sb. dokl. «Kompleks. gigen. issled. v prakt. zdravooohr». – Novokuzneck, 1981. – S. 481–484.
5. Ilinskiy N.N. Problema opistorchoza na severe Tymenskoj oblasti v svyazi s ego vliyeniem na geneticheskie struktury organizma // Sb. dokl. «Osobennosti patologii u korennoy i prishlogo naseleniy v usloviyakh Kraynego Severa». – Krasnoyarsk, 1981. – T. 2. – S. 198.
6. Kuzhel D.K. Eksperimentalnyy model opistorchoza na zolotistyykh homykh // Mater. X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Agrarnoye proizvodstvo i ochrana prirody». – Vitebsk: VGAVM, 2011. – S. 96–97.
7. Palcev A.I. i dr. Patomorfiz opistorchoza // Med. parazit. i parazit. bol. – 1994. – № 1. – S. 29–33.
8. Pashinskaya E.S. i dr. Primenenie shelochnogo gel-elektroforeza izolirovannykh kletok v embrionalnykh tkanykh myshey // Mater. 62 nauch. sessii UO «VGMU» «Dostizheniy fundamentalnoy klinicheskoy mediciny i farmatsii». – Vitebsk, 2007. – S. 163–166.
9. Solov'eva A.V. Hronicheskiy opistorhoz i beremennost. Rukovodstvo dly vrachey. – M.: GEOTAR-Media, 2007. – 130 s.
10. Ykubovskiy M.V., Skurat E.K. Opistorhoz: opasnost zarazheniy i profilaktika // Vet. med. Belarusi. – 2008. – № 1–2. – S. 6–11.
11. Chen L. et al. Skin-stage schistosomula of *Schistosoma mansoni* produce an apoptosis-inducing factor that can cause apoptosis of T cells // J. Biol. Chem. – 2002. – V. 277, № 37. – P. 34329–34335.
12. Florent M. et al. Detection by the comet assay of apoptosis induced in lymphoid cell lines after growth factor deprivation // Cell Biol. Toxicol. – 1999. – V. 15. – P. 185–192.
13. Lundy S.K., Lerman S.P., Boros D.L. Soluble egg antigen-stimulated T helper lymphocyte apoptosis and evidence for cell death mediated by FasL ± T and B cells during murine *Schistosoma mansoni* infection // Infection and Immunity. – 2001. – V. 69, № 1. – P. 271–280.
14. Motorna O.O. et al. Analysis of lacI mutations in Big Blue® transgenic mice subjected to parasite-induced inflammation // Mutat. Res. Fund. and Mol. Mech. of Mutagen. – 2001. – V. 484. – P. 69–76.

Changes of values obtained in Single Cell Gel Electrophoresis of host somatic cells at experimental opisthorchosis

D.K. Kuzhel

postgraduate

V.J. Bekish

doctor of medical sciences

V.V. Zorina

PhD in biological sciences

Vitebsk State Medical University

Belarus, Vitebsk, 210023, Frunze prosp. 27, e-mail: bekishvl@tut.by

On applying the method of alkaline Single Cell Gel Electrophoresis (SCGE) it has been established that metabolites of cat liver fluke *maritas* have a genotoxic influence on somatic cells of golden hamsters. Genotoxic influence is observed in blood cells of animals on the 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 and 150-th days of invasion with the maximum 8,2 times expression on the 14-th day of invasion. The indicator «the comets tail moment» in bone marrow cells was 1,9–6,5 times higher than the control values with the maximum expression on the 21-st day of invasion. Maximum genotoxic 7,1 times effect in the liver was observed on the 14-th day of invasion. The level of apoptotic cells in blood, bone marrow and liver of animals in experimental opisthorchosis increases due to cytotoxic effect of invasion. Cytotoxic effect of metabolites of cat liver fluke *maritas* is observed in blood on the 7, 14, 21, 28, 35, 60, 90, 120 and 150-th days with the maximum 8,3 times expression of these changes on the 21-st day. In bone marrow the maximum 10,5 times degree of cells apoptosis was observed on the 14 and 28-th days of invasion. The liver cells apoptosis in infected animals 2,3-6,2 times exceeded the control values with the maximum expression of these changes on 28-th day of observation.

Keywords: opisthorchosis, method of «DNA-comet assay», golden hamsters, genotoxic and cytotoxic effects.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА ПРИ МОНО- И СМЕШАННЫХ ИНВАЗИЯХ

М.Э. МКРТЧЯН

кандидат биологических наук

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

С.О. МОВСЕСЯН

академик НАН Армении

*Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН
119071, Москва, Ленинский пр-т, 33, e-mail: movsesyan@list.ru*

Изучено влияние трематодозной инвазии на биологическую ценность мяса крупного рогатого скота. Исследования проводили на животных, зараженных по результатам копрологических исследований фасциолами, дикроцелиями и смешанной инвазией, вызванной фасциолами и дикроцелиями. Исследовали дельтовидную мышцу, длиннейшую мышцу спины, двуглавую мышцу бедра и сердечную мышцу. Установлено, что при трематодозах имеются изменения в химическом составе и физико-химических свойствах мяса, что приводит к ухудшению его качества и пищевой ценности. Особенно снижается содержание сухих веществ. При этом соотношение белка к жиру при гельминтозах достоверно ниже показателя контрольной группы, что особенно выражено при дикроцелиозной моноинвазии. Это может быть обусловлено интоксикацией организма животного и нарушением белкового и жирового обменов. Заражение трематодами влияет на химический состав и отражается на пищевой ценности мяса, что сопровождается снижением калорийности на 52,49–66,47 кДж, а также накоплением продуктов распада органических веществ, что подтверждается показателем pH и коэффициентом кислотность-окисляемость мяса.

Ключевые слова: трематоды, мясо, химический состав, калорийность, крупный рогатый скот.

Качество мяса определяется не только уровнем кормления, ухода и содержания животных, но и наличием стрессовых ситуаций, воздействием на их иммунную систему различных паразитов. В организме животных возникают сложные взаимоотношения между паразитом и хозяином, что ведёт к нарушению ферментативных процессов, снижению переваримости и усвояемости питательных веществ, сопровождающихся понижением содержания белков, жиров, углеводов и т. д. [3, 5, 6]. Все эти изменения влияют на химический состав, физико-химические показатели и биологическую ценность мяса и мясной продукции. Однако степень воздействия трематодозных микстинвазий на качество говядины все еще недостаточно изучена, поэтому этот вопрос остается актуальным.

Исходя из вышесказанного, целью нашей работы было определение биологической ценности мяса при моно- и смешанных инвазиях крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Исследования проводили на 20 животных, которых по результатам копрологических исследований и посмертного гельминтологического вскрытия (по Скрябину) [4] разделили на 4 подопытные группы по 5 голов в каждой. Животные первой группы были заражены фасциолами, второй – дикроцелиями, третьей – ассоциацией фасциол с дикроцелиями. Животные четвертой группы служили контролем (интактные).

Исследовали средние пробы [2] из различных групп мышц: дельтовидной (*M. deltoideus*), длиннейшей мышцы спины (*M. longissimus*), двуглавой мышцы бедра (*M. biceps femoris*), а также сердечной мышцы (*myocardium*) – ценного субпродукта 1 категории.

Для определения химического состава и физико-химических показателей мышц применяли общепринятые методики [1].

Результаты и обсуждение

Результаты исследований мышечной ткани в зависимости от инвазированности разными трематодозами приведены в таблице.

Химический состав мяса при моно- и смешанных инвазиях

Состав	Группы животных			
	инвазированные			интактные (контроль)
	<i>F. hepatica</i>	<i>D. lanceatum</i>	<i>F. hepatica</i> + <i>D. lanceatum</i>	
Сухие вещества, %	21,8±0,63**	20,75±0,56***	21,65±0,44***	24,54±0,11
Вода, %	78,15±0,64***	79,25±0,56***	78,35±0,44***	75,46±0,11*
Минеральные вещества, %	16,55±0,56***	15,69±0,54***	16,66±0,43***	19,59±0,07
Белок, %	2,97±0,05	3,03±0,04	2,82±0,08*	3,01±0,03
Жир, %	1,14±0,06*	1,01±0,07	1,13±0,05*	0,98±0,008
Белок/жир	5,63±0,23**	5,21±0,21***	6,05±0,29	6,52±0,09

Примечание. * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$ по сравнению с показателями контрольной группы.

Как видно из данных таблицы, содержание влаги в опытных группах достоверно ($P < 0,001$) значительно выше, чем у интактных животных. Причем, максимальный процент отмечали во второй опытной группе – 79,25 %, что на 3,79 % выше, чем у животных контрольной группы.

Содержание минеральных веществ при гельминтозах независимо от возбудителей резко снижалось и колебалось в пределах 15,69–16,66 %, что значительно ниже показателей мяса бычков из группы контроля.

Одним из важнейших показателей является коэффициент соотношения белка и жира в мышечной ткани. Как видно из результатов наших исследований, он понижен во всех подопытных группах, но наименьший показатель отмечали ($P < 0,001$) при дикроцелиозной моноинвазии. Даже при ассоциации гельминтов соотношение белка к жиру в мышцах был выше на 0,84 единицы по сравнению со второй подопытной группой, что может быть обусловлено снижением активности протеолитических ферментов мышечных волокон (катепсинов) вследствие задержки их высвобождения из ограничивающих структур мышечного волокна (лизосом) при микстинвазии.

Химическим составом обусловлен один из важнейших показателей питательной ценности мяса – калорийность. Результаты исследований показали, что калорийность мяса зараженных животных на 52,49–66,47 кДж меньше, чем у интактных животных (рис.).

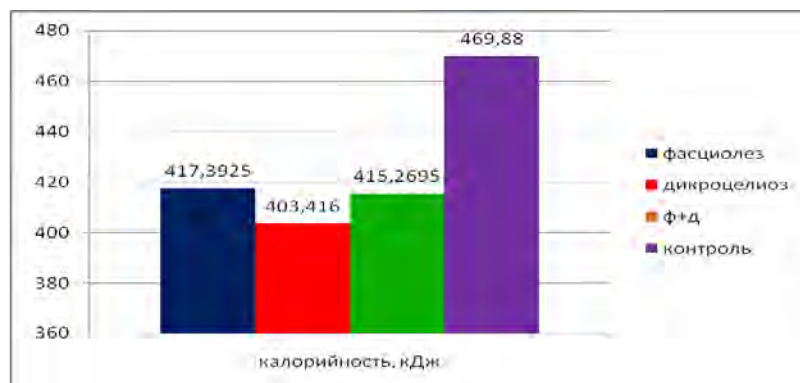


Рис. Калорийность мяса животных подопытных групп

Особенно низким был этот показатель у животных, зараженных дикроцелиями, что обусловлено значительным уменьшением содержания белка в мышцах.

При исследовании физико-химических свойств мышечной ткани проводили бензидиновую пробу на пероксидазу и формольную реакцию, а также определяли величину pH мяса и коэффициент кислотность-окисляемость.

В свежем мясе содержатся различные ферменты, в том числе пероксидаза, сохраняющая буроватая окраска в 60 % случаев слабо изменялась, что указывало на снижение активности пероксидазы.

При помощи формольной реакции выявляются промежуточные и конечные продукты белкового обмена (полипептиды, пептиды, аминокислоты и др.), которые в значительном количестве накапливаются в мышцах ещё при жизни больного животного. Результаты исследований показали низкую чувствительность метода и соответствие всех исследованных проб ветеринарно-санитарным требованиям.

Однако, при определении pH мяса и коэффициента кислотность-окисляемость, связанных с процессами распада гликогена, отмечали различия в тенденциях изменения этих показателей в зависимости от инвазированнойности. Так, в мясе от зараженных фасциолами животных установлено незначительное повышение величины pH с достоверным ($P < 0,001$) понижением коэффициента кислотность-окисляемость. Это указывает на повышение показателя титруемой окисляемости, что обусловлено накоплением продуктов распада органических веществ. При дикроцелиозной и фасциолезно-дикроцелиозной инвазиях отмечали понижение как величины pH, так и коэффициента кислотность-окисляемость.

Таким образом, можно заключить, что при трематодозах имеются изменения в химическом составе и физико-химических свойствах мяса, в частности говядины, что приводит к ухудшению качества и пищевой ценности этого ценнейшего продукта питания. Особенно снижается содержание сухих веществ, в том числе за счет минеральных компонентов. При этом соотношение белка к жиру при гельминтозах достоверно ниже показателя контрольной группы, что особенно выражено при дикроцелиозной моноинвазии. Это может быть обусловлено интоксикацией организма животного и нарушением белкового и жирового обменов.

Заражение трематодами влияет на химический состав и отражается на пищевой ценности мяса, что сопровождается снижением калорийности на

52,49–66,47 кДж, а также накоплением продуктов распада органических веществ, что подтверждается показателем рН и коэффициентом кислотность-окисляемость мяса.

Литература

1. Borovkov M.F., Frolov V.P., Serko S.A. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva. – S.-Pb.: Lan', 2007. – S. 90–92.
2. GOST r 51447-99 (iso 3100-1-91 mjaso i mjasnye produkty. metody otbora prob. – M.: Standartinform, 2010. – 9 s.
3. Kuz'michev V.V. Kachestvo mjasa zhivotnyh pri fascioleze v zavisimo-sti ot srokov invazii i degel'mintizacii // Mater. nauch. konf. «Aktual'nye voprosy teoreticheskoj i prikladnoj trematodologii i cestodologii». – M., 1997. – S. 79–80.
4. Lutfullin M.H., Latypov D.G., Kornishina M.D. Veterinarnaja gel'mintologija. – Kazan': Idel-press, 2007. – S. 11–25.
5. Pronin V.V., Fedotova A.V. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza organov i tush krupnogo rogatogo skota pri fascioleze // Veterinarija. – 2004. – № 3. – S. 45–47.
6. Fiapsheva A.B., Bittirov A.M. Sanitarnaja ocenka mjasa krupnogo ro-gatogo skota pri sochetannoju invazii fascioleza i diktiokauleza // Vestnik veterinarii. – 2001. – T. 18, № 1. – S. 49–50.

Bioavailability of meat at mono- and mixed infections

M.E. Mkrtchyan
PhD in biological sciences

Izhevsk State Agricultural Academy
426069, Russia, Republic of Udmurtia, Izhevsk, Studencheskaya st., 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 pr., 33,
e-mail: movsesyan@list.ru

Based on above mentioned the authors set a goal to determine the bioavailability of meat in relation to its chemical composition depending on mono- and mixed infections in cattle. Studies are conducted on 20 animals that according to results of coprological research and helminthological autopsy by K.I. Skryabin method are divided into 4 test groups (5 heads in group). Animals in first group were infected with *Fasciola* sp., second group – *Dicrocoelium* sp., third group – association of *Fasciola* sp. and *Dicrocoelium* sp., fourth group – control group (intact group). Based on research results the authors came to conclusion that in case of trematodosis the changes of chemical composition and chemical physical properties of meat especially of beef registered by trematodosis may result in degeneration of quality and nutritional value of the most valuable food stuff. It is especially pointed out that the dry-substance content is reducing due to presence of mineral components. Moreover the protein fat ratio in helminthosis is less than the value of control group. This is especially expressed in dicrocoeliosis mono infection that may be caused by intoxication of animal and disturbance of proteins and fats metabolism. Infection with trematodes affect the chemical composition and reflect the nutritional value of meat that has been proven by reducing ($P < 0,001$) of food energy by 52,49–66,47 kJ as well as by accumulating of products of decomposition of organic compounds verified by pH value and coefficient of acidity – oxidation of meat.

Keywords: trematodes, meat, chemical composition, food energy, cattle.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЛАЦЕНТЕ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПРИ ИНВАЗИИ *Toxascaris leonina*

Г.А. СИВКОВА
ветеринарный врач

Зональный центр кинологической службы по Пермскому краю

Е.С. ПАТЛУСОВА

кандидат медицинских наук

*Патологоанатомическая лаборатория Пермской краевой детской
клинической больницы*

Т.Н. СИВКОВА

доктор биологических наук

*Пермская государственная сельскохозяйственная академия,
e-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru*

Изучены микроморфологические изменения в тканях плаценты служебных собак, спонтанно инвазированных токскарисами. При микроскопическом исследовании в плаценте оценивали следующие изменения: инволютивные, компенсаторно-приспособительные, нарушения кровообращения и воспаления. В результате проведенных исследований установлено, что *Toxascaris leonina* вызывают в плаценте собак атрофические процессы: дистрофию децидуальных клеток, хоримального эпителия вплоть до развития некроза; нарушения кровообращения на маточно-плацентарном уровне; изменение толщины барьера между материнским и плодовым кровотоком; иммунопатологические изменения, несовершенные компенсаторно-приспособительные процессы. Вышеуказанные изменения приводят к гипотрофии и гипоксии плодов.

Ключевые слова: плацента, собака, *Toxascaris leonina*, фетоплацентарная недостаточность.

Один из важных аспектов в служебном собаководстве – выращивание здорового потомства. По литературным данным одной из часто встречающихся патологий собак являются гельминтозы [1–4]. Инвазия матери отрицательно влияет как на ее состояние, так и на организм плода. Для материнского организма характерно развитие анемии, общая вялость, снижение аппетита. Эти симптомы прогрессируют с течением беременности, могут спровоцировать развитие гестоза, оказывают отрицательное влияние на плод [5–11].

Влияние инвазии на ткани плаценты и плода животных изучены недостаточно. Поэтому исследование изменений морфологии плаценты при гельминтозах служебно-розыскных собак актуально.

Целью настоящей работы стало изучение микроморфологических изменений в тканях плаценты служебных собак, спонтанно инвазированных токскарисами.

Материалы и методы

Работу проводили в Зональном Центре кинологической службы в отделении разведения и выращивания служебных собак. Фекалии исследовали в

лаборатории паразитологии на кафедре инфекционных болезней Пермской ГСХА, гистологические исследования проводили в патологоанатомической лаборатории Пермской краевой детской клинической больницы.

В 2011–2012 гг. обследовано 14 служебных собак породы немецкая овчарка. После родов плаценты в расправленном виде фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина в течение суток. Полученные после вырезки кусочки помещали в калеты, проводку кусочков осуществляли в гистопроцессоре Leica TP 1020 по спиртам возрастающей крепости (18 ч) с целью обезвоживания. После проводки кусочки заливали в среду «гистомикс» на заливочном аппарате Leica EG 1160 для получения блоков, из которых на микротоме изготавливали срезы толщиной 4–5 мкм.

Срезы окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван Гизон (качественная окраска на волокнистые структуры соединительной ткани). Окрашенные срезы изучали под микроскопом Axioskop 40. Оценивали микроскопические изменения в органе, наиболее интересные участки фотографировали с использованием цифровой видеокамеры Infiniti I и системы визуального анализа изображения.

Результаты и обсуждение

Были исследованы 8 образцов плацент от инвазированных токсаскарисами собак. При микроскопическом исследовании в плаценте оценивали следующие изменения: инволютивные, компенсаторно–приспособительные, нарушения кровообращения и воспаления.

В децидуальной оболочке установлен отек с разобщением клеток, распространенные участки фибриноидного некроза. Децидуальные клетки увеличивались в размерах, цитоплазма их вакуолизировалась. Ядра децидуоцитов подвергались кариопикнозу. Повреждение децидуальных клеток ослабляло трофическую функцию плаценты, поскольку именно децидуальная ткань является основным депо гликогена, осуществляющего трофическую функцию. Наличие небольших групп клеток лимфомакрофагального ряда с одиночными эозинофилами свидетельствовали в пользу иммунопатологических процессов, имевших место на границе материнского и плодового организмов.

В хориальной пластинке наблюдали очаговую десквамацию синцитиальных клеток. В сохранившихся участках синцития происходила пролиферация клеток с образованием синцитиальных почек. Там где синцитий отсутствовал, на поверхности ворсин происходило отложение тромботических масс. При этом возникал тромбоз межворсинчатого пространства (рис. 1, 2).

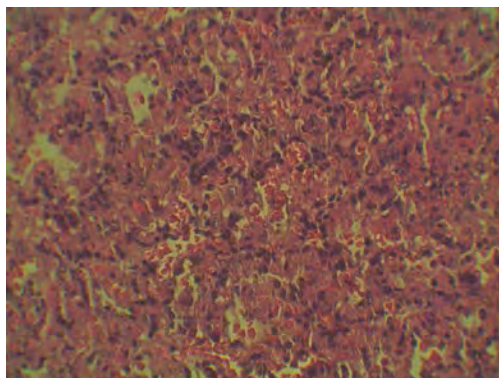


Рис. 1. Острая плацентарная недостаточность: полнокровие плодовых сосудов, наличие синцитиальных почек, сближение ворсин (увел. 10 × 40)

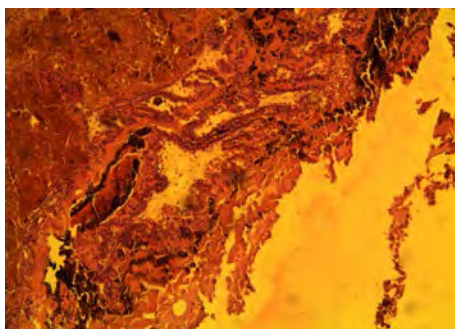


Рис. 2. Участок отслойки, наличие свернувшейся крови по материнской поверхности с отложением зерен гемосидерина (увел. 10 × 10)

В системе плодовых и материнских сосудов нарушалось кровообращение. В условиях патологии сначала прослеживалось полнокровие плодовых сосудов – они сдвигались на периферию ворсин, стремясь, таким образом, компенсировать недостаточность кровообращения (рис. 3, 4).

Увеличивалось количество синцитиокапиллярных мембран. Вышеописанные звенья маточно-плацентарно-плодовой системы при не вполне измененном эпителии ворсин сводились следующим образом: эндотелий материнского сосуда – эпителий ворсины – стенка капилляра плода.

При такой схеме кровообращения создавались адекватные условия обеспечения жизнедеятельности плода, однако при продолжающемся действии повреждающего фактора звенья этой системы претерпевали существенные изменения. В стенках децидуальных артерий наблюдали отек, явления плазморрагии, на поверхности плодных ворсин формировались синцитиальные почки или откладывался фибриноид, а стенки сосудов плода подвергались склеропластическим изменениям.

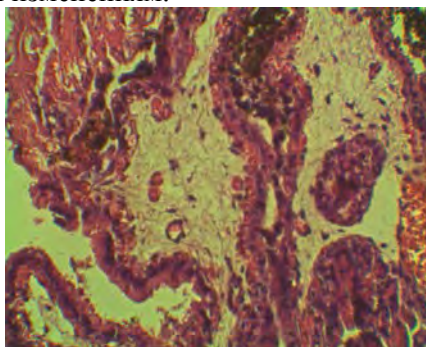


Рис. 3. Незрелая ворсина с периферическим расположением плодовых капилляров (увел. 10 × 40)

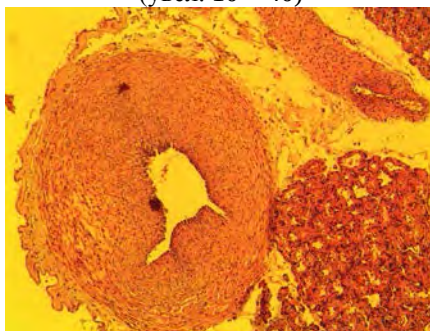


Рис. 4. Плодовые сосуды с гипертрофией мышечного слоя в месте фиксации пуповины (увел. 10 × 10)

Маточно-плацентарный барьер утолщался, выглядел следующим образом: эндотелий материнского сосуда – отечная или склерозированная стенка децидуальной артерии – участок фибриноида или элементы синцития – волокнистая ткань стенки плодового сосуда – эндотелий сосуда плода. Следовательно, в данных условиях имела место недостаточность маточно-плацентарного кровообращения. В более поздние сроки формировались красные инфаркты (проявления острой плацентарной недостаточности) и белые инфаркты, когда ворсины полностью лишались структуры, сближались и формировали зону некроза (рис. 5).

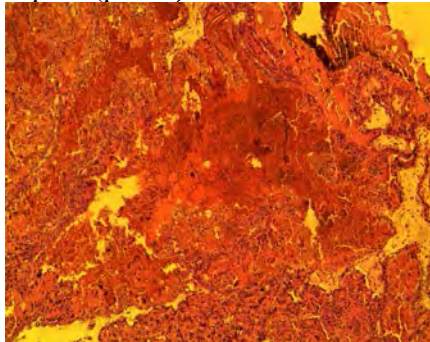


Рис. 5. Красный инфаркт через всю толщу плацентарной ткани (увел. 10 × 10)

Таким образом, отмечена острая или хроническая плацентарная недостаточность. При этом у плода развивалась хроническая внутриутробная гипоксия, результатом чего могло явиться рождение гипотрофичных плодов.

Одним из механизмов, направленных на восстановление утраченного гомеостаза, являлась пролиферация промежуточных незрелых ворсин, часто неполноценных, с малым количеством сосудов. Однако, ворсины такого типа не могли компенсировать повреждение маточно-плацентарного кровотока.

В строме материнской части и ворсин с большим постоянством определяли лимфомакрофагальные инфильтраты с примесью плазматических клеток и эозинофилов, что можно было расценить как местные иммунологические реакции. В базальной части выявляли мелкие пылевидные петрификаты. Воспалительные и некротические изменения отсутствовали. В случае затяжных родов или кесарева сечения отмечали некоторые изменения в состоянии сосудов. Сосуды ворсин умеренного или слабого наполнения, материнские капилляры – расширены и полнокровны. Данные изменения характерны для острой фето-плацентарной недостаточности. Подобная патология может привести к кратковременной гипоксии плода.

Признаки хронической патологии последа, вызванной интоксикацией или нарушением обмена веществ, у животных, свободных от инвазии, отсутствовали.

Таким образом, наличие инвазии *T. leonina* на любом сроке беременности влияет на плод из-за повреждения плацентарного барьера. Возникающие изменения приводят, в конечном итоге, к развитию фето-плацентарной недостаточности, влияющей на жизнедеятельность плода.

Литература

1. Arhipov I.A., Tihanova N.V., Kuz'michev V.V. Jepizootologija gel'mintozov v urbanizirovannoj mestnosti // Mater. NI Mezhdunar. vet. kongr. – М., 2003. – С. 42–43.
2. Budovskoj A.V. Parazitarnye zabolevanija sobak pri raznyh tipah soderzhanija i naznachenija i usovershenstvovanie terapii gel'mintozov: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – М., 2005. – 24 s.

3. Vereta L.E. Gel'minty i gel'mintozy pishhevaritel'nogo trakta sobak g. Moskvy i ih sanitarno-jepidemiologicheskoe znachenie // Bjul. Vses. in-ta gel'mintol. – 1986. – Vyp. 43. – S. 25–30.
4. Esaulova N.V. Gel'mintozy sobak i koshek, opasnye dlja cheloveka i ih diagnostika // Veterinarija. – 2000. – № 6. – S. 22–29.
5. Kirillova E.A., Pobedinskij N.M., Nikiforova O.K., Voloshina V.N. Analiz ishodov beremennostej u zhenshhin s porokami razvitija matki i chastoty vrozhdennyh porokov razvitija u ih potomstva // Akush. i ginekol. – 2007. – № 1. – S. 8–11.
6. Milovanov A.P. Patologija sistemy mat' – placenta – plod. Rukovodstvo dlja vrachej. – M.: Medicina, 1999. – 448 s.
7. Sivkova T.N. Invazija Hydatigera taeniaformis v geneze patologij placenty u koshek // Mater. nauch. konf. «Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny». – M., 2009. – S. 216–219.
8. Sivkova T.N. Hronicheskaja fetoplacentalnaja nedostatochnost' kak sledstvie invazii u plotojadnyh zhivotnyh // Veterinarnyj vrach. – 2011. – № 2. – S. 45–47.
9. Becker V., Shiebler Th.H., Kubli F. Pathologie der Ausreifung der Placenta. In. Die Placenta des Menschen. – Stuttgart, 1981. – S. 266–281.
10. Huttova N., Rusnak M., Lysa G. Edvardsov syndrom (tricomia 18) u novorodencu // Ceskosl. Pediat. – 1969. – V. 24. – P. 614–820.
11. Weigel M.M., Calle A., Armijos R.X. et al. The effect of chronic intestinal parasitic infection on maternal and perinatal outcome // Intern. J. Gyn. Obstet. – 1996. – V. 52. – P. 9–17.

**Morphological changes in placenta of tracker dogs
at *Toxascaris leonina* infection**

G.A. Sivkova
veterinary physician

Zonal dog service center in Perm Region

E.S. Patlusova
PhD in medical sciences

Anatomic Pathology Laboratory at Perm Regional Children's Clinic Hospital

T.N. Sivkova
doctor of biological sciences

Perm State Agricultural Academy, e-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru

Micromorphological changes in placenta tissues of tracker dogs spontaneously infected with *Toxascaris leonina* are studied. Microscopic study enables to estimate the following changes occurring in placenta: involutive changes, adaptive compensatory changes, blood flow disturbances and inflammations. As a result of conducted studies it was determined that *T. leonina* causes alternative processes in dogs' placenta: dystrophy of decidual cells, of choroid epithelium up to formation of necrosis; blood flow disorders at the utero-placental level; change of thickness of barrier between maternal and fetal blood circulation; immunopathological changes, not complete adaptive compensatory processes. The above mentioned changes result in hypotrophy and hypoxia of fetus.

Keywords: placenta, dog, *Toxascaris leonina*, utero-placental insufficiency.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ КОПРООВОСКОПИИ

Д.Ю. ДЕРКАЧЕВ

аспирант

В.А. ОРОБЕЦ

доктор ветеринарных наук

И.В. ЗАИЧЕНКО

кандидат ветеринарных наук

*Ставропольский Государственный Аграрный Университет,
e-mail: derkachev89@mail.ru, orobets@yandex.ru, Igorzaichenko@mail.ru*

Дана сравнительная оценка эффективности прижизненных копрологических методов диагностики гельминтозов: МакМастера, Котельникова–Хренова и концентратора Mini Parasep при искусственной закладке яиц в фекалии. Подробно приведено описание этих методов диагностики. Не установлено разницы в эффективности методов МакМастера и Котельникова–Хренова с использованием счетной камеры ВИГИС, которые оказались более эффективными, чем концентратор Mini Parasep. При закладке 20 экз. яиц гельминтов в 1 г фекалий яйца не обнаружены в 60 % проб методом МакМастера, в 63 % проб – методом Котельникова–Хренова и в 72 % проб – методом Mini Parasep. При концентрации 50 яиц в 1 г фекалий методом МакМастера и Котельникова–Хренова не обнаружены яйца в 36 % проб, а методом Mini Parasep – в 42 % проб фекалий. При концентрации 200 и 300 яиц в 1 г фекалий яйца гельминтов обнаружены в пробах всеми тремя методами. Методы исследований фекалий более точны при концентрации 100 и более яиц в 1 г фекалий. С повышением концентрации внесенных в фекалии яиц эффективность методов повышалась. Менее точным оказался метод Mini Parasep, который проявлял эффективность при наличии более 200 яиц в 1 г фекалий. Чувствительность метода варьировала от 0 до 81 % в зависимости от концентрации яиц в пробах фекалий, что указывает на его недостаточную эффективность. Наличие посторонних частиц в исследуемых пробах фекалий затрудняет исследование проб и поэтому некоторые яйца гельминтов могут быть не обнаружены.

Ключевые слова: диагностика, копроовоскопия, метод МакМастера, счетная камера ВИГИС, метод Котельникова–Хренова, метод Mini Parasep, эффективность.

Известно, что изучение видового состава гельминтов у собак и кошек, распространения гельминтозов, экстенсивности и интенсивности инвазии, а также возрастной и сезонной динамики их зараженности необходимо в по-

знании эпизоотологии гельминтозов домашних плотоядных животных и эпидемиологии инвазионных болезней в каждой климато-географической зоне. Это - основа в разработке интегрированных мер профилактики и терапии опасных зоонозов [4].

В последнее время разработан ряд методов диагностики гельминтозов, особенно в области молекулярной биологии, биохимии и иммунологии (ПЦР, иммуноферментный анализ и др.). Однако эти методы на сегодняшний день дорогостоящие и не всегда применимы в повседневной практике [11]. По этой причине копрологический метод, в котором используют пробы фекалий для обнаружения паразитарных элементов (например, яиц и личинок гельминтов, ооцист и цист простейших) и подсчета их числа, является наиболее распространенным [14, 21, 22].

Важно не только обнаружение и идентификация паразитарных элементов, но и определение их числа [18]. Подсчет числа яиц играет ключевую роль в мониторинге зараженности гельминтами, в определении степени загрязнения пастбищ, в эпидемиологических исследованиях или для установления эффективности антигельминтика [22]. Все методы подсчета яиц, которые определяют число паразитарных элементов в грамме фекалий: яиц, личинок, ооцист и цист, основаны на микроскопическом исследовании проб фекалий.

Разработано несколько методов и их последующих модификаций: стандартизированные методы Котельникова–Хренова [8], Бермана–Орлова, Дарлинга, Щербовича, Фюллеборна [1]. Однако, методика МакМастера, разработанная в лаборатории МакМастера Университета Сиднея, является наиболее универсальной техникой подсчета яиц в ветеринарной паразитологии. Она была рекомендована «Всемирной ассоциацией за прогресс ветеринарной паразитологии» (WAAVP) для оценки эффективности антигельминтных препаратов у животных [23], а также для определения резистентности гельминтов к антигельминтикам [12].

Имеются сообщения о сравнении различных методов диагностики. Эффективность традиционных методов копроовоскопической диагностики изучали без точного подсчета яиц гельминтов [2, 5, 6, 7, 9]. Поэтому оценка количественных методов диагностики с искусственной закладкой яиц более достоверна.

Целесообразность и эффективность проведения дегельминтизации определяются копроскопическими исследованиями [4, 23]. Сравнительная оценка некоторых методов копрологической диагностики приведена в некоторых работах [2, 13, 16, 20]. Однако, существуют определенные трудности в выборе наиболее эффективного и простого в применении метода количественной диагностики гельминтозов, который можно было бы широко использовать в ветеринарной практике. Таким образом, изыскание эффективных методов диагностики гельминтозов весьма актуально.

Целью наших исследований было проведение сравнительной оценки эффективности копроскопических прижизненных методов МакМастера, Котельникова–Хренова и метода с использованием концентратора Mini Parasep в диагностике гельминтозов.

Материалы и методы

Яйца гельминтов *Toxocara canis* получали из фекалий собаки, зараженной токсокарами. Для проверки чувствительности и точности методов были выбраны определенные концентрации яиц: низкая (20 яиц), средняя (100–200 яиц) и высокая (500 яиц). Подготовили по 30 пробирок Эппендорфа для каждой из следующих концентраций яиц: 50, 100 и 300 яиц в грамме. Перед оценкой каждого метода точное число яиц добавляли в незараженные фекалии, после чего образец исследовали.

Метод Котельникова–Хренова [8] с использованием счетной камеры ВИГИС. Из общего объема перемешанной пробы фекалий брали 1 г и помещали в пластмассовый стаканчик, заливали 5 мл флотационного раствора аммиачной селитры плотностью 1,38, тщательно перемешивали пластмассовой палочкой и доводили до объема 30 мл. Взвесь фильтровали через металлическое ситечко в другой стаканчик и тщательно перемешивали. Затем быстро переносили пипеткой взвесь в одну из ячеек камеры объемом 0,5 мл и заполняли ее. Перед заполнением каждой последующей ячейки счетной камеры смесь перемешивали. Яйца, всплывая, размещались на нижней поверхности верхней пластины. Для подсчета яиц в 1 г фекалий умножали число яиц, выявленных в одной ячейке, на коэффициент 60 (в расчете на объем в 30 мл).

Концентратор Mini Parasep. В пробирки, содержащие 2,4 мл 10%-ного раствора формалина, добавляли по 0,9 мл этилацетата и 0,5 г фекалий, тщательно встряхивали. Центрифугировали при 1000 об./мин в течение трех минут. Откручивали крышку пробирки и сливали жидкую часть. Добавляли каплю физиологического растворов и образца на предметное стекло. Перемешивали, накрывали покровным стеклом и исследовали все поле. Найденное число яиц умножали на коэффициент 2, так как исследуется всего 0,5 г фекалий.

Метод МакМастера [24]. В ступке смешивали 1 г фекалий с 5 мл воды. Полученную суспензию пропускали через ситечко в центрифужные пробирки объемом 10 мл. Затем центрифугировали при 2000 об./мин в течение двух минут. После чего удаляли супернатант и к осадку добавляли 10 мл флотационного раствора Бреза [9], содержащего насыщенный раствор сульфата магния с насыщенным раствором тиосульфата натрия и дистиллированной водой в соотношении 3 : 3 : 1 при плотности 1,280. Осадок и флотационный раствор тщательно перемешивали и центрифугировали в течение одной минуты при 2000 об./мин. Затем пробирку аккуратно переворачивали три раза и из её центра брали 1 мл суспензии, которым заполняли обе части камеры МакМастера. Число найденных яиц умножали на коэффициент 33.

Для микроскопического исследования образцов фекалий по методу МакМастера использовали счетную камеру МакМастера, усовершенствованную MAFF [17]. Все образцы исследовали с помощью микроскопа Микмед-6 при увеличении в 100 раз.

Для учета результатов испытаний эффективности трех методов использовали непараметрический тест Крускала-Уоллиса [15]. Для статистического анализа применяли компьютерную программу Statistica версии 9 (StatSoft, Inc, 2009). Для сравнения точности и чувствительности методов рассчитывали отношения образцов, которые позволяют обнаружить точное число яиц относительно допустимого предела ± 10 и ± 20 % соответственно.

Результаты и обсуждение

Всего проанализировано 450 проб фекалий с использованием трех методов (табл.).

Методом МакМастера при низкой концентрации (20 яиц) не обнаружены яйца в 60 % проб, при методе Котельникова–Хренова – в 63 %, и при использовании пробирок Mini Parasep – в 72 % проб фекалий.

При концентрации 50 яиц в грамме методом МакМастера не обнаружены яйца в 36 % исследованных проб. Метод Котельникова–Хренова в той же концентрации показал аналогичные результаты – 36 %. Несколько хуже получены результаты с применением пробирок Mini Parasep – 42 %.

В концентрации 200 и 300 яиц в грамме яйца обнаружены в пробах всеми тестируемыми методами.

Результаты сравнения трех выбранных методов показывают, что метод с использованием пробирок Mini Parasep проявил несколько худшую диагностическую эффективность, что связано с ручным методом диагностики. Ис-

пользование автоматического комплекса ParaSys, специально изготовленного для пробирок Mini Parasep, может повысить эффективность.

Результаты оценки методов МакМастера, Котельникова–Хренова и Mini Parasep

Внесено яиц гельминтов в 1 г фекалий	Метод диагностики	Пробы, в которых не обнаружены яйца, %	Допустимый предел, %	
			± 10	± 20
20	МакМастер	60	0	0
20	Котельникова–Хренова	63	0	0
20	Mini Parasep	72	0	0
50	МакМастер	36	0	0
50	Котельникова–Хренова	36	0	0
50	Mini Parasep	42	0	0
100	МакМастер	9	30	67
100	Котельникова–Хренова	9	30	62
100	Mini Parasep	15	15	39
200	МакМастер	0	63	81
200	Котельникова–Хренова	0	63	81
200	Mini Parasep	9	15	56
300	МакМастер	0	89	100
300	Котельникова–Хренова	0	87	100
300	Mini Parasep	0	33	81

После сравнения трех выбранных методов очевидно отсутствие существенной разницы между методами МакМастера и Котельникова–Хренова с использованием счетной камеры ВИГИС. Эти методы точны при наличии более 100 яиц в грамме. Чувствительность методов МакМастера и Котельникова–Хренова варьировала в обоих допустимых пределах (± 10 и ± 20 %) от 0 (при концентрации 20 яиц) до 100 % (при высокой концентрации). Третий сравниваемый метод с пробирками Mini Parasep дает точные результаты только в концентрации более 200 яиц в грамме фекалий. Чувствительность метода варьировала в обоих допустимых пределах (± 10 и ± 20 %) от 0 % (при концентрации 20 яиц) до 81 % (при высокой концентрации), что указывает на его неточность. Наличие других частиц в рассматриваемой суспензии делает исследование проб более трудным и некоторые яйца гельминтов могут быть не выявлены.

Точное обнаружение паразитарных элементов, а также диагностика паразитозов имеют важное значение в ветеринарной паразитологии. Из-за простоты, скорости и специфики микроскопия по-прежнему остается основным диагностическим методом во многих лабораториях.

Литература

1. Akbaev M.Sh. Veterinarnaja gel'mintologija / Pod red. Akbaeva M.Sh. - М.: Kolos, 1998. - S. 82-106.
2. Vasil'eva E.A. Jepizootologija trematodozov krupnogo rogatogo skota i sovershenstvovanie sistemy protivotrematodoznych meroprijatij v Respublike Altaj: Dis. ... kand. vet. nauk. – Novosibirsk, 2010. – 147 s.

3. *Gorshkova G.G.* Dikrocelioz krupnogo rogatogo skota v Respublike Tatarstan: Jepizootologija, diagnostika i terapija: Dis. ... kand. vet. nauk. – Kazan', 2004. – 167 s.
4. *Demidov N.V.* Fasciolez. Spravochnik po veterinarnoj gel'mintologii / Pod red. Ershova B.C. - M.: Kolos, 1964. - S. 40-53.
5. *Kac L.S.* Usovershenstvovanie metoda prizhiznennoj diagnostiki trematodoznyh zabojevanij // Nauch.-teh. bjul. - Novosibirsk, 1981. - Vyp. 50. - S. 31-34.
6. *Latypov D.G.* Gel'mintozy krupnogo rogatogo skota v respublike Tatarstan (jepizootologija diagnostika terapija): Dis. ... d-ra vet. nauk. – M., 2010. – 336 s.
7. *Lutfullin M.H., Latypov D.G., Gorshkova G.G., Timerbaeva R.R.* Metod Shherbovicha dlja diagnostiki trematodozov // Vet. konsul'tant. - 2002. - № 11. - S. 14-15.
8. *Migacheva L.D., Kotel'nikov G.A.* Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniju ustrojstv dlja podscheta jaic gel'mintov // Bjul. Vses. in-ta gel'mintol. – 1987. - Vyp. 48. - S. 81-83.
9. *Hrenov V.M.* Usovershenstvovanie koproskopičeskoj diagnostiki gel'mintozov zhvachnyh i svinej: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – M., 1978. – 24 s.
10. *Breza M.* The improvement of the swine faeces coproovoscopic examination methodology using a new flotation solution and mucagel // Vet. Čas. – 1959. - № 8. – P. 569–576.
11. *Chiodini P.L.* New Diagnostics in Parasitology // Infect. Dis. Clin. – 2005. - № 19. – P. 267–270.
12. *Coles G.C., Bauer C., Borgsteede F.H.M. et al.* World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance // Vet. Parasitol. – 1992. - № 44. – P. 35–44.
13. *Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V. et al.* The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep // Vet. Parasitol. – 2004. - № 123. – P. 121–131.
14. *Cringoli G., Rinaldi L., Maurelli M.P., Utzinger J.* FLOTAC: new multivalent techniques for quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans // Nat. Protoc. – 2010. - № 5. - P. 503–515.
15. *Kruskal W.H., Wallis W.A.* Use of ranks in one-criterion variance analysis // J. of the Am. Stat. Assoc. – 1952. – V. 47, № 260. - P. 583-621.
16. *Levecke B.A., Behnke J.M., Ajajampur S.S.* Comparison of the sensitivity and fecal egg counts of the McMaster egg counting and Kato-Katz thick smear methods for soil-transmitted helminthes // J. PLoS Negl Trop Dis. – 2011. - № 5(6). – P. 12-20.
17. MAFF. Fisheries and Food, Reference Book: Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques, Ministry of Agriculture, HMSO, London. – 1986. - V. 418. – P. 5.
18. *McKenna N.Z.* The diagnostic value and interpretation of faecal egg counts in sheep // Vet. J. - 1981. - № 29. – P. 129–132.
19. *Nichols J., Obendorf D.L.* Application of a composite faecal egg count procedure in diagnostic parasitology // Vet. Parasitol. – 1994. - № 52. – P. 337–342.
20. *Pereckiene A., Kaziunaite V., Vyšniauskas A. et al.* A comparison of modifications of the McMaster method for the enumeration of *Ascaris suum* eggs in pig faecal samples // Vet. Parasitol. – 2007. - № 149. – P. 111–116.
21. *Roepstorff A., Nansen P.* Epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of swine // FAO Animal Health Manual. - 1998. – 191 p.
22. *Ward M.P., Lyndal-Murphy M., Baldock F.C.* Evaluation of a composite method for counting helminth eggs in cattle faeces // Vet. Parasitol. -1997. - № 73. – P. 181–187.

23. Wood I.B., Amaral N.K., Bairden K. et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine) // Vet Parasitol. – 1995. - № 58. – P. 181-213.

24. Zajicek D. Comparison of the efficiency of two quantitative ovoskopic methods (article in Czech) // Vet Med. – 1978. - № 23. – P. 275-280.

Comparative assessment of efficiency quantitative methods of coproovoscopy

D.Yu. Derkachev

postgraduate

V.A. Orobets

doctor of veterinary sciences

I.V. Zaichenko

PhD in veterinary sciences

Stavropol State Agricultural University

e-mail: derkachev89@mail.ru, orobets@yandex.ru, Igorzaichenko@mail.ru

The comparative assessment of efficiency of the coprologic methods of diagnosis of helminthosis is given: MakMaster, Kotelnikov–Hrenov and Mini Parasep concentrator at an artificial laying of eggs in feces. The description of these methods of diagnostics is in detail provided. It isn't established differences in efficiency of methods of MakMaster and Kotelnikov–Hrenov with use of the calculating chamber which appeared more effective, than the Mini Parasep concentrator. At a laying of 20 expl. of eggs of helminths in 1 g of feces of egg aren't found in 60 % of tests by MakMaster's method, in 63 % – by method Kotelnikov–Hrenov and in 72 % – by Mini Parasep method. At concentration of 50 eggs in 1 g of feces Makmaster and Kotelnikov-Hrenov's method didn't find eggs in 36 % of tests, and by Mini Parasep method – in 42 % of tests. At concentration of 200 and 300 eggs in 1 g of feces eggs are found in tests by all three methods. Methods of researches of feces are more exact at concentration of 100 and more eggs in 1 g of feces. With increase of concentration of the eggs brought in feces efficiency of methods increased. The Mini Parasep method which showed efficiency in the presence of more than 200 eggs in 1 g of feces appeared less exact. Sensitivity of a method varied from 0 to 81 % depending on concentration of eggs in tests of feces that points to its insufficient efficiency. Existence of foreign particles in the studied tests of feces complicates research of tests and therefore some eggs of helminths can be not found.

Keywords: diagnostics, coproovoscopy, Makmaster's method, calculating chamber, Kotelnikov–Hrenov's method, Mini Parasep method, efficiency.

**СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК *Toxocara canis*
ИЗ ПАРЕНХИМЫ ПЕЧЕНИ И ЛЕГКИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ**

О.А. ПАНОВА

аспирант

И.Г. ГЛАМАЗДИН

доктор ветеринарных наук

Московский государственный университет пищевых производств,
125080, Москва, Волоколамское ш., д. 11, e-mail:

С.К. ШИБИТОВ

Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория,
e-mail:

Предложен способ выделения личинок *Toxocara canis* из паренхимы печени и легких плотоядных животных для посмертной диагностики токсокароза при слабой инвазии и в период препатентной стадии. Полученную культуру личинок *T. canis* можно использовать для изучения патогенеза болезни, проведения генетических исследований и получения белков с диагностическими и протективными свойствами. Дан перечень оборудования, реактивов и растворов для выделения личинок *T. canis*. Описан ход работы, который состоит из подготовки проб ткани печени и легких, приготовления искусственного желудочного сока, переваривания проб тканей, оценки результатов, концентрации личинок *T. canis*. Для исследований берут пробы паренхимы легких или печени массой 50 г, измельчают на мясорубке. Пробы переваривают в течение 50 мин при температуре 41-42 °С при постоянном перемешивании. После 10-минутного отстаивания осадок сливают в чашки Петри и исследуют на наличие личинок *T. canis* и их подвижность. Для концентрации материала осадок центрифугируют 10 мин при 5000 об./мин.

Ключевые слова: личинки, *Toxocara canis*, печень, легкие, плотоядные, переваривание, диагностика.

Токсокароз – инвазионная зоонозная болезнь, имеющая важное эпидемиологическое и большое социальное значение, возбудителем которого является нематода семейства Anisakidae, рода *Toxocara*, вид *Toxocara canis* (Werner, 1782) - паразит псовых.

Пути миграции паразита зависят от возраста и вида хозяина. Наиболее интенсивно заражаются молодые собаки, а щенки от рождения до 30 сут заражены токсокарами на 90-100 %. Большинство личинок, вышедшие из яиц в пищеварительном тракте, совершают гепато-пульмональную миграцию и достигают половозрелой стадии в кишечнике. Впоследствии начинается выделение яиц токсокар во внешнюю среду. Одна самка токсокары способна выделить 200 000 яиц в сутки с фекалиями, поэтому контаминация окружающей среды повышается очень быстро. У собак старше года личинки обычно

накапливаются в соматических тканях и остаются жизнеспособными в течение 2–3 лет [4]. В период беременности и повышения гормонального фона при лактации личинки могут проявить свою активность и продолжить миграцию и при этом часто попадают в органы и ткани плода. Высокий процент зараженности собак токсокарами является следствием пожизненного бессимптомного паразитирования личинок [3].

До сих пор недостаточно изучены особенности патогенеза, эпизоотологии, патоморфологии тканей при ларвальном токсокарозе, продолжительность сохранения инвазионных свойств личинок у взрослых плотоядных [2]. Мигрирующие личинки токсокар могут вызывать различные патологические реакции в тот период, когда их диагностика затруднена [1].

Данные о выделении личинок токсокар II стадии из органов щенят методом переваривания в литературе отсутствуют.

Разработанный способ выделения мигрирующих личинок токсокар можно применять для посмертной диагностики данной болезни при слабой инвазии и, когда в кишечнике еще нет половозрелых гельминтов, для изучения патогенеза данного паразитоза. С другой стороны, можно получать чистую культуру личинок, что может служить материалом для дальнейших генетических исследований, а также для получения белков с хорошими диагностическими или протективными свойствами. Результаты проведенных исследований позволяют разрабатывать и совершенствовать методы диагностики токсокароза плотоядных на стадии миграции паразитов.

Оборудование: аппарат «Gastros» для выделения личинок трихинелл (производство ПетроЛазер, г. Санкт-Петербург); лупа лабораторная (ГОСТ 25706-83 «Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования»); микроскоп биологический (МБИ) (ГОСТ 28489-90 «Микроскопы световые»); мясорубка бытовая (с диаметром решетки 3–4 мм) (ГОСТ 4025 «Мясорубки бытовые. Технические условия»); весы лабораторные общего назначения CAS MWP-1500, 2-го класса точности (ГОСТ 24104-2001 «Весы лабораторные. Общие технические требования»); центрифуга лабораторная (5 тыс. об./мин) (ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия»); чашки Петри (ГОСТ 19908-90 «Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла»); ножницы.

Растворы и реактивы: вода водопроводная (ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»); кислота соляная концентрированная (уд. масса 1,2) (ГОСТ 3118-77 «Реактивы. Кислота соляная. Технические условия»); пепсин пищевой свиной (ТУ 9219-564-00419779-2000).

Ход работы: подготовка проб ткани; приготовление искусственного желудочного сока (ИЖС); переваривание и оценка результатов, концентрация личинок.

1. Пробу массой 50,0 г (паренхима легких или печени) тщательно измельчали в мясорубке с диаметром решетки 3–4 мм.

2. Для проведения исследования использовали ИЖС, приготовленный по следующей прописи: вода водопроводная - 1000 см³ (температура 41–42 °С); кислота соляная концентрированная (удельная масса 1,2) - 11 см³; пепсин пищевой свиной - 7,0 г.

3. ИЖС заливали в реактор, после прогрева в него помещали стакан с фаршем, и аппарат устанавливали в режим работы: переваривание - 60 мин при 41–42 °С, время отстаивания пробы 10 мин при автоматическом перемешивании пробы и поддержании выбранной температуры. После отстаивания из реактора осадок сливали в объеме 15–20 см³.

4. Осадок исследовали в чашке Петри под лупой для определения наличия личинок (при переваривании свежего материала личинки сохраняют свою подвижность). Для концентрации полученного материала осадок центрифугировали при 5000 об./мин 10 мин. После этого из пробирки удаляли 10,0 мл верхнего слоя жидкости, а осадок использовали для дальнейших исследований.

Литература

1. Glamazdin I.G., Petrushina S.V., Hisamov I.R. Toksokaroz sobak, diagnostika i metody jepizooticheskogo nadzora // Vet. vrach. – 2007. - № 3. – S. 28-31.
2. Zamazij T.N., Zdor O.A. Osobennosti jepidemiologii i klinicheskogo techenija toksokaroza v sovremennyh usloviyah // Mezhdunar. med. zhurnal. 2005. – № 1. – S. 133-135.
3. Solopov P.A. Immunofermentnyj metod diagnostiki toksokaroza sobak, serojepizootologicheskij monitoring i terapija: Dis. ... kand. vet. nauk. - Rjazan', 2009. – 114 s.
4. Tumol'skaja N.I., Sergiev V.P., Lebedeva M.N. i dr. Toksokaroz. Klinika. Diagnostika. Lechenie. Profilaktika. – Novosibirsk, 2004. – 48 s.

The method of allocation of *Toxocara canis* larvae from parenchyma of liver and lung of carnivores

O. A. Panova

postgraduate

I.G. Glamazdin

doctor of veterinary sciences

Moscow State University of food productions

125080, Moscow, Volokolamskoye Highway, 11, e-mail: glamazdin@yandex.ru

S. K. Shibitov

Central scientific and methodical veterinary laboratory,

The method of allocation of *Toxocara canis* larvae from parenchyma of liver and lung of carnivorous animals for postmortem diagnostics of toxocarosis is offered at a weak infection and in prepatent period. The received culture of larvae of *T. canis* can be used for studying pathogenesis of the diseases, carrying out genetic researches and receiving proteins with diagnostic and protective properties. The list of the equipment, reactants and solutions for allocation of *T. canis* larvae is given. The work course which consists of preparation of tests of tissue of a liver and lungs, preparation of artificial gastric juice, digestion of tissues, an assessment of the results, concentration of *T. canis* larvae is described. For researches take samples of a parenchyma of lungs or a liver weighing 50 g, crush on a meat grinder. Samples digest to the current of 50 min. at a temperature of 41–42 °C. After 10 minute upholding a deposit merge in Petri's cups and investigate on existence of *T. canis* larvae and their mobility. For concentration of a material a deposit centrifuge during 10 min.

Keywords: larvae, *Toxocara canis*, liver, lungs, carnivorous, digestion, diagnostics.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БАБЕЗИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Н.А. АХМАДОВ²

кандидат биологических наук

Х. ГЕОРГИУ¹

доктор биологических наук

В.В. БЕЛИМЕНКО¹

кандидат биологических наук

Ф.М. ШАРИФЗОДА²

аспирант

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко,

Москва, Рязанский проспект, 24/1, e-mail: chgeorgiou@rambler.ru,

² Институт проблем биологической безопасности ТАСХН
г. Душанбе, ул. Гипрозем 61, e-mail: nusratullo.73@mail.ru

Приведены сведения по эффективности верибена при лечении бабезиоза (*Babesia bovis*) крупного рогатого скота. Двукратное внутримышечное введение верибена крупному рогатому скоту в дозе 1 мл на 20 кг живой массы с интервалом в 24 ч оказывает высокий терапевтический эффект. У подопытных животных после первой инъекции верибена наблюдали резкое снижение уровня паразитемии, а после второй инъекции паразитов в крови не обнаруживали. Также отмечали снижение температуры тела до нормы и улучшение общего состояния животных. У животных второй и третьей групп, получавших верибен из расчета соответственно 1 мл на 30 и 40 кг массы тела, уровень паразитемии снижался, но бабезии в крови сохранялись. Температура тела оставалась повышенной, клинические признаки бабезиоза не исчезали.

Ключевые слова: бабезиоз, *Babesia bovis*, паразитемия, крупный рогатый скот, верибен.

Бабезиоз крупного рогатого скота – широко распространенная кровепаразитарная трансмиссивная болезнь, наносящая большой ущерб животноводству во всем мире. Одним из возбудителей является простейший паразит *Babesia bovis* [2, 5]. В условиях Таджикистана бабезиозом, вызываемым *B. bovis*, ежегодно переболевает значительная часть животных. В большинстве случаев, это заболевание проявляется в виде смешанной инвазии, что усложняет диагностику, лечение и мероприятия по его ликвидации [5]. Бабезиоз ежегодно регистрируют в южных регионах РФ [1].

Для снижения потерь от бабезиоза крупного рогатого скота используют различные методы специфической и патогенетической терапии. Для лечения бабезиоза применяют препараты на основе диминазена диацетурат (ДАЦ): беренил, верибен, азидин, неозидин и др. [3, 4, 6].

Целью данного исследования было изучение эффективности различных доз верибена для лечения бабезиоза крупного рогатого скота, а также установление эффективной схемы для симптоматической терапии.

Материалы и методы

Опыты проводили в 2012–2013 гг. на спонтанно зараженном бабезиозом крупном рогатом скоте в возрасте от 3-х месяцев до 6 лет из неблагополучных по кровепаразитарным болезням районов Таджикистана. Паразitemия у больных животных составляла 4–5 %. Диагноз устанавливали на основании результатов микроскопического исследования мазков периферической крови, окрашенных по Романовскому, клинических признаков и эпизоотологических данных.

У всех животных отмечали выраженную клиническую картину, характерную для бабезиоза. Животных подвергали лечению на вторые и третьи сутки после появления первых клинических признаков заболевания. Контроль эффективности лечения осуществляли по изменениям паразitemии.

В опытах использовали верибен (СЕВА Санте Анималь, Франция). Лечебную эффективность препарата при бабезиозе изучали на 25 головах крупного рогатого скота МТФ производственной фирмы Кумсангирского района Хатлонской области и МТФ участка Карсанг дехканского хозяйства «Дошманди» Файзабадского района Таджикистана.

Больных животных условно разделили на три подопытные и одну контрольную группы. Раствор для инъекций готовили непосредственно перед применением. Препарат вводили внутримышечно в дозах 1 см³ на 20, 30 и 40 кг массы тела животным соответственно 1, 2 и 3-й групп. Интервал между инъекциями составлял 24 ч. Животных контрольной группы не лечили.

Для достижения хорошего лечебного эффекта важную роль также играет своевременность лечебной помощи с соблюдением правил ухода, условий содержания и кормления в период лечения и восстановления. Высокая эффективность лечения зависит и от правильности применения соответствующих патогенетических и симптоматических препаратов. В зависимости от клинических признаков больным животным индивидуально назначали следующие препараты:

Препараты для инфузионной терапии внутривенно (изотонический раствор натрия хлорида из расчёта 0,5 мл на кг массы животного; гемодез или раствор Рингера в дозе 200–400 мл);

Витаминные препараты (мультивитамин – 10–30 мл внутримышечно; раствор аскорбиновой кислоты 5 % – 10–30 мл внутривенно, гамавит в дозе 0,1 см³/кг);

Сердечные средства (раствор кофеина бензоата натрия 20 % – 5–10 см³ подкожно);

Руминаторные препараты (настойка чемерицы – 10–20 мл вместе с водой перорально);

отвар семени льна перорально – 1–2 л в день;

гексаметилентетрамин – 5–20 см³ внутримышечно в качестве дезинтоксикационного препарата для быстрого вывода токсических веществ из организма с мочой.

Симптоматическую терапию проводили в зависимости от состояния больных животных различными препаратами в соответствии с инструкциями по их применению. Общий курс лечения животных в зависимости от тяжести болезни длился от 3 до 7 сут.

У больных животных ежедневно проводили термометрию и учёт уровня паразitemии.

Результаты и обсуждение

После начала лечения через 10–15 ч температура тела у больных животных снижалась, а через двое суток у многих снижалась до нормы. Только у некоторых животных (трех голов) она удерживалась до 72 ч и более. Это отмечали у больных животных старшего возраста. После повторного введения препарата состояние этих животных на 5–7-е сутки лечения нормализова-

лось. У трех контрольных животных, не подвергнутых лечению, отмечали выраженную клиническую картину, характерную для бабезиоза. К 5-м суткам эксперимента все животные контрольной группы погибли.

Показатели температуры тела и степень паразитемии в крови приведены в таблицах 1 и 2.

1. Эффективность применения различных доз верибена при бабезиозе крупного рогатого скота ($P < 0,05$)

Группа	Доза препарата	Паразитемия до лечения, %	Паразитемия (%) в период лечения, сут			
			2	3	5	7
1	1 см ³ /20 кг	4,9±1,9	2,9±0,8	1,9±0,2	–	–
2	1 см ³ /30 кг	4,2±1,0	3,4±1,4	1,2±0,6	0,1±0,03	Ед
3	1 см ³ /40 кг	4,2±1,4	3,7±1,0	1,5±0,8	1,25±0,05	0,6±0,03
Контроль	–	4,4±0,5	4,9±1,1	5,1±0,6	5,5±0,6	–

2. Показатели температуры тела у больных животных ($n = 37,5–39,0$ °C, $P < 0,05$)

Группа	Т тела (°C) до лечения	Т тела (°C) в период лечения, сут			
		2	3	5	7
1	40,7±0,22	39,8±0,20	39,4±0,17	38,6±0,15	38,2±0,10
2	40,4±0,25	39,8±0,18	38,4±0,15	38,5±0,12	38,3±0,11
3	39,9±0,32	40,2±0,16	40,4±0,15	40,9±0,12	41,0±0,05
Контроль	39,7±0,18	41,2±0,13	41,4±0,15	41,9±0,12	–

Как видно из таблиц 1 и 2, у животных первой группы после первой инъекции верибена наблюдали резкое снижение уровня паразитемии, а после второй инъекции паразитов в крови не обнаруживали. Также отмечали снижение температуры тела до нормы и улучшение общего состояния животных. У животных второй и третьей подопытных групп, несмотря на снижение уровня паразитемии, бабезии в крови сохранялись. Температура тела оставалась повышенной, клинические признаки бабезиоза не исчезали.

Таким образом, двукратное применение верибена в дозе 1 мл раствора на 20 кг массы тела с интервалом в 24 ч оказывает высокий терапевтический эффект при бабезиозе крупного рогатого скота, вызываемом *B. bovis*. Применение пониженных препаратов доз препарата не обеспечивает высокой эффективности этиотропной терапии, и паразиты остаются в крови.

Применение препаратов симптоматической терапии помогает улучшить терапевтический эффект и избежать побочных эффектов.

Литература

1. Gulyukin M.I., Zablotsky V.T., Belimenko V.V. Monitoring epizootической ситуации по протозойным кровепаразитарным болезням домашних животных в Российской Федерации // Рос. вет. журнал. – 2013. – № 4. – С. 32–34.
2. Zablotsky V.T., Belimenko V.V., Ahmadov N.A. Babesiosis (piroplazmosis) of large ruminants // Рос. вет. журнал. – 2012. – № 1 – С. 43–44.
3. Karimov B.A. Effectiveness of azidina and daimidina with poliglucin at piroplazmosis // Veterinariya. – 1989. – № 6. – С. 46–47.
4. Makarevich N.A. Azidina in complex with metallochelate and tetraviton at babesiosis of large ruminants // Veterinariya. – 1994. – № 1. – С. 37–40.
5. Markov A.A., Petrashevskaya E.N., Kalmyikov E.S. Piroplazmosis of domestic animals. – M.: Selhozgiz, 1935. – 215 s.
6. Shmunk E.K. Chemoprophylaxis of piroplazmosis of large ruminants in the Republic of Uzbekistan // Vestn. veterinarii. – 1998. – № 7 (1). – С. 34–36.

Experience in treatment of babesiosis in cattle caused by *Babesia bovis*

N.A. Ahmadov²

PhD in biological sciences

Ch. Georgiou¹

doctor of biological sciences

V.V. Belimenko¹

PhD in biological sciences

F.M. Sharifzoda²

postgraduate

¹ *All-Russian Research Institute for Experimental Veterinary Medicine named after
Ya.R. Kovalenko*

RF, Moscow, Rvazansky Prospekt, 21/1, e-mail: chgeorgiou@rambler.ru

² *State Research and Production Enterprise «Biological Preparations»
Republic of Tadzhikistan, Dushanbe, 61, Giprozem St.,
e-mail: nusratullo.73@mail.ru*

Data on efficacy of application of Veriben in specific and symptomatic treatment of cattle naturally infected with *Babesia bovis* are presented. It was determined that a twice intramuscular injection of Veriben to cattle in the dose of 1 ml per 20 kg of body weight with an interval of 24 hours provides an effective treatment. The lower doses did not show a good efficacy. Symptomatic treatment provides more quickly recovery of sick animals. In the animals of the 1st group after the 1st injection of Veriben was observed a sharp decrease of parasitemia and after the 2nd injection no parasites in blood were detected. Drop of body temperature to normal and improvement of welfare of animals were also observed. While in the animals of the 2nd and 3rd experimental groups despite the reduced parasitemia, babesia remained in the blood, the body temperature was still increased and the clinical signs of babesiosis did not disappear.

Keywords: babesiosis, *Babesia bovis*, parasitemia, cattle, Veriben.

НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЖИВОТНЫХ ОТ КРОВООСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ

С.В. ЛАТКИН

младший научный сотрудник

С.Д. ПАВЛОВ

доктор ветеринарных наук

Т.А. ХЛЫЗОВА, О.А. ФЁДОРОВА

кандидаты биологических наук

И.А. МЕТЕЛИЦА, М.В. ЛЕЩЕВ

кандидаты ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной
энтомологии и арахнологии Россельхозакадемии,*

Россия, г. Тюмень, тел.(83452) 625-705; e-mail: labdezinsekcii@mail.ru

Изучено действие некоторых репеллентов и инсектицидов, рекомендуемых против гнуса. Разработаны режимы их применения, проведены широкие производственные испытания и рекомендованы для практического применения наиболее эффективные и безопасные препараты на основе синтетических пиретроидов. Проведенными исследованиями изучена репеллентная эффективность против слепней семейства Tabanidae новых препаратов, которые показали удовлетворительную эффективность.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, слепни, ультрамалообъемное опрыскивание, лошади.

Развитие животноводства, увеличение производства молока и мяса в значительной мере зависят от своевременного и качественного проведения ветеринарных мероприятий. Одним из резервов повышения рентабельности скотоводства является профилактика болезней инвазионной этиологии, в том числе энтомозов, и защита животных от кровососущих двукрылых насекомых: слепней, комаров, мошек и мокрецов, именуемых гнусом.

В условиях массового распространения гнуса животноводство становится малорентабельным из-за потерь в приросте массы молодняка на 25–40 % и снижения удоев коров на 20–45 %, что составляет 100–120 т молока и не менее 30 т мяса от каждой тысячи животных [17]. В Белоруссии от нападения кровососущих двукрылых насекомых коровы ежедневно теряли 15–20, а в отдельные периоды до 30–40 % молока [22].

В настоящее время наиболее эффективными при обработках животных против гнуса и зоофильных мух являются синтетические пиретроиды, большинство из которых наряду с исключительно высокой инсектицидной эффективностью и низкой токсичностью для теплокровных обладают значительно более продолжительным остаточным действием [12].

Для защиты крупного рогатого скота от гнуса в настоящее время широко применяют опрыскивания волосяного покрова животных быстродействующими инсектицидами из группы синтетических пиретроидов [1–4, 6–8, 12–16, 18–21], характеризующимися высокой избирательной активностью в отношении насекомых [5, 9]. Также, комплекс мероприятий по защите животных от гнуса включает использование отпугивающих веществ –

репеллентов. Широкое применение в ветеринарии получили такие препараты как бензимин (гексамид), карбоксид, диэтилтолуамид (ДЭТА), оксамат, ТСН (технические сульфоны нефти), репеллент терпеноидный, репеллент ветеринарный, оксареп, УМОреп и другие.

Цель настоящих исследований – изучение инсектицидной эффективности препаратов дельцид, альмет, фенмет, брыз 25 % э.к., применяемых в виде аэрозоли методом ультрамалообъемного опрыскивания, при массовом нападении гнуса на животных в период выпаса, а также репеллентной эффективности препаратов брыз-проф, полевик, фитолим, тобол и алезан против слепней.

Материалы и методы

Работу проводили на пастбищах крупного рогатого скота в ООО ПК «Молоко» Нижнетавдинского района Тюменской области (подзона южной тайги). В исследованиях использовали два гурта телок дослучного возраста, которые находились на лагерно-пастбищном содержании с 15–16 июня. Днем скот выпасали на смежных пастбищах, а ночью содержали в открытых загонах. Обработки подопытного гурта проводили 0,05%-ными (по ДВ) масляными растворами дельцида, альмета, фенмета и брыз 25 % э.к. из расчета 10 мл на животное методом ультрамалообъемных навесных опрыскиваний (УМНО) с наветренной стороны с помощью разработанного в лаборатории энтомологии и дезинсекции ВНИИВЭА Опрыскивателя портативного ранцевого гидропневматического универсального (ОПРГПУ) [11]. Раствор готовили непосредственно перед обработкой, которую проводили в дневные часы (11–15 ч) во время выпаса в период максимальной суточной активности слепней с 17 июня по 3 августа. В контрольном гурте животных не обрабатывали. Степень продолжительности защитного действия препаратов оценивали по численности нападающих насекомых на пасущихся животных подопытных и контрольных гуртов до обработки, сразу после неё и через 3 ч. Нападающих насекомых учитывали с помощью бинокля одномоментно каждый раз не менее чем на 10 животных. Коэффициент защитного действия (КЗД) рассчитывали в процентах согласно методическим рекомендациям [10] по формуле:

$$\text{КЗД(КОД)} = 100 - (A \times B_1/B \times A_1) \times 100,$$

где A_1 и B_1 – число насекомых на опытных и контрольных животных до обработки; A и B – число насекомых на опытных и контрольных животных после обработки.

В качестве репеллентов изучены препараты брыз-проф, полевик, фитолим, тобол, предоставленные лабораторией химических препаратов ВНИИВЭА, и спрей «Алезан» (ООО «Научно-внедренческий центр «Агроветзащита»).

Опыты проводили на лошадях, используемых пастухами для пастбы. Препараты наносили на волосяной покров из аэрозольного баллона с расстояния 15–25 см с распылом по 2–3 с согласно Методическим указаниям. Алезан на волосяной покров животного наносили путем обтирания последнего с помощью губки.

Репеллентную эффективность препаратов изучали путем одномоментных учетов численности нападающих слепней на лошадей до и после их обработки этими препаратами через 5, 15, 30 мин, 1 и 4 ч с последующим расчетом коэффициентов отпугивающего действия (КОД) согласно Методическим рекомендациям [10].

Результаты и обсуждение

Испытание инсектицидного действия препаратов. В сезон проведения настоящих испытаний численность комаров и мошек в дневные часы была

относительно не высокой, и они не вызывали сильного беспокойства животных. Основным компонентом гнуса, причиняющим наибольшее беспокойство и снижение привесов животных, были слепни. В результате ультрамалообъемных навесных опрыскиваний молодняка крупного рогатого скота, проводимых днем при высокой численности слепней, нападение последних практически полностью прекращалось еще до завершения обработок и тем самым обеспечивался спокойный 3–5-часовой выпас животных, в течение которого к стаду подлетали лишь единичные насекомые. Каких-либо отклонений в состоянии животных, указывающих на возможную интоксикацию их препаратом, не отмечено.

Таким образом, коэффициент защитного действия против слепней семейства Tabanidae при ультрамалообъемных навесных опрыскиваниях молодняка крупного рогатого скота препаратов дельцид, альмет, фенмет и брыз 25 % э.к. в течение первых 30 мин составил соответственно 92,49 %, 100, 100 и 95,3 %, в течение суток – 81,7 %, 71,4; 56,2 и 81,8 % (табл. 1).

1. Коэффициент защитного действия препаратов при ультрамалообъемных опрыскиваниях против слепней

Препарат	Коэффициент защитного действия, %	
	через 30 мин	в течение суток
Дельцид	92,49	81,7
Альмет	100	71,4
Фенмет	100	56,2
Брыз 25 % э.к.	95,3	81,8

Испытание репеллентного действия препаратов. Результаты изучения репеллентной эффективности препаратов брыз-проф, тобол, фиталим, полевик и алезан против слепней при обработке лошадей приведены в таблице 2.

2. Коэффициент отпугивающего действия препаратов при ультрамалообъемных опрыскиваниях против слепней

Препарат	Коэффициент отпугивающего действия, %				
	5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	4 ч
Брыз-проф	80	76	89	64	55
Тобол	100	25	62,5	0	0
Фиталим	0	65	77	0	0
Полевик	86	67	90	0	0
Алезан	100	100	100	100	84

Брыз-проф представляет собой раствор диэтилтолуамида (400 г/л) в органических растворителях. Репеллентная эффективность препарата в течение первых 30 мин после обработки составила 76–89 %, затем коэффициент отпугивающего действия (КОД) препарата на слепней начал снижаться и через 4 ч после обработки составил 55 %.

Тобол – репеллент на основе сульфированных сесквитерпенов (800 г/л). Сразу же после обработки тоболом нападения слепней на лошадь не было зарегистрировано, при этом контрольное животное в это же время подвергалось активному нападению слепней. Через 30 мин репеллентная эффективность снизилась до 62,5 %.

Фиталим представляет собой репеллентную композицию, содержащую в качестве действующего вещества (150 г/л) смесь эфирных масел и углекислотных экстрактов растений. Отпугивающее действие препарата проявилось только через 15 мин после обработки животного, а в первые минуты насекомые в равной степени нападали на контрольное и опытное животное.

Полевик в качестве основного действующего вещества содержит диэтилтолуамид (400 г/л), в качестве синергистов и пролонгаторов – эфирные

масла хвойных растений. Коэффициент отпугивающего действия препарата в течение первых 30 мин после обработки составил 67–90 %.

Алезан спрей содержит репеллент, натуральные экстракты лопуха, череды, подорожника, эфирное масло лаванды и воду с ионами серебра, а также вспомогательные вещества. Устойчивое репеллентное действие препарата получено при дозах 200 и 250 мл на животное с коэффициентом отпугивающего действия 100 % в течение 1 ч и 84 % – в течение 4 ч.

С учетом положительных результатов производственных испытаний, отсутствием отрицательного воздействия на организм животных инсектицидов, примененных методом ультрамалообъемных навесных опрыскиваний можно рекомендовать дельцид, альмет, фенмет и бриз 25 % э.к. для обработок молодняка и не дойных коров против гнуса.

Алезан спрей и бриз-проф обладают наиболее продолжительным отпугивающим действием. Каких-либо отклонений в состоянии животных, указывающих на возможную интоксикацию препаратами, не отмечено.

Литература

1. *Abarykova O.L.* Fauna slepnej (Diptera, Tabanidae) central'nogo rajona Nechernozemnoj zony RF i mery bor'by s nimi: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Ivanovo, 2007. – 17 s.
2. *Brjushinina G.T.* Zashhita zhivotnyh ot moshek // Veterinarija. – 1988. – № 6. – S. 21–23.
3. *Gul'tjaev Ju.V., Dolgushin S.N., Hodakov P.E.* Jeffektivnost' insektorepellenta «Veterin» pri zashhite krupnogo rogatogo skota ot gnusa // Sb. nauch. tr. VNIIVJeA «Problemy jentomologii i arahnologii». – Ekaterinburg, 2001. – T. 43. – S. 55–63.
4. *Diaferija M., Pirdzhili F'juoretti D., Arkaro R. i dr.* Vysokoeffektivnaja zashhita krupnogo rogatogo skota ot dvukrylyh nasekomyh // Veterinarija. – 2011. – № 3. – S. 56–59.
5. *Dremova V.P.* Piretriny i sinteticheskie piretroidy // Med. parazit. i parazit. bol. – 1987. – № 4. – S. 76–82.
6. *Kaplich V.M., Usova Z.V.* Krovososushhie moshki lesnoj zony Belorussii. – Minsk: Uradzhaj, 1990. – 176 s.
7. *Katjuha S.N.* Krovososushhie moshki v uslovijah Zapadnogo Poles'ja Ukrainy i razrabotka metodov bor'by s nimi: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Har'kov, 2006. – 20 s.
8. *Logvinenko M.G.* Jeffektivnost' i bezopasnost' Bioreksa-GH i Kreolin-H pri obrabotkah krupnogo rogatogo skota protiv gnusa: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Tjumen', 2004. – 21 s.
9. *Lurik B.B., Volkov Ju.P., Promonenkov V.K.* Nekotorye jekologicheskie aspekty primeneniya piretroidov // Tez. dokl. Vses. soveshh. «Himija i tehnologija sinteticheskix piretroidov i ih primenenie v sel'skom hozjajstve». – M., 1984. – S. 23–24.
10. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju jeffektivnosti repellentov i insekticidov v veterinarii / Pavlov S.D., Pavlova R.P. – M.: VASHNIL, 1982. – 13 s.
11. Opryskivatel' portativnyj rancevyj gidropnevmaticheskij universal'nyj – OPRGPU (metodicheskie rekomendacii po ustrojstvu i primeneniju). Razr. S.D. Pavlov, R.P. Pavlova, S.N. Rzhanikov i dr. Utv. Upravleniem veterinarii Tjumenskoj oblasti 21.10.2010 g. – 8 s.
12. *Pavlov S.D.* Perspektivy ispol'zovaniya sinteticheskix piretroidov protiv gnusa i muh v zhivotnovodstve // Tez. dokl. Vses. soveshh. «Himija i tehnologija sinteticheskix piretroidov i ih primenenie v sel'skom hozjajstve». – M., 1984. – S. 42–43.
13. *Pavlov S.D., Pavlova R.P., Capyrin Ju.N., Tihomirov S.M.* Preparaty perimetrina protiv gnusa // Veterinarija. – 1988. – № 8. – S. 23–26.
14. *Pavlov S.D., Pavlova R.P., Capyrin Ju.N. i dr.* Zashhita zhivotnyh ot gnusa s pomoshh'ju sinteticheskix piretroidov // Mater. X sezda VJeO «Uspehi jentomologii v SSSR. Dvukrylye (sistematika, jekologija, med. i vet. znachenie). –

SPb., 1992. – S. 186–188.

15. Pavlov S.D., Pavlova R.P. Fenvalerat – jeffektivnyj insekticid dlja obrabotok zhivotnyh protiv gnusa i zoofil'nyh muh na pastbishhah // Mater. nauch.-metod. i prakt. konf. «Agrarnaja nauka i obrazovanie v uslovijah agrarnoj reformy v Tjumenskoj oblasti: problemy, poiski, reshenija». – Tjumen', 1997. – S. 175–176.

16. Pavlov S.D., Pavlova R.P. Preparaty dlja zashhity krupnogo rogatogo skota ot gnusa i zoofil'nyh muh na pastbishhah // Veterinarija. – 1999. – № 3. – S. 30–33.

17. Pavlov S.D., Pavlova R.P. Sostojanie issledovanij i perspektivy zashhity zhivotnyh ot gnusa i pastbishhnyh muh // Sb. nauch. tr. VNIIVJeA «Problemy jentomologii i arahnologii». – Ekaterinburg: Putived, 2001. – T. 43. – S. 181–193.

18. Pavlov S.D., Pavlova R.P., Logvinenko M.G. Izuchenie preparata «bioreks-GH» dlja zashhity zhivotnyh ot gnusa i muh // Sb. st. «Aktual'nye voprosy biologii, jekologii i veterinarnoj mediciny domashnih zhivotnyh». – Tjumen', 2002. – S. 80–81.

19. Pavlov S.D., Pavlova R.P., Logvinenko M.G. Izuchenie preparata «kreolina-H» dlja zashhity zhivotnyh ot gnusa i muh // Sb. nauch. tr. VNIIVJeA «Problemy jentomologii i arahnologii». – Tjumen', 2003. – T. 45. – S. 108–113.

20. Pavlov S.D. Sredstva i sposoby kontrolja krovososushhih dvukrylyh v zhivotnovodstve // Mater. I Vseros. soveshh. po krovososushhim nasekomym. – SPb., 2006. – S. 151–153.

21. Prohorova I.A. Protivoparazitarnaja aktivnost' ciperila // Veterinarija. – 2006. – № 4. – S. 11–13.

22. Truhan M.N., Paholkina N.V. Krovososushhie dvukrylye nasekomye Belarusi. – M.: Nauka i tehnika, 1984. – 173 s.

New drugs for protection of cattle against bloodsucking dipterous insects

S.V. Latkin

junior research scientist

S.D. Pavlov

doctor of veterinary sciences

T.A. Hlysova, O.A. Fedorova

PhD in biological sciences

I.A. Metelitsa, M.V. Leshchev

PhD in veterinary sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology, Russia, Tyumen, e-mail: labdezinsekcii@mail.ru

Development of livestock as well as increase of milk and meat production depends considerably on prompt and qualified veterinary measures. One of the reserves of livestock profitability rise is prevention of infectious diseases including entomosis, and animals' protection from bloodsucking dipterous insects: deer flies, mosquitos, gadflies and biting midges also known as gnats. In Belorussia dairy cows lost up to 15–20 % of milk and in single seasons up to 30–40 % due to bloodsucking dipterous insects attack. The task of present research is the study of insecticide efficacy of drugs: Delcid, Almet, Fenmet, Breeze 25 % applied as aerosols using ultra low-volume spraying when cattle in pastures are massively attacked by gnats. The repellent efficacy of drugs Breeze-Prof, Polevik, Phytolym, Tobol and Alezan spray against gad-flies are studied. While using of ultra low-volume hitch spraying of young cattle herds: 0,05 % solution of Delcid, Almet, Fenmet, Breeze 25 % at the rate of 10 ml per cattle it is found that the protective action coefficient according to average data related to gadflies family Tabanidae within first 30 minutes makes: for Delcid – 92,49 %, Almet – 100, Fenmet – 100, Breeze 25 % – 95,3 %, and within 24 hours: Delcid – 81,7 %, Almet – 71,4, Fenmet – 56,2, Breeze 25 % – 81,8 %.

Keywords: cattle, gadflies, ultra low-volume hitch spraying, portable backpack sprayer, horses.

**ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ НОКДАУНА,
ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА ИКСОДОВЫХ КЛЕШЕЙ ПО ОБРАБОТАННОЙ
ТКАНИ ПРЕПАРАТАМИ «РОЛЬФКЛУБ 3D КАПЛИ ДЛЯ СОБАК» И
«РОЛЬФ КЛУБ 3D КАПЛИ ДЛЯ КОШЕК»**

В.А. СТЕПАНОВ

аспирант

М.В. АРИСОВ, К.Г. КУРОЧКИНА, Е.И. МАЛАХОВА

доктора ветеринарных наук

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

117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: arisov@vniigis.ru

Определены скорость наступления состояния нокдауна, высота подъема клещей по обработанной ткани препаратами «Рольф клуб 3D капли для собак» и «РольфКлуб 3D капли для кошек». «РольфКлуб 3D спрей для собак» содержит в составе фипронил, D-цифенотрин, пирипроксифен: «РольфКлуб 3D спрей для кошек», этофенпрокс, пирипроксифен. Препараты представляют собой раствор, в практических условиях применяются однократно путем точечного нанесения на кожу. Установлено, что тестируемые препараты обладают выраженным нокдаун-эффектом, время наступления состояния нокдауна составляет: у препарата для собак $2,16 \pm 0,23$, для кошек – $2,03 \pm 0,23$ мин при средней высоте подъема соответственно $21,4 \pm 2,16$ и $25,2 \pm 2,3$ см.

Ключевые слова: РольфКлуб 3D, фипронил, пирипроксифен, D-цифенотрин, этофенпрокс, нокдаун-эффект, клещи.

Кровососущие насекомые и клещи причиняют значительный ущерб здоровью животных. Они являются переносчиками многих инфекционных и инвазионных болезней, а также вызывают беспокойство и развитие стресса у собак и кошек.

Известно, что пиретроиды вызывают у насекомых и клещей состояние нокдауна – быстрого, нередко обратимого паралича, проявляющегося при поступлении малых доз вещества.

Синтетические пиретроиды созданы путем химического синтеза с учетом структурного подобия естественным пиретринам – производным кавказской, далматской ромашки. Вещества легко проникают в протоки сальных желез, соединяются с кожным салом и вместе с ним распространяются по всей поверхности тела. Этот эффект обуславливает выраженное защитное действие против кровососущих насекомых и клещей в течение продолжительного периода времени (более четырех недель).

В состав препарата «Рольф клуб 3D капли для собак» входит D-цифенотрин, а «Рольф клуб 3D капли для кошек» – фенпрокс (пиретроиды последнего поколения). Механизм их действия заключается в длительном угнетении нервной проводимости натриевых каналов, деполяризации мем-

бран клеток, что приводит к необратимому параличу и гибели членистоногих. Эти пиретроиды оказывают мгновенный нокдаун-эффект на насекомых и иксодовых клещей, возникающий при первом контакте с шерстью обработанного животного (уничтожает до укуса), обладают репеллентным действием против кровососущих летающих насекомых.

Целью наших исследований было изучение скорости наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани препаратами «Рольф клуб 3D капли для собак» и «Рольф клуб 3D капли для кошек».

Материалы и методы

В опытах были использованы лекарственные препараты «РольфКлуб 3D капли для собак», содержащий 9,8 % фипронила, 5,2 % D-цифенотрина и 2 % пирипроксифена и «РольфКлуб 3D капли для кошек» – 9,8 % фипронила, 15 % этофенпрокса и 2 % пирипроксифена.

Исследования проводили в апреле–июне 2014 г., используя методику «Дезинсекция. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. N МУ 3.5.2.1759-03». Лабораторные эксперименты по определению нокдаун-эффекта проводили на базе Всероссийского научно-исследовательского института гельминтологии им. К.И. Скрябина.

Скорость наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани изучали следующим образом. Готовили 3 теста (2 опытных для каждого препарата и 1 контрольный): на лентах из хлопчатобумажной бязи размером 10 × 70 см карандашом наносили отметки длиной от 0 до 60 см, причем первую (нулевую) отметку делали на расстоянии 10 см от края. На участки лент, размещенных горизонтально на невпитывающей поверхности (стекло), начиная от отметки 0 до 10 (площадь обрабатываемого участка 100 см²), из пипетки равномерно наносили 1 мл каждого препарата. Контрольный тест обрабатывали аналогично, используя изопропиловый спирт (растворитель, входящий в состав препаратов). После испарения растворителя тесты развешивали в лаборатории в одинаковых контролируемых условиях температуры, влажности и освещенности. Опыты проводили в день обработки. Тесты закрепляли под углом 70 градусов. Клещей по одному помещали на 5 см ниже нулевой отметки и наблюдали за их передвижением вверх по ткани, дополнительно стимулируя их пальцем наблюдателя, который держали на расстоянии 0,5 см от гипостома клеща. С помощью секундомера регистрировали время от момента пересечения клещом нижней черты обработанного участка до отпадения его с теста, что соответствует времени наступления состояния нокдауна (Т, минут). За отпавшими паразитами вели дальнейшее наблюдение. Опыт проводили не менее чем с 30 клещами. Рассчитывали среднее значение времени наступления состояния нокдауна (Тср.) в минутах. Одновременно с определением Тср. регистрировали максимальную высоту подъема клеща по тесту (Н, см) и также рассчитывали среднее значение показателя Нср. в сантиметрах. Результаты тестов обрабатывали статистически.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных тестов приведены в таблицах 1 и 2.

Наступление нокдауна у всех паразитов начиналось с дезориентации, т. е. клещ начинал двигаться в сторону, потом вниз и далее по кругу. Время от момента пересечения паразитами нижней черты участка, обработанного препаратами, до их отпадения составляло: у препарата, предназначенного для собак, 0,38–4,40 мин, для кошек – 0,45–3,11 мин, а в среднем – соответственно 2,16±0,23 и 2,03±0,23 мин. При этом максимальная высота подъема клещей по тесту с препаратом для собак была 8–38 см, среднее значение Нср. 21,4±2,16 см, для кошек – 14–41 см и 25,2±2,3 см.

Кроме того, следует указать и показатель T_{10} – время прохождения клещом обработанной поверхности. Он составлял, в среднем, у препарата для собак $40,4 \pm 2,88$ с, у препарата для кошек – $37,8 \pm 2,99$ с, в контрольной группе – до 20 с.

Время отпадения паразитов с контрольного теста было более 10 мин, при этом высота подъема клеща по тесту была максимальной – до конца ленты.

Отпавших клещей переносили в чистую посуду и помещали в термостат при температуре 30°C и относительной влажности 90 %. Через 1 ч установили, что все паразиты из опытной группы погибли, в то время как клещи контрольной группы оставались живыми.

1. Результаты определения скорости наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани препаратом для собак

Группа	♀♂	T_{10} , сек.	H, см	T_n , мин.
1	+	38	8	0,38
2	+	35	18	1,45
3	+	30	24	2,58
4	+	53	27	4,40
5	+	47	16	2,21
6	+	37	24	2,00
7	+	31	20	2,17
8	+	51	38	2,45
9	+	48	18	1,51
10	+	33	20	2,08
11	+	38	17	2,26
12	+	40	26	2,34
13	+	35	21	1,57
14	+	30	16	2,31
15	+	42	15	2,08
16	+	55	23	2,14
17	+	42	27	2,15
18	+	46	20	2,44
19	+	50	24	2,15
20	+	31	19	1,59
21	+	33	16	2,00
22	+	42	20	2,36
23	+	37	21	2,18
24	+	45	28	2,09
25	+	50	34	3,20
26	+	30	19	2,04
27	+	38	21	2,00
28	+	32	18	2,10
29	+	51	20	2,24
30	+	42	24	2,35
В среднем		$40,4 \pm 2,88$	$21,4 \pm 2,16$	$2,16 \pm 0,23$

2. Результаты определения скорости наступления состояния нокдауна и высоты подъема клещей по обработанной ткани препаратом для кошек

Группа	♀♂	T ₁₀ , сек.	H, см	T _H , мин.
1	+	32	14	1,25
2	+	41	19	0,58
3	+	39	31	0,45
4	+	32	29	2,54
5	+	51	37	2,31
6	+	50	41	2,41
7	+	29	29	2,11
8	+	35	21	2,51
9	+	37	26	2,47
10	+	40	24	2,38
11	+	42	31	2,24
12	+	39	28	2,35
13	+	37	29	2,27
14	+	36	30	1,54
15	+	39	27	2,46
16	+	42	20	1,37
17	+	41	19	1,55
18	+	49	24	2,07
19	+	51	26	2,11
20	+	29	21	2,08
21	+	36	16	1,44
22	+	34	34	1,12
23	+	21	19	2,35
24	+	28	27	2,41
25	+	39	22	3,01
26	+	41	24	2,26
27	+	44	18	3,11
28	+	50	19	2,27
29	+	28	26	2,09
30	+	22	25	2,01
Среднее		37,8±2,99	25,2±2,3	2,03±0,23

Таким образом, препарат «РольфКлуб 3D капли для собак» обладает выраженным нокдаун-эффектом. Время наступления состояния нокдауна составляет 2,16±0,23 мин при средней высоте подъема 21,4±2,16 см.

Препарат «РольфКлуб 3D капли для кошек» также обладает выраженным нокдаун-эффектом. Время наступления состояния нокдауна составляет 2,03±0,23 мин при средней высоте подъема 25,2±2,3 см.

Литература

1. Dezinsekcija. Metody opredelenija jeffektivnosti insekticidov, akaricidov, reguljatorov razvitija i repellentov, ispol'zuemyh v medicinskoj dezinsekcii. Metodika. N MU 3.5.2.1759-0: prinjata 28 sentjabrja 2003 goda. – Ministerstvo zdravoohranenija Rossijskoj Federacii. – M., 2003.

Study of knockdown effect time, climbing height of ixodid ticks on clothing treated with preparations «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats»

V.A. Stepanov
candidate

M.V. Arisov, K.G. Kurochkina, E.I. Malakhova
doctors of veterinary sciences

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

*117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28,
Tel./Fax. 8-499-124-56-55, e-mail: arisov@vniigis.ru*

The purpose of our study was the evaluation of time of knockdown effect on insects, and of the height the ticks climb to on the clothing treated with preparations «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats». «RolfClub 3D drops for dogs» and «RolfClub 3D drops for cats» contain respectively the following acting agents: Fipronil, D-cifenotrin, Pyriproxyfen and Fipronil, Etofenprox, Pyriproxyfen. Medications are solutions applied in practice on skin singly «spot on». It was determined that the tested medications have a highly expressed knockdown effect, the time of knockdown effect by applying of «RolfClub 3D drops for dogs» is $2,16 \pm 0,23$ min, «RolfClub 3D drops for cats» – $2,03 \pm 0,23$ min by average climbing height respectively $21,4 \pm 2,16$ and $25,2 \pm 2,3$ cm.

Keywords: medication, preparation, RolfClub 3D, Fipronil, Pyriproxyfen, D-Cifenotrin, Etofenprox, knockdown effect, ticks.

ПОДОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ИНЪЕКЦИОННОГО ПРЕПАРАТА РИКАЗОЛ

Е.В. АБРАМОВА

аспирант

И.А. АРХИПОВ

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук

А.В. БАЛЫШЕВ

кандидат биологических наук

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

e-mail: vigis@ncport.ru

Е.В. ГЛУХАРЕВА

ООО МНИЦ «ОЗОС», г. Москва, e-mail: cozos@mail.ru

С.В. НОВИКОВА

кандидат биологических наук

ЗАО «Нита-Фарм», г. Саратов, e-mail: sr-center@nita-farm.ru

Изучена подострая токсичность инъекционного препарата риказол, содержащего в 1 мл 100 мг рикобендазола. Препарат в дозах 125 и 50 мг/кг при ежедневном введении в течение 7 сут не вызывал отклонений в поведении, потреблении корма и воды, гематологических и биохимических показателей, массовых коэффициентах органов, функциональном состоянии крыс. Введение риказола в дозе 250 мг/кг снижало привесы и массу тела, вызывало угнетение животных и падеж, изменения основных гематологических и биохимических показателей, в том числе эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, билирубина, мочевины и активности аланинаминотрансферазы. Доза препарата 250 мг/кг является токсичной.

Ключевые слова: риказол, рикобендазол, токсические свойства, крысы, биохимия, гематология.

Гельминтозы продуктивных животных причиняют большой экономический ущерб животноводческим хозяйствам. Наиболее эффективным методом борьбы с ними является применение антигельминтных препаратов. Компанией «Нита-Фарм» разработан новый инъекционный противопаразитарный препарат на основе рикобендазола - риказол.

Целью данной работы было изучение подострой токсичности риказола на лабораторных животных.

Материалы и методы

Подострую токсичность риказола изучали на 40 крысах-самцах исходной массой 190-200 г согласно Руководству и методам по оценке препаратов [1-4]. Животных разделили на 4 равноценные группы по 10 крыс в каждой: 3 опытные и 1 контрольную. Выбранные дозы препарата представляли дозировки, кратные значению ЛД₅₀, установленной в остром опыте – 2500 мг/кг по препарату. Риказол вводили ежедневно в течение 7 сут внутримышечно в дозах 250, 125, 50 мг/кг (1/10, 1/20, 1/50 от ЛД₅₀) по препарату. Крысам контрольной группы вводили физиологический раствор в объеме 0,4 мл/200 г.

В течение всего периода применения препарата наблюдали за общим со-

стоянием и поведением животных, возможной гибелью, приемом корма и воды, видимыми физиологическими функциями. Ежедневно у крыс регистрировали массу тела. В конце опыта через сутки после последнего введения риказола животных убивали декапитацией и отбирали пробы крови (с антикоагулянтom и без) для определения гематологических и биохимических показателей.

Основные показатели периферической крови крыс определяли на гематологическом анализаторе, лейкограмму – общепринятым методом, биохимические показатели крови - на анализаторе Biosystems A-15. Устанавливали массу основных органов и рассчитывали массовые коэффициенты. Функциональное состояние ЦНС оценивали по визуальным наблюдениям за двигательной активностью, реакцией на внешние раздражители.

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики с помощью сравнения средних значений по двустороннему t-критерию Стьюдента. Различия определяли при уровне значимости 0,05. Статистический анализ выполняли с помощью программы «Student-200».

Результаты и обсуждение

Как показали результаты исследований, введение риказола в дозе 250 мг/кг (1/10 от ЛД₅₀) отразилось статистически значимым образом на привесах. Изменения массы тела животных в указанной дозе фиксировали на 5-е сутки опыта. На 6-е сутки животные по сравнению с контролем хуже поедали корм, одна крыса пала, у одной регистрировали угнетение и тремор. Павшая крыса подверглась вскрытию.

При патологоанатомическом вскрытии были выявлены кровоизлияния на сердце, в легких. Опытные крысы потребляли корм и воду на протяжении всего опыта менее интенсивно, чем контрольные животные. Динамика прироста массы тела у крыс приведена в таблице 1.

1. Динамика прироста массы тела у крыс при введении риказола в трех дозах в течение 7 сут (n = 10)

Неделя	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	250	125	50	
0	218,30±2,53	220,50±4,05	220,50±4,45	223,70±3,08
1	210,10±2,35*	231,23±2,12	235,14±2,05	238,48±2,22
% к исходной массе тела	84,10±2,13*	103,57±3,75	104,36±4,06	106,25±3,79

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

Результаты исследований массовых коэффициентов органов крыс приведены в таблице 2. Как следует из приведенных в таблице 2 данных, риказол привел к изменению средней массы органов крыс, которым вводили дозу 250 и 125 мг/кг. Так, средняя масса сердца подопытных крыс, которым вводили препарат в дозе 250 мг/кг, составила 0,82±0,04 г против данных контроля 0,95±0,03 г. Средняя масса легких крыс после введения риказола в дозах 250 и 125 мг/кг составила соответственно 0,80±0,10 и 1,63±0,05 г против данных контроля 2,01±0,11 г. Средняя масса селезенки после введения риказола в дозах 50 и 125 мг/кг составила 0,55±0,05 г и 0,69±0,03 г против 1,00±0,06 г в контроле. Остальные массовые коэффициенты не претерпели достоверных изменений.

Отмечены различия в относительной массе органов крыс, которым вводили риказол в дозах 250 и 125 мг/кг. Так, относительная масса печени крыс, которым вводили препарат в дозе 250 мг/кг, достигала 3,91±0,15 % против 3,34±0,16 % в контроле, относительная масса легких - 0,38±0,05 и 0,70±0,03 % против 0,84±0,05 % в контроле после введения риказола в дозах 250 и 125 мг/кг, относительная масса селезенки - 0,26±0,04 и 0,30±0,05 % против данных контроля 0,41±0,05 % после дачи препарата в дозах 250 и 125 мг/кг.

2. Влияние риказола на массовые коэффициенты органов белых крыс (n = 10)

Показатель	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	250	125	50	
Ср. масса тела, г	210,10±2,35*	231,23±2,12	235,14±2,05	238,48±2,22
Ср. масса сердца, г	0,82±0,04*	0,93±0,03	0,90±0,03	0,95±0,03
Отн. масса сердца, %	0,39±0,05	0,40±0,02	0,38±0,06	0,40±0,03
Ср. масса печени, г	8,22±0,26	7,91±0,22	7,25±0,30	7,97±0,42
Отн. масса печени, %	3,91±0,15*	3,42±0,24	3,08±0,19	3,34±0,16
Ср. масса легких, г	0,80±0,10*	1,63±0,05*	1,98±0,07	2,01±0,11
Отн. масса легких, %	0,38±0,05*	0,70±0,03*	0,84±0,06	0,84±0,05
Ср. масса селезенки, г	0,55±0,11*	0,69±0,13*	0,81±0,19	1,00±0,15
Отн. масса селезенки, %	0,26±0,04*	0,30±0,05*	0,34±0,07	0,41±0,05
Ср. масса почек, г	1,64±0,05	1,68±0,05	1,70±0,05	1,76±0,08
Отн. масса почек, %	0,78±0,05	0,72±0,07	0,72±0,06	0,73±0,06

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

Объективная оценка токсических свойств риказола также включала определение гематологических и биохимических показателей крыс. Состояние крови - важный компонент токсикологических исследований.

Результаты определения гематологических показателей белых крыс обобщены в таблице 3.

3. Влияние риказола на гематологические показатели крыс при внутримышечном введении в течение 7 сут (n = 10)

Показатель	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	250	125	50	
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,56±0,14	7,02±0,54	8,37±0,14	7,86±0,16
Гематокрит, %	37,18±2,66*	42,69±0,50	44,51±0,78	43,95±1,27
Гемоглобин, г/л	118,07±8,87*	136,80±1,97	143,87±1,94	141,40±3,96
Тромбоциты, $10^9/л$	818,60±62,52	934,30±40,39	1134,00±25,64	1068,20±38,85
Лейкоциты, $10^9/л$	2,58±0,75*	6,74±0,99*	8,36±0,55	10,86±0,84
СОЭ мм/ч	0,40±0,14	0,60±0,16	0,50±0,18	0,30±0,05
<i>Лейкограмма</i>				
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0	0,70±0,23	0,87±0,29	0,90±0,34
Сегментоядерные нейтрофилы, %	3,40±0,98*	7,30±1,84*	17,00±3,30	29,30±4,72
Эозинофилы, %	0	0	0	0,40±0,22
Моноциты, %	8,50±0,70*	7,20±1,16	5,10±1,30	4,70±0,82
Лимфоциты, %	88,10±2,04*	84,80±8,54	77,03±3,56	64,70±3,66

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

Как следует из приведенных данных, при внутримышечном введении препарата животным в дозе 250 мг/кг массы животного 7 сут подряд отмечено уменьшение количества гематокрита, гемоглобина, лейкоцитов.

Также наблюдали изменения в лейкограмме: уменьшение содержания сегментоядерных нейтрофилов - $3,40 \pm 0,98$ % против $29,30 \pm 4,72$ % в контрольной группе. Кроме того, отмечали повышение содержания моноцитов и лимфоцитов - соответственно $8,50 \pm 0,70$ и $88,10 \pm 2,04$ % против $4,70 \pm 0,82$ и $64,70 \pm 3,66$ % в контроле.

При введении препарата в дозе 125 мг/кг было установлено уменьшение содержания эритроцитов и лейкоцитов, число которых составило $7,02 \pm 0,54 \times 10^{12}/л$ и $6,74 \pm 0,99 \times 10^9/л$ против данных контроля $7,86 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$ и $10,86 \pm 0,84 \times 10^9/л$ соответственно. В лейкограмме отмечали снижение уровня сегментоядерных нейтрофилов до $7,30 \pm 1,84$ %. Доза 50 мг/кг массы животного не оказывала достоверного влияния на гематологические показатели крыс.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что препарат в дозах 250 и 125 мг/кг оказывает негативное влияние на костномозговое кроветворение. Установленный лимфоцитоз, вероятно, связан с развитием лейкопении. Число лимфоцитов не изменяется, однако из-за уменьшения числа нейтрофилов в процентном соотношении число лимфоцитов увеличивается. Наблюдаемый эффект называют относительным лимфоцитозом. Он возникает в результате истинной нейтропении.

В таблице 4 приведены результаты определения биохимических показателей сыворотки крови белых крыс после многократного введения риказола.

4. Влияние риказола на биохимические показатели крови

Показатель	Дозы, мг/кг			Контроль
	250	125	50	
Билирубин общий, мкмоль/л	$9,38 \pm 1,70^*$	$15,63 \pm 1,32^*$	$21,49 \pm 1,86$	$22,52 \pm 2,61$
Билирубин прямой, мкмоль/л	$1,50 \pm 0,30^*$	$3,94 \pm 0,59$	$4,25 \pm 0,58$	$3,64 \pm 0,47$
АСТ, Ед/л	$238,40 \pm 18,82$	$311,00 \pm 25,77$	$336,09 \pm 10,19$	$344,80 \pm 46,53$
АЛТ, Ед/л	$46,80 \pm 2,56^*$	$49,20 \pm 3,67^*$	$52,64 \pm 1,92$	$77,50 \pm 12,66$
Мочевина, ммоль/л	$5,95 \pm 0,76^*$	$6,29 \pm 0,21^*$	$9,63 \pm 4,00$	$7,25 \pm 0,10$
Креатинин, мкмоль/л	$64,60 \pm 9,92$	$52,60 \pm 0,89$	$55,45 \pm 3,48$	$59,80 \pm 2,72$
Общий белок, г/л	$60,60 \pm 4,13^*$	$63,70 \pm 1,05^*$	$73,45 \pm 1,68$	$69,50 \pm 1,45$
ЩФ, Ед/л	$69,80 \pm 9,82^*$	$191,09 \pm 13,41^*$	$221,50 \pm 53,73$	$235,80 \pm 10,53$
α -амилаза, Ед/л	$115,54 \pm 20,83^*$	$225,20 \pm 37,09^*$	$737,60 \pm 37,63$	$950,60 \pm 79,55$
Глюкоза, ммоль/л	$3,62 \pm 0,74^*$	$2,51 \pm 0,18^*$	$2,04 \pm 0,23$	$1,84 \pm 0,34$
ЛДГ, Ед/л	$1677,00 \pm 86,90^*$	$1636,91 \pm 17,70^*$	$1720,00 \pm 212,30^*$	$1849,30 \pm 34,94$

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

Как следует из приведенных данных, при введении препарата в дозах 250 и 125 мг/кг произошло статистически достоверное снижение уровня общего билирубина, активности аланинаминотрансферазы, уровня мочевины, общего белка, активности щелочной фосфатазы, α -амилазы и лактатдегидрогеназы. Также, в дозе 250 мг/кг регистрировали повышение уровня глюкозы в крови опытных животных.

Данные изменения указывают на то, что препарат в увеличенных дозах оказывает гепатотоксическое воздействие на организм животных. Увеличе-

ние содержания лактатдегидрогеназы может свидетельствовать о наличии мышечной дистрофии.

Суммируя полученные результаты исследования подострого опыта, можно сделать заключение, что доза риказола 250 мг/кг при введении крысам в течение 7 сут является токсичной, доза 125 мг/кг – пороговой, 50 мг/кг – недействующей.

Литература

1. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv. – M., 2000.
2. *Belen'kij M.D.* Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jeffekta. – L.: Gosmedizdat, 1963. – 152 s.
3. *Piralishvili I.S.* K metodike podscheta jeozinofilov v perifericheskoj krovi // Lab. delo. – 1962. – № 3. – S. 20–22.
4. Prikaz MZ SSSR № 755 ot 12.08.77 g. «Pravila provedenija rabot s ispol'zovaniem jeksperimental'nyh zhivotnyh».

Subacute toxicity of ricazol as injection

E.V. Abramova

postgraduate

I.A. Arkhipov

doctor of veterinary sciences

A.V. Balyshv

PhD in biologic sciences

All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology

named after K.I. Skryabin

117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28, e-mail: arkhipov@vniigis.ru

E.V. Glukhareva

International research center «OZOS», Moscow, e-mail: cozos@mail.ru

S. V. Novikova

PhD in biologic sciences

«Nita-Farm», Saratov, e-mail: sr-center@nita-farm.ru

Subacute toxicity of Ricazol as injection, containing in 1 ml 100 mg Ricobendazole is studied. The preparation in doses of 125 and 50 mg/kg at daily introduction during 7 days didn't cause deviations in behavior, consumption of forage and water, hematologic and biochemical indicators, mass coefficients of bodies, a functional condition of rats. Introduction Ricazol in a dose of 250 mg/kg reduced additional weights and body weight, caused oppression of animals and a case, changes of the main hematologic and biochemical indicators, including erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, bilirubin, urea and activity alanine aminotransferase. The dose of ricazol of 250 mg/kg is toxic.

Keywords: Ricazol, Ricobendazole, toxic properties, rats, biochemistry, hematology.

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ РИКАЗОЛА В ФОРМЕ ИНЪЕКЦИЙ

Е.В. АБРАМОВА

аспирант

И.А. АРХИПОВ

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук

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

e-mail: arkhipov@vniigis.ru

Изучена острая токсичность риказола на основе рикобендазола при пероральном и внутримышечном введении беспородным белым мышам и крысам, а также при накожном нанесении белым крысам. Для определения параметров острой пероральной токсичности риказол вводили подопытным животным однократно в разных дозах. В течение 14 сут наблюдали за общим состоянием и поведением животных, проявлением симптомов интоксикации и возможной гибелью. Проводили патологоанатомическое вскрытие павших животных. При изучении острой накожной токсичности риказол наносили на участок кожи подопытных животных размером 5 × 5 см в дозах 2500, 5000, 10000, 15000 и 20000 мг/кг по ДВ однократно. ЛД₅₀ препарата при введении в желудок мышам составила 10000 мг/кг, крысам-самцам – 2500, крысам-самкам – 2700 мг/кг. ЛД₅₀ при накожном нанесении крысам составила 11200 мг/кг, при внутримышечном введении крысам – 2500, мышам-самцам – 4900 мг/кг.

Ключевые слова: риказол, рикобендазол, острая токсичность, белые мыши, крысы, ЛД₅₀.

Среди болезней животных, наносящих значимый экономический ущерб сельскому хозяйству, особое место занимают гельминтозы, в частности, нематодозы, цестодозы и трематодозы у крупного и мелкого рогатого скота. Для борьбы с этими болезнями разработан 10%-ный инъекционный препарат риказол на основе рикобендазола.

С целью оценки токсикологических свойств нами проведено исследование острой токсичности риказола при пероральном и внутримышечном введении, а также накожном нанесении препарата.

Материалы и методы

Работу выполняли в виварии и на базе лаборатории фармакологии, токсикологии и терапии ВИГИС согласно «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005), а также других правил [1–4].

Для определения параметров острой пероральной токсичности исследуемый препарат вводили однократно беспородным белым крысам и мышам обоего пола массой 160–180 г и 18–20 г соответственно. Крысам препарат вводили в дозах 1250, 1500, 2500 и 5000 мг/кг по препарату; мышам в дозах 2000, 5000, 10000 и 20000 мг/кг. Исследование каждой дозы проводили на 6

белых крысах и 10 белых мышах. В течение 14 сут наблюдали за общим состоянием и поведением животных, проявлением симптомов интоксикации и возможной гибелью. Проводили патологоанатомическое вскрытие павших животных во время эксперимента. Выживших животных по завершению времени наблюдения декапитировали и также подвергали вскрытию.

Для определения параметров острой токсичности при внутримышечном введении исследуемый препарат вводили однократно во внутреннюю поверхность бедра крысам-самцам и мышам обоего пола массой 160–180 г и 18–20 г соответственно; крысам в дозах 1000, 1250, 2500, 5000 и 10000 мг/кг по препарату; мышам в дозах 2000, 5000 и 10000 мг/кг. В течение 14 сут за животными вели наблюдение. Павших животных подвергали патологоанатомическому вскрытию.

В целях получения более полной токсикологической характеристики риказола и гарантии безопасности для работающего с ним персонала, проведены исследования по оценке его токсических свойств при аппликации препарата на кожу животных.

Острую накожную токсичность изучали на 36 крысах массой 180–200 г, которых разделили на 5 подопытных и 1 контрольную группы. За сутки до нанесения препарата у животных выстригали в области спины и боков шерстный покров размером 5 × 5 см. Препарат наносили в дозах 2500, 5000, 10000, 15000 и 20000 мг/кг по ДВ однократно, равномерно распределив его по всей поверхности участка и слегка втирая в кожу. Крысам контрольной группы препарат не наносили.

Результаты и обсуждение

Результаты изучения оральной токсичности риказола на крысах приведены в таблице 1.

1. Показатели токсичности риказола при введении крысам в желудок

Доза по ДВ, мг/кг	Доза по препарату, мл/100 г	Общее число (павших/выживших)	
		самцов	самок
1250	0,125	0/6	0/6
1500	0,15	3/3	2/4
2500	0,25	6/0	5/1
5000	0,5	6/0	6/0

Анализируя данные таблицы 1, необходимо отметить, что у самцов дозы 2500 и 5000 мг/кг вызвали гибель всех животных этих групп в течение суток после введения препарата. От дозы 1500 мг/кг пало 3 животных из 6. После введения препарата в дозе 1250 мг/кг все животные остались живы. Доза препарата 5000 мг/кг вызвала гибель всех самок подопытной группы в течение 48 ч после его введения. От дозы 2500 мг/кг в течение 48 ч пало одно животное из 6. От дозы 1500 мг/кг пало два животных в течение 72 ч после введения препарата. После введения дозы 1250 мг/кг все животные остались живы. В этой группе признаки интоксикации были наименее выражены.

В таблице 2 приведены результаты изучения оральной токсичности риказола на белых мышах при введении в желудок.

2. Показатели токсичности риказола при введении мышам в желудок

Доза по ДВ, мг/кг	Доза по препарату, мл/100 г	Общее число (павших/выживших)	
		самцов	самок
2000	0,02	0/10	0/10
5000	0,05	2/8	2/8
10000	0,1	5/5	7/3
20000	0,2	10/0	10/0

Как показали наши исследования, у самцов и самок доза 20000 мг/кг вызвала гибель всех животных подопытной группы через 24 ч после введения препарата. От дозы 10000 мг/кг через 24 ч пало три самца из 10, а через 48 ч пало еще 2 особи. От дозы 5000 мг/кг одно животное пало через 24 ч после введения препарата и еще одна мышь погибла через 48 ч. После введения препарата в дозе 2000 мг/кг все животные остались живы. Доза 10000 мг/кг через 24 ч вызвала гибель 7 мышей из 10. После введения препарата в дозе 5000 мг/кг две особи пали через 24 ч. После введения дозы 2000 мг/кг все животные остались живы.

При клиническом наблюдении за животными установлено, что при введении в желудок препарата в токсических дозах (1250–20000 мг/кг) у крыс и мышей спустя 30–40 мин отмечали одышку, возбуждение, тремор, постепенно переходящие в приступы клонических судорог, которые повторялись с промежутками разной длительности и заканчивались или гибелью или постепенным восстановлением жизненных функций организма животных. При патологоанатомическом вскрытии павших животных регистрировали гиперемии стенок желудка, двенадцатиперстной кишки и тонкого кишечника, наполненные жидкой массой желто-бежевого цвета, в предсердиях – темная несвернувшаяся кровь, на печени и почках точечные кровоизлияния, капсула с почек легко снимается.

В таблицах 3 и 4 приведены параметры острого токсического действия риказола.

3. Параметры острого токсического действия риказола при введении в желудок белым крысам (мг/кг)

ЛД ₀	ЛД ₁₆	ЛД ₅₀	ЛД ₈₄	ЛД ₁₀₀
Самцы				
1250	1800	2500 (2142÷2858)	3000	5000
Самки				
1250	1900	2700 (2222÷3178)	3500	5000

4. Параметры острого токсического действия риказола при введении в желудок белым мышам (мг/кг)

ЛД ₀	ЛД ₁₆	ЛД ₅₀	ЛД ₈₄	ЛД ₁₀₀
Самцы				
2000	5300	10000 (8030÷11970)	14300	20000
Самки				
2000	6800	10000 (8620÷11380)	13100	20000

Установлена выраженная видовая чувствительность препарата. ЛД₅₀ при введении в желудок белым крысам-самцам составила 2500 мг/кг, крысам-самкам – 2700 мг/кг; при введении белым мышам самкам и самцам – 10000 мг/кг.

С учетом установленных значений ЛД₅₀, согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) риказол по степени воздействия на организм белых мышей относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные, а для белых крыс – к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные).

Необходимо отметить, что доза препарата 5000 мг/кг вызвала гибель крыс всей подопытной группы. От дозы 2500 мг/кг пало 5 животных из 6, а от

дозы 1250 мг/кг – 4 животных из 6. При введении препарата в дозе 1000 мг/кг все животные остались живы (табл. 5).

Результаты внутримышечного введения риказола белым мышам приведены в таблице 6. Доза препарата 10000 мг/кг вызвала гибель всех мышей подопытной группы в течение первых суток после введения. От дозы 5000 мг/кг пало 8 самцов и 6 самок. После введения дозы 2000 мг/кг все животные остались живы.

5. Результаты изучения токсического действия риказола при внутримышечном введении крысам-самцам

Доза по ДВ, мг/кг	Общее число животных (павших/выживших)
1000	0/6
1250	4/2
2500	5/1
5000	6/0

6. Результаты изучения токсического действия риказола при внутримышечном введении мышам

Доза по ДВ, мг/кг	Общее число (павших/выживших)	
	самцов	самок
2000	0/10	0/10
5000	8/2	6/4
10000	10/0	10/0

При наблюдении за клиническим состоянием белых крыс и мышей отмечено, что через 10–15 мин после введения препарата мыши становились малоподвижными, заторможенными, иногда наблюдали повышение рефлекторной возбудимости. Затем симптомы интоксикации постепенно нарастали, появлялись судорожные подергивания конечностей, тремор, одышка. Перед гибелью животные принимали боковое положение.

При патологоанатомическом вскрытии крыс и мышей, павших после введения риказола в дозах 5000 и 10000 мг/кг, установлено, что препарат в этих дозах вызывает у животных неспецифические патологоанатомические изменения важнейших паренхиматозных органов, характеризующие картину острого токсикоза. На сердце и легких видны точечные кровоизлияния, печень увеличена, почки дряблые. На месте инъекции в мышцах отмечена припухлость и точечные кровоизлияния.

Результаты исследования острого токсического действия риказола при внутримышечном введении приведены в таблице 7.

7. Параметры острого токсического действия риказола при внутримышечном введении белым крысам и мышам (мг/кг)

ЛД ₀	ЛД ₁₆	ЛД ₅₀	ЛД ₈₄	ЛД ₁₀₀
Крысы-самцы				
1000	1200	2500 (1486÷3514)	3600	5000
Мыши-самцы				
2000	2900	4900 (3815÷5985)	7000	10000
Мыши-самки				
2000	3100	5900 (4420÷7380)	8700	10000

При внутримышечном введении белым крысам ЛД₅₀ препарата составила 2500 мг/кг, мышам-самцам – 4900 мг/кг, белым мышам-самкам – 5900 мг/кг.

Таким образом, в результате проведенных токсикологических исследований установлена острая токсичность при внутрижелудочном и внутримышечном введении риказола на белых беспородных мышах и крысах, которая позволила дать оценку степени его опасности. Препарат обладает выраженной видовой чувствительностью.

При изучении накожной токсичности было установлено, что доза 20000 мг/кг массы животного вызывала 100%-ную гибель самок крыс через сутки после нанесения препарата. Доза 15000 мг/кг вызывала гибель 4 животных из 6 (в течение суток пало 3 особи и еще 1 крыса пала через 48 ч). От дозы 10000 мг/кг пало 3 крысы на 3-и и 1 особь на 4 сутки. Доза 5000 мг/кг вызывала гибель одной крысы в течение суток после аппликации. При нанесении дозы 2500 мг/кг все животные остались живы (табл. 8).

Наблюдаемые симптомы интоксикации у животных подопытных групп нарастали в зависимости от дозы препарата. У крыс отмечали снижение двигательной активности, снижение реакции на внешние раздражители, аппетита. У выживших крыс шерсть отрастала медленнее.

8. Результаты изучения накожной токсичности риказола белым беспородным крысам-самкам

Доза по ДВ, мг/кг	Доза по препарату, мл/100 г	Общее число животных (павших/выживших)
2500	0,25	0/6
5000	0,5	1/5
10000	1,0	4/2
15000	1,5	4/2
20000	2,0	6/0

С учетом установленного значения ЛД₅₀ (табл. 9), согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) риказол при накожном нанесении относится к 4 классу опасности.

9. Параметры изучения острого токсического действия риказола при накожном нанесении крысам (мг/кг)

ЛД ₀	ЛД ₁₆	ЛД ₅₀	ЛД ₈₄	ЛД ₁₀₀
2500	8000	11200 (9480÷12920)	14500	20000

Заключение

ЛД₅₀ риказола при введении в желудок беспородным белым мышам-самцам и самкам составляет 10000 мг/кг. Согласно ГОСТ 12.1.007-76 риказол относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

ЛД₅₀ препарата при введении в желудок белым беспородным крысам-самцам составляет 2500 мг/кг, крысам-самкам – 2700 мг/кг. Риказол относится к 3 классу опасности. Препарат обладает выраженной видовой чувствительностью.

При внутримышечном введении препарата также установлена видовая чувствительность. ЛД₅₀ для крыс составила 2500 мг/кг, для мышей-самцов – 4900 мг/кг. ЛД₅₀ при накожном нанесении крысам составила 11200 мг/кг.

Литература

1. Belen'kij M.D. Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jef-fekta. – L.: Gosmedizdat, 1963. – 152 s.

2. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv. – M., 2000.

3. *Arhipov I.A.* Antigelmintiki: farmakologija i primenenie. – M.: Izd-vo RASHN, 2009. – 409 s.

4. Pravila laboratornoj praktiki. Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii № 708n ot 23.08.2010.

Acute toxicity of ricazol administered as injection

E.V. Abramova

postgraduate

I.A. Arkhipov

doctor of veterinary sciences

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

Acute toxicity of Ricazol based on Ricobendazole by oral administration and intramuscular injection in white outbred mice and rats as well as by dermal administration in white rats is studied. To test the parameters of acute oral toxicity of Ricazol the compound was administered singly to experimental animals (at various doses). General well-being and behavior of animals, manifestation of intoxication symptoms and possible death of animals were observed within 14 days. Post-mortem examination of dead animals was carried out. To investigate acute skin toxicity of Ricazol the compound was given singly to experimental animals on the skin area (size 5cm × 5cm) at the doses of 10000, 15000 и 20000 mg/kg of active ingredient. LD₅₀ value by injection into the stomach for mice was 10000 mg/kg, for male rats – 2500, female rats – 2700 mg/kg. LD₅₀ by dermal administration in rats was 11200 mg/kg, by intramuscular injection in rats – 2500, in male mice – 4900 mg/kg.

Keywords: Ricazol, Ricobendazole, acute toxicity, white mice, rats, LD₅₀.

ПОДОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ИНЪЕКЦИОННОГО АНТИГЕЛЬМИНТНОГО ПРЕПАРАТА РИТРИЛ

Е.Н. ГЛАЗЬЕВ

аспирант

И.А. АРХИПОВ

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук

Н.Б. ЕМЕЛЬЯНОВА, А.В. БАЛЫШЕВ

кандидаты биологических наук

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

e-mail: arkhipov@vniigis.ru

Изучена подострая токсичность инъекционного препарата ритрил, содержащего в 1 мл 50 мг рикобендазола и 50 мг триклабендазола, на крысах. Препарат в дозах 40 и 100 мг/кг при внутримышечном введении в течение 7 сут не оказывает влияния на клиническое состояние, потребление корма и воды, гематологические и биохимические показатели, массовые коэффициенты органов, функциональное состояние животных. При внутримышечном введении ритрила в дозе 200 мг/кг в течение 7 сут отмечены достоверные изменения изучаемых параметров. Установлено изменение относительной массы печени и легких, уменьшение числа эритроцитов и гемоглобина в крови крыс, достоверное изменение гепатоспецифических показателей – содержания общего и прямого билирубинов, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, а также увеличение уровня мочевины в сыворотке крови крыс.

Ключевые слова: ритрил, рикобендазол, токсические свойства, крысы, биохимия, гематология.

Гельминтозы крупного рогатого скота и овец широко распространены на всей территории РФ и оказывают влияние на состояние здоровья животных и снижают их продуктивность, что, в свою очередь, ведет к экономическим потерям.

Для борьбы с гельминтозами применяют различные препараты, относящиеся к классу бензимидазолов: альбендазол, фенбендазол, мебендазол и др. Компанией «Нита-Фарм» разработан новый инъекционный противопаразитарный препарат на основе рикобендазола и триклабендазола - ритрил.

Целью данной работы было изучение подострой токсичности ритрила на лабораторных животных.

Материалы и методы

Подострую токсичность ритрила изучали на 40 крысах-самцах исходной массой 200-220 г согласно руководств и правил по оценке препаратов [1-5]. Животных разделили на 3 равноценные опытные группы по 10 крыс в каждой, 4 группа служила контролем. Выбранные дозы препарата представляли дозировки, кратные значению ЛД₅₀, установленной в остром опыте – 2000

мг/кг по препарату. Ритрил вводили ежедневно в течение 7 сут внутримышечно в дозах 200, 100, 40 мг/кг (1/10, 1/20, 1/50 от ЛД₅₀) по препарату. Крысам контрольной группы вводили физиологический раствор.

В течение всего периода применения препарата наблюдали за общим состоянием и поведением животных, возможной гибелью, приемом корма и воды, видимыми физиологическими функциями. Ежедневно у крыс регистрировали массу тела. В конце опыта через 1 сутки после последнего введения ритрила животных убивали декапитацией и отбирали пробы крови (с антикоагулянтом и без) для определения гематологических и биохимических показателей.

Основные показатели периферической крови крыс определяли на гематологическом анализаторе, лейкограмму – общепринятым методом, биохимические показатели крови - на анализаторе Biosystems A-15. Устанавливали массу основных органов и рассчитывали массовые коэффициенты.

Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики с помощью сравнения средних значений по двустороннему t-критерию Стьюдента. Различия определяли при уровне значимости 0,05. Статистический анализ выполняли с помощью программы «Student-200».

Результаты и обсуждение

При ежедневном введении ритрила в дозах 200, 100 и 40 мг/кг у большинства опытных животных видимых отклонений в состоянии и поведении по сравнению с контрольными крысами не отмечали.

Как показали результаты исследования, введение ритрила в дозах 200, 100 и 40 мг/кг не отразилось статистически значимым образом на текущих значениях привесов. Динамика прироста массы тела у крыс приведена в таблице 1.

1. Динамика прироста массы тела у крыс при введении ритрила в трех дозах в течение 7 сут (n = 10, P ≥ 0,05)

Неделя	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	200	100	40	
0	223,10±4,35	220,90±5,80	206,50±3,81	221,20±3,58
1	237,10±2,04	234,12±2,44	223,18±1,8	236,72±2,22
% к исходной массе тела	106,25±2,24	106,35±4,06	109,09±3,47	111,26±5,98

Результаты исследований массовых коэффициентов органов крыс приведены в таблице 2.

2. Влияние риказола на массовые коэффициенты органов белых крыс (n = 10, P ≥ 0,05)

Масса, г	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	200	100	40	
Сердце	0,87±0,03	0,89±0,03	0,84±0,03	0,95±0,07
Печень	7,21±0,26	7,42±0,50	7,52±0,30	7,56±0,12
Легкие	1,75±0,05	1,85±0,09	1,89±0,18	2,02±0,25
Селезенка	0,8±0,05	0,83±0,07	0,87±0,09	1,00±0,14
Почки	1,75±0,06	1,72±0,07	1,79±0,05	1,78±0,26

Как следует из приведенных в таблице 2 данных, ритрил привел к изменению относительной массы органов крыс, которым вводили дозу 200 и 100 мг/кг. Так, относительная масса печени была меньше по сравнению с контролем и составила 7,21±0,26 и 7,42±0,50 г соответственно против данных контроля 7,56±0,12 г. Относительная масса легких крыс в опытной группе, где

ритрил вводили в дозе 200 мг/кг, была ниже в сравнении с контролем и составила $1,75 \pm 0,05$ против данных контроля $2,02 \pm 0,25$ г.

Массовые коэффициенты остальных органов не претерпели достоверных изменений.

Оценка токсических свойств ритрила также включала определение показателей периферической крови крыс. Состояние крови является важным компонентом токсикологических исследований.

Результаты определения гематологических показателей белых крыс обобщены в таблице 3.

3. Влияние ритрила на гематологические показатели крыс при внутримышечном введении в течение 7 сут (n = 10)

Показатель	Дозы, мг/кг (по препарату)			Контроль
	200	100	40	
Гематокрит, %	$46,93 \pm 0,93$	$47,95 \pm 0,91$	$46,85 \pm 1,13$	$47,47 \pm 1,52$
Гемоглобин, г/л	$140,70 \pm 2,51^*$	$147,60 \pm 3,06$	$148,60 \pm 3,34$	$152,20 \pm 5,46$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$7,53 \pm 0,42^*$	$8,59 \pm 0,57$	$8,86 \pm 1,94$	$8,75 \pm 0,76$
Лейкоциты, $10^9/л$	$9,63 \pm 0,41$	$9,73 \pm 0,95$	$10,26 \pm 1,58$	$10,44 \pm 1,37$
Тромбоциты, $10^9/л$	$591,80 \pm 37,2^*$	$551,7 \pm 49,1$	$525,4 \pm 27,4$	$509,7 \pm 62,5$
СОЭ, мм/ч	$0,60 \pm 0,22$	$0,73 \pm 0,21$	$0,81 \pm 0,20$	$0,92 \pm 0,23$
<i>Лейкограмма</i>				
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$0,6 \pm 0,21$	$0,70 \pm 0,34$	$0,6 \pm 0,16$	$0,70 \pm 0,20$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$26,20 \pm 3,95$	$26,20 \pm 4,04$	$27,10 \pm 2,17$	$25,10 \pm 4,7$
Эозинофилы, %	$0,5 \pm 0,21$	$0,8 \pm 0,26$	$0,5 \pm 0,16$	$0,50 \pm 0,14$
Моноциты, %	$5,40 \pm 0,90$	$6,60 \pm 1,09$	$5,40 \pm 0,76$	$5,60 \pm 1,02$
Лимфоциты, %	$67,30 \pm 4,06$	$65,70 \pm 4,04$	$66,4 \pm 2,03$	$68,10 \pm 3,21$

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

Как следует из приведенных данных, при внутримышечном введении препарата животным в дозе 40 и 100 мг/кг достоверных изменений изученных гематологических показателей не отмечено. В дозе 200 мг/кг отмечено уменьшение числа эритроцитов и содержания гемоглобина. Так, в крови крыс, получавших ритрил в дозе 200 мг/кг, содержание эритроцитов и гемоглобина составило соответственно $7,53 \pm 0,42 \times 10^{12}/л$ и $140,7 \pm 2,51$ г/л против $8,75 \pm 0,76 \times 10^{12}/л$ и $152,2 \pm 5,46$ г/л в контрольной группе.

При анализе данных лейкограммы у крыс трех опытных групп достоверных изменений не зарегистрировано. Все изученные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Полученные данные могут свидетельствовать о негативном влиянии повышенных доз ритрила при многократном ежедневном введении на костномозговое кроветворение.

В таблице 4 приведены результаты определения биохимических показателей сыворотки крови белых крыс после многократного введения ритрила.

Как следует из приведенных данных, в группе, где ритрил применяли в дозе 40 мг/кг, изменений в биохимических показателях по сравнению с контрольными животными не обнаружили. Все изученные биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы и не отличались от таковых в контроле.

В группе, где ритрил применяли в дозе 100 мг/кг, наблюдали изменения в биохимических показателях. Уровень прямого билирубина и АЛТ составлял

соответственно $1,48 \pm 0,27$ мкмоль/л и $35,2 \pm 1,95$ Ед/л против $0,68 \pm 0,42$ мкмоль/л и $26,4 \pm 4,913$ Ед/л в контроле. Остальные изученные биохимические показатели не изменялись по сравнению с показателями контрольных животных.

4. Влияние ритрила на биохимические показатели крови

Показатель	Дозы, мг/кг			Контроль
	250	125	50	
Билирубин общий, мкмоль/л	$8,77 \pm 0,60^*$	$5,82 \pm 0,84$	$5,21 \pm 0,72$	$4,50 \pm 1,19$
Билирубин прямой, мкмоль/л	$1,71 \pm 0,21^*$	$1,48 \pm 0,27^*$	$0,81 \pm 0,25$	$0,68 \pm 0,42$
АСТ, Ед/л	$61,60 \pm 9,64^*$	$43,8 \pm 6,24$	$38,4 \pm 7,26$	$37,30 \pm 7,04$
АЛТ, Ед/л	$43,20 \pm 3,37^*$	$35,20 \pm 1,95^*$	$26,9 \pm 2,12$	$26,40 \pm 4,13$
Мочевина, ммоль/л	$6,76 \pm 0,49^*$	$5,84 \pm 0,36$	$5,52 \pm 0,56$	$5,21 \pm 0,82$
Креатинин, мкмоль/л	$51,60 \pm 2,63$	$49,30 \pm 1,92$	$48,7 \pm 1,25$	$50,10 \pm 2,28$
Общий белок, г/л	$68,20 \pm 2,11$	$66,80 \pm 2,06$	$68,7 \pm 1,96$	$66,90 \pm 1,85$
ЩФ, Ед/л	$157,90 \pm 7,46^*$	$202,4 \pm 18,80$	$211,70 \pm 14,50$	$215,20 \pm 21,9$
α -амилаза, Ед/л	$149,40 \pm 13,20$	$152,50 \pm 13,40$	$148,10 \pm 14,8$	$156,20 \pm 19,50$
Глюкоза, ммоль/л	$3,16 \pm 0,24$	$3,12 \pm 0,26$	$3,22 \pm 0,18$	$3,39 \pm 0,21$
ЛДГ, Ед/л	$245,00 \pm 34,70$	$220,90 \pm 20,70$	$231,90 \pm 31,90$	$243,30 \pm 24,6$

Примечание. * - $P \leq 0,05$.

В группе, где ритрил применяли в дозе 200 мг/кг, наблюдали достоверные изменения всех изученных гепатоспецифических показателей. Так, содержание общего и прямого билирубина, АСТ и АЛТ составило соответственно $8,77 \pm 0,60$ мкмоль/л, $1,71 \pm 0,21$ мкмоль/л, $61,6 \pm 9,64$ Ед/л и $43,2 \pm 3,37$ Ед/л против $4,50 \pm 1,19$ мкмоль/л, $0,68 \pm 0,42$ мкмоль/л, $37,3 \pm 7,04$ Ед/л и $26,4 \pm 4,13$ Ед/л в контрольной группе. Также в этой группе наблюдали увеличение содержания мочевины до $6,76 \pm 0,49$ ммоль/л против контрольного значения $5,21 \pm 0,82$ ммоль/л. Данные изменения указывают на то, что ритрил в дозе 200 мг/кг при многократном введении оказывает гепатотоксическое воздействие на организм лабораторных животных. Нефротоксическое действие ритрила не выражено, так как уровень креатинина достоверно не отличался от такового у контрольных животных.

Суммируя полученные результаты исследований подострого опыта, можно заключить, что доза ритрила 200 мг/кг является токсичной, 100 мг/кг – пороговой, 40 мг/кг – недействующей.

Литература

1. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv. – М., 2000.
2. Belen'kij M.D. Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jef-fekta. – L.: Gosmedizdat, 1963. – 152 s.
3. Burmistrov E.N. Shans Bio: Laboratornaja diagnostika. – М., 2010. – 176 s.
4. Piralishvili I.S. K metodike podscheta jeozinofilov v perifericheskoj krovi // Lab. delo. – 1962. – № 3. – S. 20–22.
5. Prikaz MZ SSSR № 755 ot 12.08.77 g. «Pravila provedenija rabot s ispol'zovaniem jeksperimental'nyh zhivotnyh».

Subacute toxicity of the injective anthelmintic drug Ritril

E.N. Glazyev

postgraduate

I.A. Arkhipov

doctor of veterinary sciences

N.B. Yemelvanova. A.B. Balvshev

PhD in biological sciences

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

Subacute toxicity of the injective anthelmintic drug Ritril containing in 1 ml 50 mg ricobendazole and 50 mg triclabendazole has been studied on rats. The medication applied by intramuscular injection at the doses of 40 and 100 mg/kg did not have any effect within 7 days on clinical status, consumption of food and water, hematological and biochemical values, mass coefficients of the organs and functional status of the examined animals. Verifiable changes of estimated values have been registered within 7 days by intramuscular injection of Ritril at a dose of 200 mg/kg. Change in relative liver and lungs weight, decrease of amount of erythrocytes and hemoglobin in rat's blood, verifiable change of liver values: total and direct bilirubin levels, amounts of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase, and increase of blood urea concentration in rats are determined.

Keywords: Ritril, Ricobendazole, toxic properties, rats, biochemistry, hematology.

ИММУНОТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 5%-НОЙ СУСПЕНЗИИ КОКЦИДОНА

Д.С. ПОСЕЛОВ

аспирант

М.В. АРИСОВ

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

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

e-mail: arisov@vniigis.ru

Изучены иммунотоксические свойства 5%-ной суспензии кокцидона в двух тестах. По результатам реакции гиперчувствительности замедленного типа индекс реакции у животных, получавших препарат в терапевтической дозе 0,4 мл/кг, составил 11,46, у животных, получавших 10-кратную дозу, – 11,31, а у животных контрольной группы – 14,26, что позволяет сделать вывод об отсутствии угнетающего действия 5%-ной суспензии кокцидона на Т-клеточное звено иммунной системы. Накожное однократное применение препарата в терапевтической и десятикратно увеличенной дозах не вызывает изменения интенсивности антителопродукции против тимусзависимого антигена. Индекс действия препарата в обеих дозах составил 0,98. Реакция гемагглютинации не выявила отрицательного влияния препарата на гуморальный иммунный ответ.

Ключевые слова: иммунотоксичность, кокцидон, иммунитет, гиперчувствительность, гемагглютинация, мыши, реакция.

Иммунотоксические свойства препарата «Кокцидон суспензия 5 %» оценивали на основе способности организма экспериментальных животных к индукции реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) и выработки антител в ответ на введение тимусзависимого антигена.

Клеточный иммунитет у экспериментальных животных при введении испытуемого препарата оценивали при воспроизведении реакции гиперчувствительности замедленного типа по методу Kitamura (1980). Воспроизведение реакции ГЗТ дает представление о способности лекарственных препаратов влиять на продукцию сенсibilизированными лимфоцитами медиаторов разнонаправленного действия, вовлекающих клетки системы мононуклеарных фагоцитов в иммунный ответ. Эффекты ГЗТ образуются при контакте сенсibilизированных лимфоцитов с соответствующим антигеном в присутствии макрофагов. Продукцию медиаторов клеточного иммунного ответа эффекторными клетками ГЗТ стимулировали эритроцитами барана.

При оценке действия лекарственного препарата на иммунную систему информативным показателем является интенсивность продукции антител против тимусзависимого антигена, которая дает представление о функциональной активности трех клеточных систем – Т- и В-лимфоцитов, макрофагов и их совместном воздействии.

Цель нашей работы – изучить иммунотоксические свойства 5%-ной суспензии кокцидона.

Материалы и методы

Титр антител определяли в реакции гемагглютинации (РГА), основанной на специфическом склеивании антиген-несущих частиц эритроцитов барана (ЭБ) специфическими антителами, которые вырабатаны при сенсibilизации и содержатся в сыворотке крови [1-5]. Кровь для получения ЭБ брали путём венопункции в стеклянную банку. Отбивали фибрин путем помешивания до образования пены в течение 15 мин, фильтровали через капроновый фильтр и затем добавляли консервант Олсфера, состоящий из глюкозы – 2,05 г, цитрата натрия – 0,8 г, хлорида натрия – 0,42 г и дистиллированной воды – 100 мл в соотношении 1 : 1. Полученную кровь хранили в холодильнике.

Отмывание ЭБ проводили следующим образом. В две центрифужные пробирки добавляли по 3 мл крови и до 10 мл физиологического раствора (0,83 %), затем уравнивали на весах. Центрифугировали при 1500 об. в течение 10-15 мин. Далее верхнюю часть супернатанта отсасывали пастеровской пипеткой и вновь добавляли физиологический раствор, взбалтывали и помещали в центрифугу. Процедуру повторяли 3-4 раза до образования прозрачного супернатанта, который также отсасывали.

Для получения 3%-ного раствора ЭБ в мерный стакан вместимостью 100 мл добавляли 40 мл 0,83%-ного физиологического раствора, затем добавляли 3 мл отмывых ЭБ и доводили общий объём до 100 мл.

Для постановки реакции ГЗТ и РГА было сформировано по три группы мышей-самцов линии СВА × С57 BL/6 по 10 голов массой тела 18 г. Животным первой группы вводили препарат в дозе 0,4 мл/кг перорально, однократно (терапевтическая доза). Животным второй группы вводили дозу 4 мл/кг перорально, однократно (десятикратная терапевтическая доза). Животные третьей группы препарат не получали и служили контролем.

В реакции ГЗТ всех животных подопытных групп иммунизировали интраперитонеально оптимальной дозой тест-антигена – тимусзависимый антиген – нативные ЭБ. Антиген вводили в объёме 0,5 мл 3%-ной суспензии ЭБ в стерильном физиологическом растворе. Для выявления сенсibilизации мышей на 5-е сутки в подушечку правой задней лапы вводили разрешающую дозу антигена в объёме 50 мкл 15%-ной суспензии ЭБ в физиологическом растворе (опыт) В контрлатеральную лапу вводили физиологический раствор в том же объёме. О степени выраженности воспалительной реакции на месте инъекции антигена судили по приросту массы лап через 24 ч.

О клеточной реакции формирования ГЗТ судили по величине сдвига индекса реакции (ИР), выраженного в процентах. Индекс реакции вычисляли для каждой мыши по формуле:

$$\text{ИР} = \frac{M_o - M_k}{M_k} \times 100,$$

где M_o – масса опытной лапы; M_k – масса контрольной лапы.

Контролем служили неиммунизированные мыши, получившие только разрешающую дозу антигена.

В РГА интенсивность продукции антител против тест-антигена после введения испытуемого препарата изучали в опытах на мышах, иммунизированных интраперитонеально оптимальной дозой антигена. В качестве антигена использовали нативные ЭБ. Антиген вводили однократно внутрибрюшинно в объёме 0,5 мл 3%-ной суспензии ЭБ на стерильном физиологическом растворе. Испытуемый препарат вводили после иммунизации, т. е. в индуктивную фазу иммунного ответа. Титр антител определяли на пике первичного иммунного ответа (7-е сутки после иммунизации) в микроварианте прямой РГА (Sever, 1962). Титр антител выражали в виде $\log \frac{1}{2}$ числа. Для сравнения выраженности иммунного ответа в опыте и контроле определяли индекс действия препарата (ИД), который представляет собой отношение титра антител в опыте к величине титра антител в контроле. Статистическую обработку проводили с помощью программы «STUDENT 200». Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Результаты тестирования способности организма экспериментальных животных к индукции реакции ГЗТ приведены в таблицах 1-3.

1. Реакция ГЗТ (терапевтическая доза 0,4 мл/кг перорально, однократно)

№ животного	Реакция ГЗТ		
	масса правой лапы, мг (опыт)	масса левой лапы, мг (контроль)	ИР, %
1	143,0	131,0	9,16
2	145,0	131,0	10,68
3	149,0	131,0	13,74
4	150,0	128,0	17,18
5	132,0	127,0	3,93*
6	148,0	137,0	8,03
7	159,0	141,0	12,74
8	143,0	129,0	10,85
9	140,0	128,0	9,37
10	162,0	136,0	19,11*
			В среднем 11,46

Примечание. * - показатель выведен из вариационного ряда при статистической обработке.

2. Реакция ГЗТ (десятикратная терапевтическая доза 4 мл/кг перорально, однократно)

№ животного	Реакция ГЗТ		
	масса правой лапы, мг (опыт)	масса левой лапы, мг (контроль)	ИР, %
1	169,0	140,0	20,71*
2	147,0	137,0	7,29
3	141,0	124,0	13,71
4	152,0	138,0	10,14
5	162,0	142,0	14,08
6	155,0	125,0	24,0*
7	153,0	138,0	10,86
8	148,0	132,0	12,12
9	146,0	132,0	10,60
10	153,0	137,0	11,68
			В среднем 11,31

3. Реакция ГЗТ у контрольных животных

№ животного	Реакция ГЗТ		
	масса правой лапы, мг (опыт)	масса левой лапы, мг (контроль)	ИР, %
1	149,0	132,0	12,87
2	154,0	135,0	14,07
3	158,0	147,0	7,48
4	144,0	125,0	15,2
5	165,0	144,0	14,58
6	160,0	132,0	21,21*
7	152,0	130,0	16,92
8	164,0	145,0	13,10
9	160,0	137,0	16,78
10	155,0	132,0	17,42
			В среднем 14,26

Пероральное однократное введение испытуемого препарата в терапевтической и десятикратно увеличенной терапевтической дозе не вызывало ста-

тистически достоверного сдвига ИР ГЗТ. Значения ИР не отличались от показателя контроля. Полученный результат указывает на индифферентность клеточного иммунитета к действию испытуемого препарата.

Результаты тестирования способности организма экспериментальных животных к антителопродукции против тимусзависимого антигена при введении испытуемого препарата приведены в таблицах 4-6.

4. РГА у белых мышей при введении кокцидона в терапевтической дозе 0,4 мл/кг перорально, однократно

№ животного	Результаты РГА	
	титр антител	$\log \frac{1}{2}$ титра антител
1	1/32	5,00
2	1/32	5,00
3	1/32	5,00
4	1/32	5,00
5	1/32	5,00
6	1/32	5,00
7	1/64	6,00
8	1/32	5,00
9	1/32	5,00
10	1/32	5,00
		В среднем 5,11

5. РГА у белых мышей при введении кокцидона в десятикратной терапевтической дозе 4 мл/кг перорально, однократно

№ животного	Результаты РГА	
	титр антител	$\log \frac{1}{2}$ титра антител
1	1/32	5,00
2	1/64	6,00
3	1/32	5,00
4	1/64	6,00
5	1/16	4,00
6	1/64	6,00
7	1/16	4,00
8	1/32	5,00
9	1/32	5,00
10	1/32	5,00
		В среднем 5,10

6. РГА у белых мышей при введении кокцидона в десятикратной терапевтической дозе 4 мл/кг перорально, однократно

№ животного	Результаты РГА	
	титр антител	$\log \frac{1}{2}$ титра антител
1	1/32	5,00
2	1/64	6,00
3	1/32	5,00
4	1/32	5,00
5	1/32	5,00
6	1/32	5,00
7	1/64	6,00
8	1/32	5,00
9	1/32	5,00
10	1/32	5,00
		В среднем 5,20

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пероральное однократное применение испытуемого препарата в терапевтической и десяти-

кратно увеличенной дозе не вызывает изменений интенсивности антителопродукции против тимусзависимого антигена. Титр гемагглютининов в сыворотке крови животных, получивших различные дозы кокцидона, не отличался от такового в контроле. На толерантность гуморального иммунного ответа к действию кокцидона в испытанных дозах указывают также индексы действия препарата, равные 0,98 (табл. 7).

7. Интенсивность антителопродукции против тимусзависимого антигена у мышей при пероральном введении 5%-ной суспензии кокцидона

Группа животных	Доза препарата, мл/кг	Кратность введения	log ½ титра антител	ИД
I	0,4	Однократно	5,11±0,30	0,98
II	4	Однократно	5,10±0,52	0,98
Контроль		-	5,20±0,30	-

Таким образом, по данным реакции ГЗТ пероральное однократное введение 5%-ной суспензии кокцидона в терапевтической и десятикратно увеличенной дозах не оказывает негативного действия на клеточный иммунитет. По данным РГА пероральное однократное введение препарата в терапевтической и десятикратно увеличенной дозах не оказывает негативного действия на гуморальный иммунный ответ. Препарат в испытанных дозах не обладает иммунотоксическими свойствами.

Литература

1. *Daugalieva E.H. u dr.* Metodicheskie rekomendacii po izucheniju vlijaniya antgel'mintikov na immunnii status zhivotnih pri gel'mintozah. – М., 1989. – 12 s.
2. *Petrov R.V.* Immunologija. – М.: Medicina, 1987. – 387 s.
3. *Haitov R.M. u dr.* Metodicheskie ukazaniya po izucheniju immunotropnoi aktivnosti farmakologicheskikh veschestv. – М., 1998. – 10 s.
4. *Kitamura K.* A footpad weight assay method to evaluate delayed-type hypersensitivity in the mouse // *Immunol. Methods.* – 1980. – V. 39, № 3. – P. 277-283.
5. *Sever J.L.* Application of a micro-technique to viral serological investigations // *J. Immunol.* – 1962. – V. 88, № 1. – P. 398-413.

Immunotoxic properties of 5 % suspension of Kokcidon

D.S. Poselov

postgraduate

M.V. Arisov

doctor of veterinary sciences

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

Immunotoxic properties of 5 % suspension of kokcidon in two tests are studied. By results of reaction of hypersensitivity of the slowed-down type the reaction index at the animals receiving a preparation in a therapeutic dose of 0,4 ml/kg, has made 11,46, at the animals receiving a 10 times increased dose – 11,31, and at animals of control group – 14,26 that allows to draw a conclusion on lack of oppressing effect of 5 % suspension kokcidon on the T-cellular link of immune system. A single skin application of tested drug in a therapeutic and tenfold increased therapeutic doses doesn't cause changes of intensity of antibody production against a thymus-dependent antigen. The index of action of a preparation in both doses made 0,98. Reaction of gemagglutination didn't reveal negative influence of a preparation on the humoral immune answer.

Keywords: immunotoxicity, kokcidon, immunity, hypersensitivity, gemagglutination, mice, reaction.

**ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ИНСЕКТОАКАРИЦИДНАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ «РОЛЬФКЛУБ 3D СПРЕЙ ДЛЯ
СОБАК» И «РОЛЬФКЛУБ 3D СПРЕЙ ДЛЯ КОШЕК»**

В.А. СТЕПАНОВ

соискатель

М.В. АРИСОВ

доктор ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина 117218, г. Москва, ул. Ф. Чернышевская, д. 28,
тел./факс 8-499-124-56-55, e-mail: director@vniigis.ru*

Е.С. СМЕРНОВА

ветеринарный врач

Научно-производственная фирма «Экопром», тел/факс. (495) 514-93-06

Приведена токсикологическая оценка и изучена эффективность комплексных препаратов. «РольфКлуб 3D спрей для собак» содержит в составе фипронил – 0.4 %, D-цифенотрин – 0.2, пирипроксифен – 0.2 %: «РольфКлуб 3D спрей для кошек» - фипронил – 0.4 %, этофенпрокс – 0.6, пирипроксифен – 0.2 %. Препараты представляют собой раствор и применяются наружно в виде спрея. Определены параметры острой пероральной и наружной токсичности препаратов рольфклуб 3D для собак и для кошек. ЛД₅₀ при введении в желудок мышам составила 5809±508,6 и 4295±607 мг/кг соответственно, ЛД₅₀ при нанесении на кожу крысам – более 30000 мг/кг (4 класс опасности). Препараты не обладают местным раздражающим действием. При применении в двукратно и пятикратно увеличенных дозах в течение 7 сут не оказывают отрицательного влияния на общее состояние собак и кошек, их физиологический статус и поведение, не изменяют морфологический состав и биохимические показатели крови и мочи. Препараты обладают четко выраженной инсектоакарицидной активностью на все стадии развития блох, вшей, власоедов, клещей рода *Sarcoptes* и *Demodex*. Препараты не вызывают побочных явлений и осложнений.

Ключевые слова: РольфКлуб, фипронил, пирипроксифен, D-цифенотрин, этофенпрокс, токсичность, крысы, мыши, гематология, биохимия, показатели, арахноэнтомозы, эффективность.

В ветеринарной практике используют большое число ветеринарных препаратов с инсектицидным и акарицидным действием. Необходимость применения данных препаратов связана с тем, что заболевания, вызываемые насекомыми и клещами, инвазивны и причиняют значительный ущерб здоровью животных. Инсектоакарициды, которые включают одно действующее вещество, как правило, не имеют достаточной эффективности на все стадии развития эктопаразитов. Комбинации из активных компонентов с разным механизмом действия не только более надежны, но и уменьшают развитие лекар-

ственной устойчивости. Привыкание у насекомых приводит к снижению эффекта при длительном использовании препаратов. Поэтому целесообразна ротация различных средств с определенной периодичностью. Обработки животных обязательно сочетают с применением регуляторов роста и размножения насекомых для их уничтожения в окружающей среде.

В связи с этим, нами проведена токсикологическая оценка и изучена эффективность комплексных препаратов при эктопаразитозах, содержащих по три действующих вещества: рольфКлүб 3D спрей для собак (фипронил – 0,4 %, D-цифенотрин – 0,2, пирипроксифен – 0,2 %) и рольфКлүб 3D спрей для кошек (фипронил – 0,4 %, этофенпрокс – 0,6, пирипроксифен – 0,2 %).

С целью экспериментального изучения препаратов проведены исследования по определению параметров острой пероральной и накожной токсичности, раздражающего действия при однократном нанесении на кожу на лабораторных животных, а также изучению переносимости и терапевтической эффективности на собаках и кошках.

Материалы и методы

Исследования препаратов проводили в виварии Всероссийского научно-исследовательского института гельминтологии им. К.И. Скрябина и ветеринарных клиниках Москвы и Подмосковья.

При определении острой пероральной токсичности были использованы беспородные белые мыши-самцы с исходной массой 18–20 г. По каждому препарату отдельно, для собак и для кошек, формировали 6 групп животных (5 опытных и 1 контрольная), состоявших из 10 особей. Все грызуны содержались в одинаковых условиях, их кормление было таким же.

Препараты с помощью желудочного зонда вводили мышам однократно в дозах: 2045, 3272, 4090, 6136 и 8181 мг/кг (спрей для кошек) и 2045, 4090, 5318, 6545 и 8181 мг/кг (спрей для собак). Далее в течение 14 сут за животными вели наблюдения, оценивали их поведение, двигательную активность, состояние шерстного покрова, нарушение физиологических функций, возможную гибель. Расчет параметров токсичности проводили по методу Миллера и Тейнтера.

Для определения параметров острой накожной токсичности использовали белых крыс-самцов с исходной массой 210–220 г. С целью исследования каждого препарата в отдельности животных разделили на 3 подопытных и одну контрольную группы по 6 особей в каждой. За сутки до проведения аппликаций растворов выстригали шерстный покров в области спины размером 6 × 6 см. Животным наносили препараты в дозах 12857, 21428 и 30000 мг/кг однократно. Затем грызунов рассаживали в отдельные клетки на 30 мин с целью предотвращения слизывания раствора. В течение 14 сут проводили наблюдение за животными: регистрировали их общее состояние и поведение, проявление симптомов интоксикации, возможную гибель.

Во время опыта по определению параметров острого накожного токсического действия оценивали и раздражающее влияние препаратов на кожу крыс. За развитием возможной реакции наблюдали сразу после нанесения, далее через 15 мин, 1, 3, 24, 48 и 72 ч; обращали особое внимание на гиперемию кожи, ее отечность, появление трещин, изъязвлений, кровоизлияний, сухих корочек и т. д. Раздражающее действие оценивали в баллах по шкале, указанной в Методических указаниях [5].

Переносимость препаратов изучали на клинически здоровых беспородных 15 кошках 0,5–2-летнего возраста массой 1–4 кг и 15 собаках 0,5–2-летнего возраста массой 7–15 кг. Животных содержали в боксах, кормление кошек и собак было стандартное полнорационное. Опытных животных разделили на три группы по 5 особей в каждой по принципу аналогов. Животным на кожу наносили препараты ежедневно по утрам однократно в течение 7 сут в дозах: первой опытной группе – 3–6 мл на 1 кг массы тела в зависимости от длины шерсти (двукратно увеличенная терапевтическая доза); второй

опытной – 7,5–15 мл на 1 кг массы тела в зависимости от длины шерсти (пятикратно увеличенная терапевтическая доза); третья служила контролем, им препарат не применяли. Далее вели ежедневное наблюдение за кошками и собаками, контролировали их общее состояние, поведение, аппетит, массу, температуру тела. Взвешивание и измерение температуры проводили утром перед кормлением. Забор крови для исследования морфологических и биохимических параметров осуществляли до начала опыта и через 15 и 30 сут после его начала. Полученные данные обрабатывали статистически с использованием программы «Student-200» [1–5].

Эффективность препаратов изучали с августа 2013 г. по май 2014 г. на базе ветеринарных клиник «Беланта» г. Москвы и г. Щербинки, «Зоомедик 1» г. Москвы и ветеринарной клиники г. Бронницы Московской области на спонтанно зараженных животных разного возраста и пород. Всего было выделено 225 собак и 178 кошек, а также 75 собак было обработано с целью профилактики поражения эктопаразитами.

С целью подтверждения диагноза и эффективности препаратов проводили микроскопию соскобов, взятых с пораженных участков кожи, учитывали и результаты клинического осмотра животных.

При заражении блохами, вшами и власоедами обрабатывали все тело против роста шерсти, слегка увлажняя ее; у длинношерстных особей ее приподнимали рукой. Доза препарата в зависимости от длины шерсти составляла 1,5–3,0 мл на 1 кг массы. Чтобы животные после обработки не смогли слизать раствор, им надевали намордник, шейный воротник или фиксировали челюсти петлей из тесьмы.

С целью уничтожения прикрепившихся иксодовых клещей на теле животных препарат наносили непосредственно на паразита и место его прикрепления к коже; проводили одно нажатие на распылительную головку.

Для лечения отодектоза, саркоптоза и демодектоза препарат наносили на предварительно очищенные пораженные участки с захватом пограничной здоровой кожи до 1 см в дозе 1 мл на 10 см² пораженного участка кожи животного. Обработки осуществляли 4 раза с интервалом 5–10 сут.

При лечении отодектоза наружный слуховой проход очищали, затем направляли факел аэрозоля на внутреннюю поверхность ушной раковины, осуществляли 1 нажатие на распылительную головку, после чего складывали ушную раковину вдоль пополам и массировали ее основание. Обработку проводили 2–3 раза с интервалом 7–10 сут. Обязательно обрабатывали оба уха, даже в случае поражения только одного.

После обработки за животными вели ежедневное наблюдение, учитывая их общее состояние и поведение, осматривая кожный покров, а через 2, 7, 14, 30, 60 и 90 сут повторно проводили тщательный клинический осмотр кожи и микроскопию соскобов, оценивали наличие и число паразитов.

Результаты и обсуждение

Острая пероральная токсичность. При введении препаратов в дозе 8181 мг/кг основной падеж мышей регистрировали в день введения; эта доза вызвала гибель всех животных опытной группы.

Параметры острого токсического действия при пероральном введении мышам препарата «РольфКлуб 3D спрей для кошек» указаны в таблице 1, для собак – в таблице 2.

1. Параметры острой пероральной токсичности препарата «РольфКлуб 3D для кошек»

LD ₀	LD ₁₆	LD ₅₀	LD ₈₄	LD ₁₀₀
2045 мг/кг	2209 мг/кг	4295±607 мг/кг	6909 мг/кг	8181 мг/кг

2. Параметры острой пероральной токсичности препарата «РольфКлуб 3D для собак»

LD ₀	LD ₁₆	LD ₅₀	LD ₈₄	LD ₁₀₀
2045 мг/кг	4418 мг/кг	5809±508,6 мг/кг	7200 мг/кг	8181 мг/кг

Острая токсичность при накожном нанесении. За 14 сут наблюдений после нанесения на кожу крыс препаратов в дозах 12857, 21428 и 30000 мг/кг признаков интоксикации и гибели животных не регистрировали. Крысы адекватно реагировали на нанесение препаратов. ЛД₅₀ при накожном применении обоих препаратов составила более 30000 мг/кг.

Раздражающее действие при однократном нанесении на кожу. Во все периоды наблюдений после нанесения препаратов на кожу крыс отсутствовали какие-либо признаки ее поражения: гиперемия, отечность, наличие трещин, изъязвлений, кровоизлияний, сухих корочек и т. д. (0 баллов).

Переносимость. В результате наблюдений было установлено, что общее состояние собак и кошек опытных групп не отличалось от состояния животных контрольных групп. Все они были подвижны, активны, охотно принимали корм и пили воду, отклонений физиологических функций не отмечали.

Достоверных изменений массы тела собак и кошек всех групп не установлено.

Температура тела животных подопытных и контрольных групп была в пределах физиологической нормы для данного вида и возраста до и после применения препаратов.

Морфологические показатели крови у всех собак и кошек статистически не различались и находились в пределах физиологической нормы как до начала опыта, так и на 15 и 30-е сутки после обработки (табл. 3).

3. Морфологические показатели крови собак и кошек

Время исследования через, сут	Эритроциты, 10 ¹² /л		Лейкоциты, 10 ⁹ /л		Гемоглобин, г/л		СОЭ, мм/час по Панченкову	
	собаки	кошки	собаки	кошки	собаки	кошки	собаки	кошки
Опытная группа 1								
До опыта	7,4±0,3	7,9±0,3	8,9±0,4	10,4±0,5	143,4±10,4	121,9±8,4	4,2±0,1	3,5±0,2
15	7,6±0,4	8,3±0,4	9,3±0,5	10,6±0,6	139,8±9,9	129,2±9,4	4,3±0,2	3,3±0,2
30	7,7±0,4	8,1±0,3	9,1±0,4	10,1±0,5	141,7±10,1	127,6±8,8	4,1±0,1	3,1±0,1
Опытная группа 2								
До опыта	6,9±0,2	8,8±0,4	9,2±0,4	11,6±0,7	136,8±9,4	124,5±8,5	4,5±0,3	4,1±0,3
15	7,3±0,3	8,7±0,4	9,4±0,5	11,2±0,6	139,7±9,9	128,2±8,9	4,4±0,3	3,8±0,3
30	7,2±0,3	8,5±0,4	9,5±0,5	11,7±0,7	142,2±10,2	123,2±8,3	4,2±0,2	3,6±0,2
Контрольная группа								
До опыта	7,1±0,2	7,9±0,3	8,8±0,4	11,4±0,6	144,2±10,5	123,8±9,2	4,2±0,1	4,2±0,3
15	7,5±0,3	8,0±0,3	9,0±0,4	11,5±0,7	145,1±10,8	127,1±9,6	4,1±0,1	4,1±0,3
30	7,8±0,4	8,1±0,3	9,3±0,5	10,9±0,5	141,8±10,6	119,8±8,3	4,5±0,2	3,5±0,2

Биохимические показатели сыворотки крови собак и кошек всех групп достоверно не отличались и находились в пределах физиологической нормы до и после применения препарата (табл. 4).

4. Биохимические показатели сыворотки крови собак и кошек

Время исследования через, сут	Щелочная фосфатаза, ЕД/л		Аспартатамино-трансфераза, ЕД/л		Аланинамино-трансфераза, ЕД/л		Общий белок, г/л	
	собаки	кошки	собаки	кошки	собаки	кошки	собаки	кошки
Опытная группа 1								
До опыта	35,9±2,4	67,5±5,2	59,5±2,5	29,6±1,2	41,4±2,7	33,4±1,7	76,7±5,5	69,7±3,5
15	36,4±3,1	71,8±5,9	61,6±2,8	33,2±1,5	42,9±2,8	32,6±1,6	75,7±5,7	71,5±3,7
30	33,3±2,8	70,8±5,5	60,5±2,9	34,1±1,9	40,9±2,5	30,9±1,5	73,9±4,9	73,3±3,9
Опытная группа 2								
До опыта	32,8±2,2	75,4±6,1	60,7±3,0	30,8±1,3	36,8±1,8	32,3±1,7	69,7±5,0	71,7±3,8
15	35,7±2,3	76,8±6,5	62,3±2,7	31,9±1,7	39,6±1,9	31,6±1,5	68,9±5,1	68,3±3,4
30	33,9±2,4	74,9±6,2	64,1±3,3	32,5±1,4	38,5±2,0	31,2±1,6	71,1±5,4	74,1±4,0
Контрольная группа 3								
До опыта	38,6±3,0	76,5±6,4	58,8±2,5	32,5±2,3	44,3±2,9	29,3±1,4	73,7±5,5	73,7±3,9
15	36,7±2,7	73,7±6,0	61,4±2,6	32,7±1,4	45,4±2,8	33,4±1,9	75,2±5,8	73,2±3,8
30	36,1±2,6	75,1±6,1	61,9±2,6	31,8±1,2	45,9±3,0	33,3±1,9	72,8±4,8	72,1±3,6

В результате исследования мочи было установлено, что у всех животных до опыта и в течение эксперимента моча была светло-желтого цвета, специфического запаха, прозрачная, водянистой консистенции, слабокислой реакции; показатель плотности находился в пределах физиологической нормы для данного вида животных; белок, индикан и ацетоновые тела отсутствовали.

Терапевтическая эффективность. После применения препаратов против энтомозов и иксодидозов через 2 и 7 сут при клиническом осмотре кожного покрова живых блох, вшей, власоедов и иксодовых клещей не обнаруживали. При дальнейшем наблюдении через 14, 30, 60 и 90 сут после применения препарата случаев заражения животных этими паразитами не отмечали.

Через 2 и 7 сут после обработки животных, зараженных отодектозом, саркоптозом, нотоэдрозом или демодекозом, клинические признаки начали исчезать; при микроскопии соскобов кожи находили единичных клещей, деформированных личинок и яйца. Через 14, 30, 60 и 90 сут после применения препарата все собаки и кошки были свободны от паразитов.

При применении препаратов у собак и кошек не отмечено каких-либо побочных явлений и осложнений.

Литература

1. Belen'kij M.L. Jelementy kolichestvennoj ocenki farmakologicheskogo jeffekta. – Leningrad: Gos. izd-vo med. lit, 1963. – 151 s.
2. GOST 12.1.007-76. Vrednye veshhestva. Klassifikacija i obshhie trebovanija bezopasnosti. – M., 1976.
3. Prikaz «Pravila provedenija работ s ispol'zovaniem jeksperimental'nyh zhivotnyh»: MZ SSSR № 755, dejstvuet s 12 avgusta 1977 goda / Ministerstvo zdrazvoohranenija SSSR. – M., 1977.
4. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv. – Moskva, 2005.
5. Metodicheskie ukazanija k postanovke issledovanij po izucheniju razdrazhajushhih svojstv i obosnovaniju predel'no dopustimyh koncentracij izbitatel'no dejstvujushhih razdrazhajushhih veshhestv v vozduhe rabochej zony. – M., 1980. – 18 s.

**Toxicological assessment and insectoacaricid efficiency of the preparations
«RolfClub 3D Spray for Dogs» and «RolfClub 3D Spray for Cats»**

V.A. Stepanov
candidate

M.V. Arisov
doctor of veterinary sciences

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

117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28, e-mail: arisov@vniigis.ru

E.S. Smirnova
veterinarian

Scientific and production firm «Ekoprom», tel/fax. (495) 514-93-06

The toxicological assessment is given and efficiency of complex preparations is studied. «RolfClub 3D spray for dogs» contains fipronil, D-cifenotrin, piriproxifen; «RolfClub 3D spray for cats» – fipronil, etofenprox, piriproxifen. Preparations represent solution and are applied spot on as spray. Parameters of acute and skin toxicity of preparations for dogs and for cats are determined. LD₅₀ at introduction in a stomach to mice made 5809±508,6 and 4295±607 mg/kg respectively, LD₅₀ when drawing on skin to rats – more than 30000 mg/kg (the 4th class of danger). Preparations don't possess local irritating action. At application in twice and five time increased doses during 7 days have no negative impact on the general condition of dogs and cats, their physiological status and behavior, don't change morphological structure and biochemical indicators of blood and urine. Preparations possess accurately expressed insektoakaricid activity on all stages of development of fleas, louses, ticks of the genus *Sarcoptes* and *Demodex*. Preparations don't cause side effects and complications.

Keywords: RolfClub 3D, fipronil, piriproxifen, D-cifenotrin, etofenprox, toxicity, rats, mice, hematology, biochemistry, indicators, arachnoentomosis, efficiency.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД
ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ НАГОРНОГО КАРАБАХА

К.В. АКОПЯН¹

кандидат биологических наук

В.Д. МИГУНОВА²

доктор биологических наук

С.Б. ТАБОЛИН³, Р.С. МКРТЧЯН¹

кандидаты биологических наук

С.Х. ГАЛСТЯН¹

младший научный сотрудник

¹ Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения,
Ереван, ул. П. Севака, 7, e-mail: cara_akopian@mail.ru

² Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина, 117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: migunova@vniigis.ru

³ Центр паразитологии, ИПЭЭ РАН, 119071, Москва, Ленинский пр., 33.

Изучена паразитофауна виноградников Мартунинского района Нагорного Карабаха. Пробы почвы отбирали на глубине 10–20 и 20–40 см. Выделение нематод из почвы проводили общепринятыми методами. Корни растений исследовали на наличие нематод под бинокуляром. Идентификацию до рода и вида проводили на временных и постоянных глицериновых препаратах. Паразитофауна исследованных виноградников представлена 5 родами (*Xiphinema*, *Longidorus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Macroposthonia*). Идентифицировано 7 видов: *Helicotylenchus digonicus*, *H. dihistera*, *H. pseudorobustus*, *Macroposthonia xenoplax*, *Xiphinema brevicolle*, *X. index*, *X. pachtaicum*. В ризосфере угнетенных растений винограда обнаружены нематоды – вирусоносители рода *Xiphinema*, имеющие большое экономическое значение как паразиты специфичного патогенного эффекта, которые, кроме непосредственного вредоносного действия на корневую систему растений, являются переносчиками различной вирусной инфекции: вируса вееровидности листьев винограда, вируса мозаики и др.

Ключевые слова: фитопаразитические нематоды, *Xiphinema*, *Longidorus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Macroposthonia*, нематоды – вирусоносители, виноград.

Различные вредители и болезни сельскохозяйственных растений, в том числе и фитонематоды, причиняют большой ущерб урожаю сельскохозяйственного культур. К настоящему времени отмечено свыше 3000 видов фитогельминтов, которые поражая практически все виды культурных растений, уничтожают ежегодно около 10 % мировой растительной продукции. Причиняемые нематодами убытки сельскому хозяйству в мире как непосредственным разрушающим воздействием, так и опосредованным влиянием на уро-

жай, составляют около 100 млрд. долларов. Все известные растения, культурные и дикие, являются хозяевами одного или более видов фитопаразитических нематод. Помимо прямого ущерба нематоды являются переносчиками вирусных, грибных и бактериальных инфекций, ущерб от которых нередко достигает 50–80 % [1].

Виноград также принадлежит к числу растений, подвергающихся нападению паразитических нематод. Первые сведения о паразитах винограда из числа нематод появились во второй половине XIX века.

В США Neal сделал сообщение о нахождении галловых нематод (*Meloidogyne spp.*) на винограде [10]. Интерес к нематодам заметно возрос в связи с выяснением роли эктопаразитической нематоды *Xiphinema index* в инокуляции вируса вееролистности винограда (GFLV), приводящего к инфекционному вырождению виноградников [9]. Площадь под виноградниками по всему миру составляет более 10 млн. га. Известно около 250 нематод, паразитирующих на винограде, из которых наиболее опасными считаются лонгидориды, криконематиды и гопполоиды, приводящие к значительным потерям продукции [2, 5, 6].

Настоящая работа является продолжением многопланового изучения фитонематод Нагорного Карабаха. Первые исследования фауны нематод плодово-ягодных и овоще-бахчевых культур проведены нами в 2009 г. в Аскеранском районе [3]. В 2013 г. работы были продолжены в Мартунийском районе Нагорного Карабаха.

Нагорный Карабах занимает северо-восточную часть Армянского нагорья. Климат умеренный, хотя на больших высотах и низменностях имеет выраженный переменный характер. Среднегодовая температура по области 18 °С. За год в среднем выпадает 568 мм осадков. Почвы в северо-восточных и юго-восточных областях в основном каштановые, а на средних горных высотах – серые горно-лесные, местами – горные черноземы, на больших высотах – горно-луговые. 35 % поверхности Нагорного Карабаха покрыто лесами.

В настоящее время Нагорный Карабах включает в себя 7 районов: Аскеранский, Гадрутский, Кашатахский, Мартакертский, Мартунийский, Шаумяннский и Шушинский. Почти во всех этих районах возделывают виноград. Виноградарство в Нагорном Карабахе является одним из экономически важных и высокодоходных отраслей сельского хозяйства, которое занимает по значимости второе место после зерновых культур, особенно сейчас, когда возрождается производство арцахского коньяка и традиционных арцахских вин.

В связи с этим становится актуальным изучение фауны нематод винограда на территории Нагорного Карабаха, особенно видового состава и распространения наиболее опасных нематод-паразитов.

Мартунийский район занимает восточную часть Нагорного Карабаха и имеет общую площадь 951,2 км². Среднегодовая температура по району 13,9 °С. Плантации винограда занимают площадь более чем в 1200 га. В основном возделывают виноград сортов «Кардинал», «Ркацители» и местные сорта «Баян», «Хинтогни» и др.

Материалы и методы

Материал (почвенные и корневые пробы) для данной работы был собран в августе 2013 г. Сбор проводили маршрутным методом в двух пунктах Мартунийского района: на плантациях винограда поселков Сос и Мачкалашен и на частном участке г. Степанакерта. В поселке Сос в основном возделывают виноград в возрасте старше 25 лет сорта «Кардинал»; в поселке Мачкалашен – сорт «Ркацители» в возрасте старше 10 лет. Почвенные пробы массой 0,5–1,0 кг отбирали в ризосфере растений по вертикали в следующих слоях почвенного горизонта: 10–20 и 20–40 см. Число почвенных проб зависело от размеров участка: с каждого обследуемого участка размером в 800 м² было отобрано по 5 проб. В поселке Сос обследовано более 10, в поселке Мачка-

лашен – более 5 га виноградников. Масса каждой анализируемой почвенной навески составляла 100 г. Выделение нематод проводили общепринятыми методами (вороночный метод Бермана, метод Флегга и просеивание почвы через сита с диаметрами ячеек 64 и 100 мкм). Корни растений исследовали на наличие нематод под бинокуляром. Для фиксации нематод использовали 4–6%-ный раствор формалина и фиксатор ТАФ. Идентификацию до рода и вида проводили на временных и постоянных глицериновых препаратах, изготовленных по методике Кирьяновой, Кралля [4] и де Гриссе [8].

Результаты и обсуждение

Фауна нематод виноградников Мартунийского района Нагорного Карабаха характеризуется большим разнообразием. Объектами наших исследований были паразитические нематоды, в том числе нематоды – вирусоносители.

По предварительным результатам паразитофауна нематод представлена 7 видами из 3 родов *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Macroposthonia*, семейств *Hoplolaimidae*, *Criconematidae*, *Longidoridae*:

Семейство *Hoplolaimidae* Filipjev, 1934 (Wieser, 1953)

Род *Helicotylenchus* Steiner, 1945

H. digonicus Perry, in Perry, Darling & Thorne, 1959

H. dihistera (Cobb, 1893) Sher, 1961

H. pseudorobustus (Steiner, 1941) Golden, 1956

Семейство *Criconematidae* Taylor, 1936 (1914) (Thorne, 1949)

Род *Macroposthonia* De Man, 1880

M. xenoplax (Raski, 1952), De Gisse & Loof, 1965

Семейство *Longidoridae* (Thorne, 1935) Meil, 1961

Род *Xiphinema* Cobb, 1913

X. brevicolle Lordello & Da Costa, 1961

X. index Thorne & Allen, 1950

X. pachtaicum (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951

В ризосфере винограда в большом количестве были обнаружены и представители свободноживущих родов отряда *Dorylaimida*.

По нашим наблюдениям в ризосфере внешне угнетенных растений винограда с частично или полностью пожелтевшими листьями, напоминавшими симптомы поражения вирусной инфекцией, всегда присутствовали эктопаразитические нематоды из рода *Xiphinema*. Ксифинемы имеют большое экономическое значение как паразиты специфического патогенного эффекта, которые, кроме непосредственного вредоносного действия на корневую систему растений, являются переносчиками различной вирусной инфекции: вируса веерообразности листьев винограда (GFLV), вируса мозаики резухи (AMV) и др. Растения, пораженные ксифинемами, отстают в росте, имеют деформированные хлоротические листья, корневая система выделяется образованием характерных клювовидных расширений на кончиках (галлы), мелких бурых пятен (некрозов) и образованием мелких махровых разветвлений всасывающих корней (бородатость). Нередко паразитирование этих нематод приводит к массовому вырождению виноградников [7, 11].

Работа выполнена в рамках Соглашения о научном сотрудничестве между НЦ Зоологии и Гидроэкологии НАН Армении и ВИГИС и при поддержке гранта Президента Российской Федерации МД-723.2013.4

Авторы приносят благодарность руководителю станции защиты растений Нагорного Карабаха В.С. Хачатрян и его сотрудникам, оказавшим неоценимую помощь в сборе материала.

Литература

1. Vajsher B., Braun D. Dzh. F. Znakomstvo s nematodami: Obshhaja nematologija. – S.: M. Pensoft, 2001. – 206 s.
2. Kankina V.K., Milkus B.N. Jefferktivnost' bor'by s parazitami lozy // Zashhita rastenij. – 1984. – № 2. – S.12–17.

3. Karapetjan D.A., Akopjan K.V., Mkrtchjan R.S., Galstjan S.H. K izucheniju fitonematod Nagornogo Karabaha // Mater. dokl. Mezhdunar. nauch. konf. «Teor. i prakt. probl. parazitolog.». – M.: Centr parazitologii IPJeJe RAN, 2010. – S. 156–159.
4. Kir'janova E.S., Krall' Je.L. Paraziticheskie nematody rastenij i mery bor'by s nimi. – L.: Nauka, 1969. – T. 1. – 447 s.
5. Krall' Je.L. Nematody – opasnye parazity // Sadovodstvo. – 1964. – № 4. – S. 50–51.
6. Krall' Je.L. Paraziticheskie kornevye nematody. Semejstvo *Hoploliidae*. – L.: Nauka, 1978. – S. 420.
7. Romanenko N.D. Fitogel'minty – virusonositeli semejstva *Longidoridae*. – M.: Nauka, 1993. – 284 s.
8. Grisse de A.T. Redescription on modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des Nématodes phitoparasitaires // Meded. Rijksfac. Landb. Wet. Gent. – 1969. – V. 32. – P. 351–369.
9. Hewitt W.B., Raski D.J., Goheen A.C. Nematode vector of soil-borne fan-leaf virus grapevines // Phytopathology. – 1958. – V. 48. – P. 586–595.
10. Raski D.J., Krusberg L.R. Nematode parasites of grapes and other small fruits // Plant and Insect Nematodes / Niclle W.R. Ed. New York and Basel: Maral Dekker, Inc. – 1984. – P. 457–506.
11. Taylor C.E., Brown D.J.F. Nematodes vector of plant viruses // Wallingford (UK), CAB International. – 1997. – 286 p.

Some data on fauna of parasitic nematodes of grapes in the Nagorno-Karabakh region

K.V. Akopyan¹

PhD in biological sciences

V.D. Migunova²

doctor of biological sciences

S.B. Tabolin³, R.S. Mkrtchyan¹

PhD in biological sciences

S. H. Galstyan¹

junior research scientist

¹ Scientific Centre of Zoology and Hydroecology of NAS, Republic of Armenia,
0014 Yerevan, P. Sevaka st., 7, e-mail: cara_akopian@mail.ru

² All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology
named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28,
e-mail: migunova@vniigis.ru

³ Center of Parasitology of Institute of Ecology and Evolution RAS,
119071, Moscow, Leninsky pr., 33

Parasitic fauna of grapes in Martuninsk District of Nagorno-Karabakh is investigated. Soil samples were collected at the deepness of 10–20 and 20–40 cm. Release of nematodes from soil was carried out using standard methods. Plant roots were examined for nematodes under a binocular microscope. Identification of the genus and species was conducted using temporary and permanent glycerin drugs. Parasitic fauna of examined grapes is represented by 5 genera (*Xiphinema*, *Longidorus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Macroposthonia*). 7 species were indentified: *Helicotylenchus digonicus*, *H. dihistera*, *H. pseudorobustus*, *Macroposthonia xenoplax*, *Xiphinema brevicolle*, *X. index*, *X. pachtaicum*. Nematodes *Xiphinema* – transmitters of viruses are detected in rhizosphere of damaged grape plants; these plant-parasitic nematodes are of a great economic importance because of their specific pathogenic effect; besides their direct harmful effect on plant's root system they transmit various virus infections: grapevine leafroll virus, Arabis mosaic virus etc.

Keywords: phytoparasitic nematodes, *Xiphinema*, *Longidorus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Macroposthonia*, nematodes – virus transmitters, grapes.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЦИСТООБРАЗУЮЩИХ НЕМАТОД

А.Г. БАБИЧ, А.А. БАБИЧ

кандидаты биологических наук

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, ул. Героев Оборона, 15, babich200@yandex.ru*

Усовершенствована методика проведения мониторинга распространения цистообразующих нематод с использованием телекоммуникационных технологий, аэрокосмического фотографирования, а также традиционного маршрутного обследования агроценозов. Обоснованы сроки, последовательность этапов его осуществления и перспективы практического использования различных картограм распространённости нематодозов. Необходимо отбирать и анализировать образцы растений со всех четырех сторон поля. На прямоугольных полях отбирают и исследуют по 5 растений с каждой пробы. Для пропашных культур, многолетних бобовых трав с одного поля исследуют по 100 растений. Для взятия проб растений используют механический пробоотборник, который позволяет снизить затраты труда в 8–10 раз. Спутниковое фотографирование земной поверхности, в том числе полей, позволяет обнаружить очаги поражения растений. Аэрокосмический мониторинг распространения нематодозов растений проводят в конце июня – в первой, второй декаде июля. Для более точного обследования используют малую авиацию, беспилотные аппараты дистанционного зондирования с цифровыми фотокамерами. Спектральный анализ снимков выявляет очаги поражения растений нематодами. Для уточнения степени пораженности растений и определения видового состава нематод проводят маршрутное обследование полей, создают картограммы, прогнозы и электронные карты распространения цистообразующих нематод.

Ключевые слова: цистообразующие нематоды, мониторинг, картограмма, распространение.

Многолетнее паразитирование популяций нематод в определенных пространственных границах и постепенное расширение существующих очагов являются причиной своевременного выявления фитопаразитов.

Картограммы распространения доминирующих вредоносных видов свекловичной, овсяной, картофельной и ряда других цистообразующих нематод с детальным нанесением их очагов, площади и степени заселенности почвы должны быть основой для дифференцированного выбора и планомерного применения различных защитных мероприятий. В настоящее время такие

картосхемы разрабатывают на основе проведения маршрутных обследований, отбора и анализа растительных или почвенных проб [1, 3, 4, 6].

Мониторинг нематодозов по визуальным признакам поражения растений более доступен для широкого применения, поскольку не требуется специального оборудования, а из средств оптики достаточно обычной лупы. Однако его осуществление возможно только на сельскохозяйственных полях с вегетирующими растениями-хозяевами в период массового развития самок на корнях [6, 7].

Отбор почвенных проб, их предварительная подготовка и проведение флотационного анализа, подсчет числа цист и жизнеспособного потомства являются наиболее рутинными, трудоемкими и затратными мерами в методологии нематологического мониторинга. Поэтому, картирование значительных по площади территорий общепринятыми ныне методами весьма проблематично.

Целью исследований было совершенствование традиционного и разработка современного мониторинга распространения цистообразующих нематод, их логического объединения в систему мероприятий по диагностированию фитонематодозов.

Материалы и методы

Эффективность различных схем обследования агроценозов на заселенность цистообразующими нематодами изучали в 1991-2013 гг. в условиях опытно-селекционных станций, а также хозяйств различных форм собственности Винницкой, Киевской, Черниговской и других областей Украины.

Материалом для исследований были образцы растений, почвы, цисты, яйца, личинки, взрослые особи нематод доминирующих видов. Цисты из почвы выделяли флотационным методом. Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли в соответствии с общепринятыми методами [2].

Математические, графические и компьютерные модели разрабатывали согласно методическим положениям [3, 4, 6, 8].

Результаты и обсуждение

Первичный мониторинг сельскохозяйственных угодий на пораженность фитопаразитическими нематодами и другими фитофагами традиционно проводят по двум диагоналям. Оптимальные сроки его осуществления – вторая половина вегетации, когда проявляются признаки поражения растений (хлорозы, угнетение роста и развития, привядание, засыхание), а на корнях можно визуально обнаружить имагинальных самок. Основным недостатком такого обследования является высокая вероятность обнаружения очагов в центральной части поля и менее достоверная заселенность краевых полос. Поэтому для повышения объективности результатов необходимо дополнительно отбирать и анализировать на заселенность самками нематод растительные образцы со всех четырех сторон поля. При квадратной форме сельскохозяйственных угодий отбирают по 20 растений с каждой из диагоналей и по 15 растений с краевых полос поля. На прямоугольных полях следует отбирать по 20, а с коротких – по 10 растений. Общее число анализируемых растений для пропашных культур, многолетних бобовых трав с одного поля должно быть не менее 100 штук. На зерновых культурах целесообразно отбирать и анализировать в каждой пробе по пять растений. Исследование картофеля на заселенность карантинными видами нематод регламентируется отдельными инструкциями. Однако на производственных полях для предварительной оценки фитосанитарного состояния посадок картофеля возможно использование рекомендованной методики. При обнаружении даже единичных пораженных растений такие агроценозы подлежат детальному обследованию (картированию).

Для установления пространственного распределения очагов по площади их необходимо обследовать «челночным» способом с интервалом между маршрутными проходами не более 50 м. При необходимости уточнения границ распространенности отдельных очагов такие участки целесообразно обследовать по схеме 25×25 м.

Отбор и анализ почвенных образцов позволяет достовернее определить уровень заселенности почвы. Первоочередно следует обследовать поля, предназначенные под посев восприимчивых к нематодам культур. Учитывая значительные объемы работ, летне-осенние сроки проведения картирования более предпочтительны в сравнении с весенними. Использование механического пробоотборника позволяет в 8-10 раз снизить затраты труда в сравнении с отбором проб вручную (рис. 1, 2).

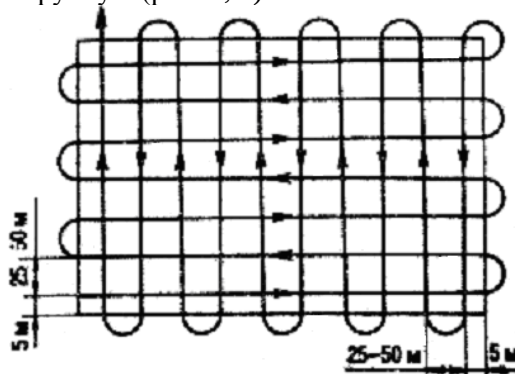


Рис. 1. Схема движения агрегата при картировании обследуемых участков

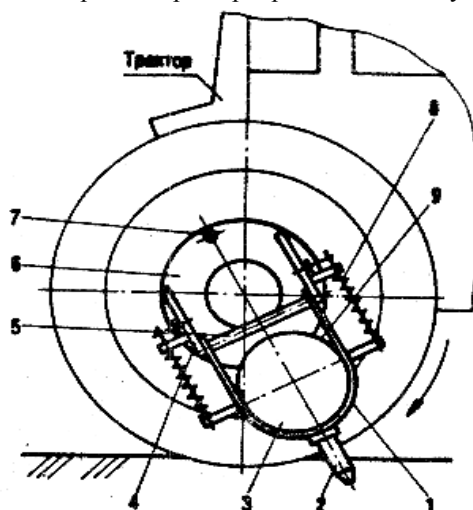


Рис. 2. Механический пробоотборник:

1 – корпус; 2 – трубчатый бур; 3 – крышка сборника проб; 4 – регулирующее отверстие; 5 – ось; 6 – кронштейн; 7 – болт; 8 – пружинные тяги; 9 – сборник почвенных проб

Наличие новейших технических средств создало предпосылки для разработки современного мониторинга земной поверхности. Космическо-информационные технологии все больше находят практическое применение во многих отраслях, в том числе и сельском хозяйстве. Однако, для реализации принципиально новых методических положений проведения аэрокосмического диагностирования фитоценозов необходимо установление четких

критериев его достоверности, избирательности и географического соответствия. В Национальном университете биоресурсов и природопользования Украины реализуется проект по созданию лаборатории космического мониторинга состояния агроресурсов.

В настоящее время спутниковое фотографирование земной поверхности преимущественно осуществляют в рамках программ [Landsat](#) (США), [ERS](#), [Envisat](#) (Евросоюз) и Дон (Россия). Современные космические снимки получают как в видимой, так и в ультрафиолетовой, инфракрасной, а также и в других диапазонах, что существенно расширяет потенциальные возможности их практического использования. Различные карты рельефа земной поверхности могут быть также выполнены с помощью радарной съемки.

В рамках проекта Landsat фотографирование поверхности Земли осуществляют с распределительной способностью в 15 м. Однако коммерческие спутники серии QuickBird фирмы DigitalGlobe позволяют распознавать на поверхности Земли объекты размерами менее полуметра, а использование автоматизированных программных комплексов типа ERDAS Imagine или ENVI обеспечивает существенное сокращение времени на дешифрование полученных снимков [9].

Минимальные затраты времени на фитосанитарный мониторинг одного административного района, а также свободный доступ к базе фотоснимков интернетсайтов ([Google Maps](#), [NASA World Wind](#), [TerraServer-US](#), [Yahoo! Maps](#), [Yandex карты](#)) и некоторых других – главное преимущество космического диагностирования агроценозов в сравнении с существующими ныне методами. Обнаружение с помощью телекоммуникационных технологий очаговой гибели растений или значительных отклонений равномерности и однородности растительного покрова позволяет сосредоточить усилия нематодологов, фитопатологов и энтомологов первоочередно на обследовании таких проблемных агроценозов традиционными методами.

Оптимальными сроками проведения аэрокосмического мониторинга в системе он-лайн основных сельскохозяйственных культур в зоне Полесья и Лесостепи Украины являются последняя декада июня, первая и вторая декады июля. Диагностирование в более поздние календарные сроки может быть осложнено проявлением микологических болезней, особенно при возникновении эпифитотий.

Преобладающая направленность проведения технологических операций с механической обработкой почвы предопределяет формирование продолговатых с «размытыми» очертаниями очагов нематодозов. В районах, подверженных ветровой эрозии почвы, их смещение может происходить также в направлении доминирующих ветров. Образовавшиеся очаги вследствие нарушения технологии применения химических препаратов (фитотоксичность) или механического уничтожения растений при проведении междурядных обработок визуально выделяются более четкими контурами прямоугольной формы, преимущественно на ширину захвата рабочих органов сельскохозяйственных орудий.

Спутниковая фотосъемка позволяет не только выявлять очаги различной патологии, но и устанавливать их точные координаты при условии, что она скомбинирована с векторными или растровыми изображениями в ГИС-системах.

Для более детального обследования проблемных в фитосанитарном отношении сельскохозяйственных районов возможно использование малой авиации. Приоритетными в данной области исследований являются методические разработки Шестеперова [5, 6]. Однако для обследования фитоценозов крупных агрохозяйств целесообразнее использовать беспилотные аппараты дистанционного зондирования, оборудованные цифровыми фотокамерами. Такие летательные аппараты разработаны во многих странах мира. Спектральный анализ снимков позволяет достовернее диагностировать очаги различной степени поражения, их форму, особенности пространственного рас-

пределения и существенно ограничить площадь обследования подозрительных участков традиционными методами.

При невозможности оперативного маршрутного обследования всех проблемных агроценозов в период вегетации растений-хозяев, их фитосанитарное состояние уточняют после сбора урожая на основании нематодологического исследования почвенных проб. Анализ фотографических изображений позволяет уточнить схему маршрутного обследования и локально отобрать первичные образцы почвы первоочередно с делянок наибольшего угнетения растений. Это значительно сокращает время и материальные затраты на проведение данной трудоемкой операции и существенно повышает вероятность выявления микроочагов цистообразующих нематод.

Методика современного мониторинга должна предусматривать разработку цифровых карт полей с разбивкой их на мелкие с координатной привязкой делянки, заблаговременное планирование маршрутов обследования, достоверное установление границ пространственного распределения очагов, уровня заселенности почвы и видового состава нематод (рис. 3).

На основании анализа и систематизации различных информационных материалов, аэровизуального и традиционного маршрутного обследования разрабатывают различные по значимости картограммы распространения цистообразующих нематод. Создание топографических (масштабных) картограмм для определенных зон, подзон, провинций позволит уточнить ареал доминирующих видов, предвидеть тенденции изменения заселенности почвы в зависимости от структуры посевных площадей основных культур, разработать многолетние прогнозы вредоносности и долгосрочные программы контроля их численности.

Значительные преимущества предоставляет создание электронных карт распространения цистообразующих нематод. Внесение результатов обследования в базу данных GPS обеспечивает воспроизведение в полевых условиях маршрута, мест расположения выявленных ранее микроочагов, а в дальнейшем отслеживание, уточнение и при необходимости корректирование границ их распространения.

В технологиях высокоточного земледелия это позволяет локально применять средства химической защиты, а также дифференцировать нормы внесения как основных удобрений, так и внекорневых подкормок культур в зависимости от пространственного распределения и уровня исходной заселенности почвы цистообразующими нематодами, что существенно сокращает материальные затраты, снижает себестоимость сельскохозяйственной продукции, уменьшает отрицательное воздействие на окружающую среду.

Реализация разработанных положений современного мониторинга на основании использования телекоммуникационных технологий, компьютерного и радионавигационного оборудования, а также усовершенствованной методологии традиционного маршрутного обследования обеспечит создание современной информативной базы фитонематодозов для обоснования, интеграции, рационального выбора и локального применения экономически обоснованных и экологически безопасных противонематодных мероприятий в четко определенных с координатной привязкой очагах распространения цистообразующих нематод.

Литература

1. Linnik L.I., Sabluk V.T., Babich A.G., Sharij V.M. Burjakova nematoda. – K.: Duma, 1995. – 95 s.
2. Kir'janova E.S., Krall' Je.L. Paraziticheskie nematody rastenij i mery bor'by s nimi. – L., 1969. – T. 1. – 447 s.
3. Prikladnaja nematologija. Pod red. S.V. Zinov'evoj i V.N. Chizhova. – M.: Nauka, 2006. – 350 s.

4. *Sagitov A.O., Perevertin K.A.* Fitogel'mintologija – sel'skohozjajstvennomu proizvodstvu. - Alma-Ata: Kajnar, 1987. – 183 s.
5. *Shesteporov A.A.* Ispol'zovanie ajerofotos'emki v komplekse metodov vyjavlenija ochagov globoderoza kartofelja // Bjul. Vses. in-ta gel'mintologii. - 1986. - Vyp. 45. - S. 74-89.
6. *Shesteporov A.A., Savotikov Ju.F.* Karantinnye fitogel'mintozы. – M.: Kolos, 1995. - 463 s.7. *Griffin G.D.* The relationship of plant age, soil temperature, and population density of *Heterodera scachtii* on the growth of sugarbeet // J. Nematol. - 1981. - V. 13, № 2. - P. 184-190.
8. *Heijbroek W., Withagen L.M.* Forecasting beet cyst nematode damage and effects of control measures using computer models // 60 Congr., Cambridge, 1-3 Juill., 1997. – Cambridge, 1997. – P. 215-228.
9. http://ru.wikipedia.org/wiki/спутниковая_фотосъёмка.

Improving the monitoring of distribution of cyst nematodes

A.G. Babich, A.A. Babich

PhD in biological sciences

National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine

Kiev, ul. Geroev Oborony, 15, e-mail: babich200@yandex.ru

Methods of monitoring of cyst nematodes using telecommunication technologies, aerospace photography, as well as the traditional route investigation of agrocenosis have been improved. Terms, sequence of monitoring implementation steps and perspectives of practical use of different cartograms of nematodosis have been proved. It is necessary to select and analyze plant samples on all four field sides. 5 plants from each sample are investigated on a rectangular field. In relation to cultivated crops, perennial legumes – 100 plants from each field were studied. A mechanic sampler device is being used for plant sampling that allows to reduce 10 times labor costs. Aerial photography of the earth surface including fields enables to detect the centres of plant infection. Aerospace monitoring of plant nematodosis is being conducted at the end of June – in the first and second decades of July. For more precise examination small aircraft and remote sensing unmanned planes with digital cameras are being used. Spectral analysis of pictures allows to detect nidi of plant damage by nematodes. To determine degree of plant damage and species composition of nematodes a route examination of fields are conducted, cartograms created, forecasts fulfilled, electronic cards of cyst nematode spread created.

Keywords: cyst nematodes, monitoring, cartogram, spread.

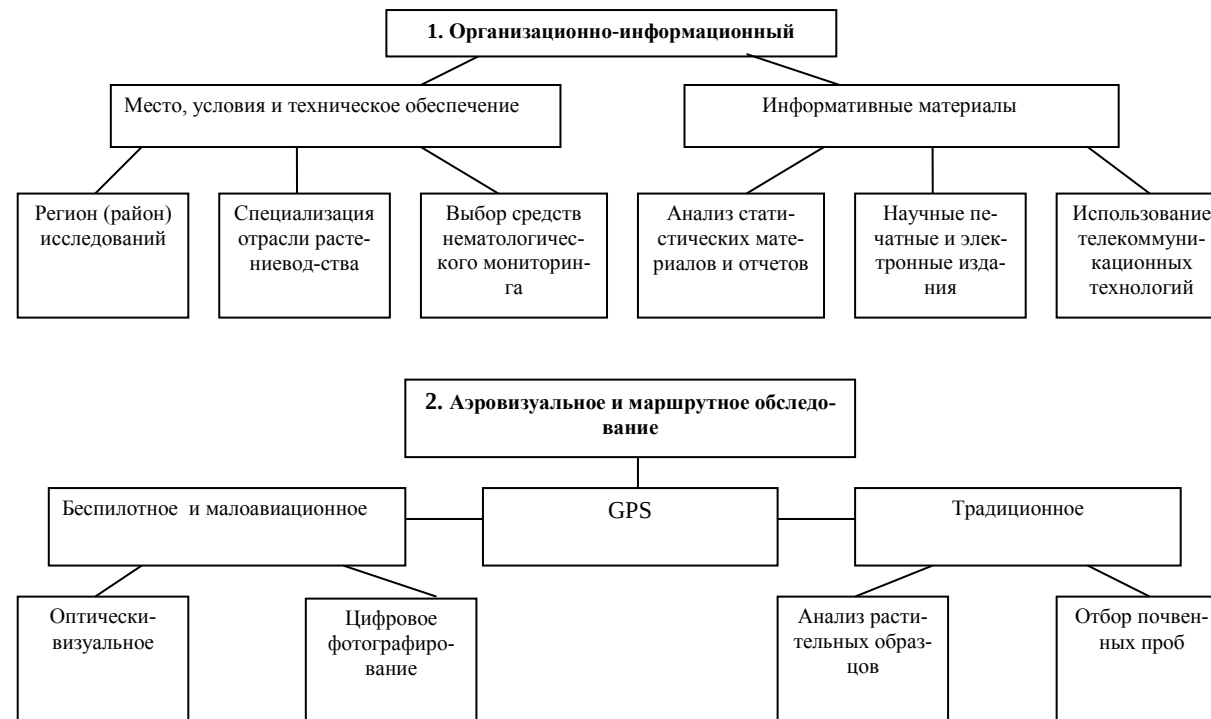




Рис. 3. Основные этапы современного мониторинга цистообразующих нематод

**К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ЭПИФИТОТИЙНОЙ ОБСТАНОВКИ НА
ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУРАХ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РФ**

Н.Д. РОМАНЕНКО

доктор биологических наук

С.Б. ТАБОЛИН

кандидат биологических наук

*Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции
имени А.Н. Северцова РАН, Москва, Ленинский пр-т, 33,
e-mail: cenologypathlab@mail.ru*

Установлены видовой состав, вредоносность и распространение наиболее опасных фитопаразитов в Европейской части РФ. Исследования проводили в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской области, Кабардино-Балкарии, Дагестане и Чечне, в Центральном регионе – в Московской, Рязанской и Тульской областях, Центрально-черноземном – в Волгоградской области, на севере – в Вологодской области, республиках Коми и Карелии. В результате фитопаразитологических обследований плодовых и ягодных культур в этих регионах было выявлено наличие комплексных (смешанных) вирусных, бактериальных, грибных (включая, оомицеты) и нематодных инфекций, а также клещей. Установлено, что увеличение численности вредных организмов и их видового состава происходит с севера на юг и имеет ярко выраженный эпифитотийный характер, особенно в случаях комплексного заражения растений вирусами, бактериями, грибами, оомицетами и нематодами. Отмечено, что грибные, бактериальные и вирусные инфекции на фоне эндо- и экто- паразитических нематод вызывали массовые увядания и усыхания побегов и гибель ягодных культур и сушевершинность и усыхание скелетных ветвей и массовую гибель семечковых и косточковых плодовых культур.

Ключевые слова: плодовые, ягодные, семечковые, косточковые, нематоды, грибы, оомицеты, вирусы, корневые гнили, увядания, усыхания.

Огромное значение в жизни каждого человека имеет продукция плодовых и ягодных культур – одного из важнейших компонентов лечебного и диетического питания, источник витаминов и других жизненно важных сфер питания, обеспечивающих стабильное долголетие и здоровый образ жизни с младенческих лет и до глубокой старости.

В последние годы в природных и агробиоценозах отмечены массовые усыхания побегов, ветвей и растений, приводящие к гибели садов и ягодников; раскорчевываются промышленные сады в Нечерноземной полосе, в Северном, Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном и Южном регионах России. Россия в настоящее время в основном обеспечивается плодами и ягодами из Европейских, Азиатских и Африканских стран.

В последние годы 20 – в начале 21 столетия обострилась эпифитотическая ситуация не только в промышленных садах, ягодниках, фермерских, дачных и приусадебных хозяйствах, но и в природных биоценозах. В комплексе вредных организмов наибольшее распространение и экономическое значение получили фитопаразитические нематоды, вирусы, грибы, оомицеты и бактерии, в массе размножившиеся в бесхозных, брошенных на произвол судьбы, садах, ягодниках, полях, выведенных из землепользования и в дикорастущих лесных и болотных биоценозах – в диких зарослях кустарников ягодных и древесных плодовых видов растений.

Известно, что фитопаразитические нематоды способны вызывать серьёзные потери урожая и относятся к наиболее значимым вредителям различных сельскохозяйственных культур, особенно многолетних – плодовых и ягодных. Роль и значение фитопаразитических нематод для сельскохозяйственных культур не ограничивается паразитированием на корнях, вегетативных и репродуктивных органах растений – хозяев. Многочисленные виды нематод являются переносчиками вирусных, грибных и бактериальных инфекций. Переносчиками непо- и тобра-групп вирусов являются корневые эктопаразитические нематоды семейств *Longidoridae* и *Trichodoridae*, которые опасны для большинства сельскохозяйственных культур генетически обусловленной способностью переносить и длительное время (до года и более) сохранять жизнеспособность непо- и тобравирусам – возбудителям опасных и многочисленных вирусных болезней [3-5, 8, 9]. Фитопаразитические нематоды осуществляют свою жизнедеятельность либо в почве как экто- и эндопаразиты и обычно повреждают подземные части растений, либо как эндопаразиты надземных органов. Это листовые, стеблевые и почковые нематоды, обитающие в тканях растений и относящиеся к родам *Ditylenchus* и *Aphelenchoides*, либо как эндопаразиты корней, обитающие внутри корневых тканей и относящиеся к роду *Pratylenchus* [9].

В последние годы 20 - начале 21 столетия на ряде многолетних плодовых и ягодных культурах, на картофеле и овощных культурах, как в условиях открытого, так и закрытого грунта значительно возрос ущерб именно от комплекса почвообитающих вредных организмов. В этом паразитарном комплексе наиболее вредоносны нематоды, грибы, оомицеты и вирусы, вызывающие системные комплексные инфекции смешанного типа – корневые гнили, усыхания и увядания не только отдельных побегов, но и всего растения в целом. Примером этих инфекций служат корневые гнили на плодовых и ягодных культурах, массовые усыхания и увядания растений от фитофторозных и питиозных инфекций. Установлено, что эпифитотийные процессы обычно происходят в результате массового отмирания всасывающих корней и сосудопроводящей системы растений [1, 5, 6].

Целью наших исследований было изучение видового состава, взаимоотношений, вредоносности, распространения и пространственного распределения наиболее опасных групп фитопаразитов, выявление их ассоциативных комплексов, изучение роли нематод в распространении и патогенезе вирусных, микозных и бактериальных инфекций смешанного типа. Исследования в области формирования эпифитотийных ситуаций, выявления взаимосвязанных инфекций смешанного типа, их долгосрочный прогноз на территории РФ ранее специально не проводили и они являются новым направлением в фитопатологии и защите растений в целом.

Материалы и методы

С целью выявления комплексных вирусных, микозных, бактериальных и нематодных инфекций смешанного типа проводили отбор смешанных почвенных и растительных проб как в промышленных, приусадебных, дачных садах и ягодниках в агробиоценозах, так и в природных биоценозах - в дикорастущих зарослях ягодных и плодовых растений, болотах, лугах, лесах, а

также на территории вышедших из землепользования и брошенных садов и ягодников. Исследования проводили в очагах массового проявления вирусных, бактериальных и грибных инфекций (израстания, пятнистости, мозаики, хлороза, усыхания побегов и ветвей и др.). В местах гибели садов и ягодников, а также раскорчевки или после раскорчевки промышленных и приусадебных садов и ягодников отбирали образцы почвы и корней с симптомами корневой гнили. Почвенные и растительные образцы были отобраны в регионах: Центральном, в Нечерноземной полосе – в Московской, Тульской, Рязанской областях, в Поволжье – в Ульяновской области; Северном – в Карелии, Республике Коми и в Вологодской области; Северо-Западном – в Псковской области; Центрально-Черноземном – в Волгоградской области; Южном – в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях; в северокавказских республиках РФ – Чечне, Кабардино-Балкарии и Дагестане.

На базе лаборатории фитопаразитологии Центра паразитологии Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН (ЦП ИПЭЭ РАН) проведены микологические анализы почвенных и растительных образцов методом инкубации в чашках Петри и с последующим приготовлением постоянных и временных препаратов и микроскопированием [1]. В ЦПИПЭЭРАН также проведены нематодологические анализы двумя методами – просеивания по Флеггу и вороночным по Берману с последующим приготовлением постоянных и временных препаратов и микроскопированием [3, 7]. Вирусологические анализы растительных образцов с целью идентификации вирусных инфекций проводили в лаборатории вирусологии ВСТИСП доктором сельскохозяйственных наук М.Т. Упадышевым и кандидатом биологических наук К.В. Метлицкой с использованием метода ИФА [7]. Всего в период с 2003 по 2013 гг. было отобрано и проанализировано свыше 5000 почвенных и растительных образцов.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных нами исследований в последние годы 20 - начале 21 столетия в трех зонах Европейской части РФ – на юге в Ставропольском и Краснодарском краях, в Ростовской области, Дагестане, Чечне и Кабардино-Балкарии, в Центральном и Центрально-черноземном регионах - в Московской, Рязанской, Тульской, Волгоградской областях, на севере и северо-западе - в Карелии, Вологодской, Псковской областях и в Поволжье – в Ульяновской области нами установлен видовой состав комплекса фитопатогенов на основных плодовых и ягодных культурах, а также на сопутствующих и предшествующих им видах растений – хозяев (картофеле, томатах и др.) в различных типах биоценозов, как в агроценозах (в открытом и закрытом грунте), так и в природных фитоценозах (леса, болота и луга).

Выявленный нами видовой состав наиболее опасных видов фитопаразитов включает к настоящему времени свыше 120 видов вредных организмов - паразитов корней, вегетативных и репродуктивных органов дикорастущих и культурных видов земляники садовой, черной и красной смородины, малины, семечковых и косточковых плодовых культур, декоративных (спирея, сирень) и сопутствующих им в биоценозах других культур (картофель, томаты и др.).

Среди вредных организмов плодовых, ягодных и сопутствующих им культур на территории Европейской части РФ выявлены: 13 видов вирусов (непо: *Arabis mosaic virus*, *Raspberry ringspot virus*, *Strawberry latent ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Grapevine fan-leaf virus* и др., тобра- *Tobacco rattle virus*, *Pea early-browning virus* и других групп вирусов – X, Y, M, S); 81 вид паразитических нематод специфичного и неспецифичного эффекта, относящихся к следующим родам - *Longidorus*, *Paralongidorus*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Paratrachodorus*, *Aphelelenchoides*, *Ditylenchus*, *Globodera*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Criconema*, *Criconemoides*, *Mesocriconema*, *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*,

Aphelenchus, *Tylenchus*, *Filenchus*, *Coslenchus*, *Aglenchus* и др.; паразитические грибы и оомицеты, относящиеся к 5 родам (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Phytophthora* и *Pythium*) и 10 видов клещей.

На территории РФ паразитируют 14 видов клещей - на ягодных и 24 вида - на плодовых культурах (всего 38 видов) [2].

Нами в РФ идентифицированы на плодовых и ягодных культурах 10 видов клещей, относящихся к родам *Tetranychus*, *Tarsonemus*, *Eriophyes*, *Panonychus*, *Phytonemus*. Впервые установлено, что увеличение численности вредных организмов смешанного типа, их видового состава происходит с севера на юг и имеет ярко выраженный эпифитотийный характер проявления как отдельных представителей фитопаразитарной фауны и флоры, так и комплексных инфекций смешанного типа во всех исследованных регионах РФ, особенно на фоне нематодного заражения. Эпифитотии (при поражении свыше 80% из 100 обследованных растений различных сельскохозяйственных культур и дикорастущих видов растений с площади не менее 1 га) были зарегистрированы нами в последние годы на юге РФ, в Центральном, Центрально-черноземном регионах, на севере - в Вологодской области, в республиках Коми и Карелии; на северо-западе - в Псковской области и в Поволжье - в Ульяновской области.

Так, в результате обследования садов в Ростовской области нами была неоднократно отмечена гибель косточковых садов от усыхания побегов на высоком фоне зараженности почв фитопаразитическими грибами *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.* и оомицетами *Pythium spp.*, а также эндо- и экто- паразитическими корневыми нематодами *Pratylenchus spp.*, *Trichodorus spp.*, *Xiphinema spp.*, *Longidorus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Rotylenchus spp.*, *Tylenchorhynchus spp.* В Ставропольском и Краснодарском краях на яблоне и груше было отмечено массовое усыхание побегов на высоком инфекционном фоне зараженности грибами (*Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Alternaria spp.*), оомицетами *Pythium spp.* и паразитическими нематодами *Trichodorus spp.*, *Xiphinema spp.*, *Longidorus spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Rotylenchus spp.*, *Tylenchorhynchus spp.*). В республиках Северного Кавказа (Кабардино-Балкарии и Дагестане) эпифитотии были отмечены на винограде, пораженном бактериальным корневым раком на высоком фоне зараженности почвы грибами *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, оомицетами *Pythium spp.* и нематодами родов *Xiphinema spp.*, *Longidorus spp.*, *Trichodorus spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Rotylenchus spp.*, *Tylenchorhynchus spp.* В условиях Чеченской республики были отмечены эпифитотийные ситуации на территории свыше 80 % зараженных площадей паровых участков после картофеля, плодовых и ягодных культур, предназначенных под маточники плодовых и ягодных культур на высоком инфекционном фоне зараженности грибами и оомицетами *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.* и нематодами родов *Pratylenchus spp.*, *Trichodorus spp.*, *Xiphinema spp.*, *Longidorus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Rotylenchus spp.*, *Tylenchorhynchus spp.*

В Центральном, Центрально-черноземном, Поволжье, а также в Северном и Северо-западном регионах (Московская, Рязанская, Тульская, Волгоградская области, Карелия, Вологодская, Псковская, Ульяновская и другие области Европейской части РФ) эпифитотии наиболее опасных групп фитопаразитов, включая комплексы вредных организмов смешанного типа, были зарегистрированы преимущественно в агробиоценозах как в условиях открытого, так и закрытого грунта. Это, прежде всего, вирусные и грибные инфекции, отмеченные на всех плодовых и ягодных культурах, картофеле, зернобобовых и репе на зерновых культурах. Установлено, что характер их проявления зависел от степени устойчивости растений и условий их выращивания. Скоротечная форма проявления инфекций, характерная для защищенного грунта, при размножении посадочного материала плодовых и ягодных культур преимущественно отмечена на восприимчивых сортах плодовых, ягод-

ных, декоративных и овощных культурах и картофеле. Хронический, вяло текущий тип проявления эпифитотий характерен для большинства сортов, устойчивых и реже восприимчивых в условиях открытого грунта. В природных биоценозах, включая болотные, луговые, лесные, лесопарковые и поля, вышедшие в последние годы на значительных площадях и территориях из землепользования, резко возросла численность ризосферных экто- и эндопаразитических нематод, в том числе, включая нематод - переносчиков неопи и тобравирозов, грибных и бактериальных инфекций, соответственно возросла зараженность вирусными и грибными инфекциями, оомицетами, клещами и рядом других фитофагов, что связано не только с ослаблением фитосанитарного и карантинного контроля в природных фитоценозах, но и отсутствием на протяжении многолетнего периода скашивания травостоя в естественных лугах и на заброшенных, зарастающих мелколесьем и вышедших из землепользования полях, садах и ягодниках, отсутствием авиа- и наземных обработок пестицидами широкого спектра действия и систематических (профилактических) вырубок пораженных деревьев в лесных биоценозах.

Так, в процессе сравнительного изучения фауны нематод луговых и болотных биоценозов и промышленных посадок плодовых, ягодных, овощных культур (картофель, морковь, томаты) в условиях Центрального, Северо-западного регионов и Поволжья установлено, что наибольшее число родов фитопаразитических нематод (30 родов) выявлено для агробиоценозов, но и не меньшее - в болотах и ризосфере луговых биоценозов (38 родов). В процессе подсчета численности нематод установлены доминирующие роды и виды нематод. Среди фитопаразитических видов нематод исследованных природных ценозов Центрального региона доминировали корневые эктопаразитические нематоды *Helicotylenchus digonicus* и *Tylenchorhynchus spp.*, от 450 до 780 особей на 1000 г почвы соответственно, что составляло 10 и 19 % от общей численности нематод в пробах, отобранных в болотах и более 700 особей на 1000 г почвы в пробах, отобранных в ризосфере луговых биоценозов. Кроме того, в исследованных природных биоценозах впервые выявлены нематоды-вирусоносители - *L. elongatus*, *Xiphinema diversicaudatum* и *Trichodorus similis*, численность которых в отдельных случаях превышала допустимые пороги вредоносности. В ризосфере агробиоценозов выявлены *H. digonicus* и *Tylenchorhynchus spp.*, которые составляют более 20 % от общей численности нематод. Вид *H. digonicus* отмечен в агробиоценозах, а влаголюбивый вид - *Rotylenchus fallorobustus* - представитель спиральных фитопаразитических нематод, обнаружен на всех ягодных культурах и в ризосфере усыхающих семечковых и косточковых культур Центрального региона и там же в природных биоценозах - в болотах и лугах в ризосфере комплекса растений-хозяев, включающего дикорастущие заросли ягодных культур (черная и красная смородина, малина), а также на спирее, ивняке, осоке и камыше - от 24 до 26,7 % от общей численности нематод в пробах. Кроме того, в избыточно увлажнённых биоценозах в «Нескучном саду» ЦПКиО им. Горького в Москве и Северо-западном регионе - в Псковской области - впервые установлено, что вид *Rotylenchus fallorobustus* является обычным доминантным фитопаразитом не только Центрального, но и Северо-Западного регионов РФ. При этом отмечено, что данный вид в этих биоценозах предпочитает растения с хорошо развитой корневой системой мочковатого типа и богатые органическим гумусом почвы. Среди фитопаразитических видов нематод выявлены доминантные представители отряда Tylenchida - 10 видов (кроме представителей микогельминтов из родов - *Aphelenchus*, *Paraphelenchus* и *Tylenchus*, 2 вида триходорид из отряда Triplonchida - *Trichodorus similis* и *T. primitivus* являющихся переносчиками палочковидных тобравирозов. Кроме того, нами впервые была охарактеризована фауна нематод севера Московской области, собран обширный материал в условиях Северо-западной зоны РФ, Поволжья, Центрального и Центрально-Черноземного регионов РФ, где обследованы

следующие типовые биоценозы: болото, луг разнотравный, луга, ранее находившиеся в землепользовании, и промышленные посадки плодовых, ягодных, картофеля и ряда овощных культур. В большинстве обследованных садовых и ягодных участков и в промышленных насаждениях выявлены помимо опасных представителей паразитарной микрофлоры и фауны нематод ряд опасных фитопатогенных вирусов, грибов, оомицетов и бактерий; установлено наличие карантинного вида золотистой цистообразующей картофельной нематоды - *Globodera rostochiensis* в Московской, Волгоградской, Псковской, Ульяновской, в Карелии и на Кавказе – в частности в Кабардино-Балкарии, Дагестане и Чечне.

В целом, исследования последних лет показали, что резко возросла зараженность и широко раздвинулись границы паразитарной микрофлоры (вирусов, грибов, оомицетов и бактерий) и фауны нематод, часто превышающих пороги экономической вредоносности (в два и более раз) не только в промышленных посадках плодовых и ягодных, но и в природных биоценозах, включая дикорастущие заросли ягодных и плодовых видов растений. Это подтверждается проведенной сравнительной оценкой встречаемости и численности фитопаразитов в естественных и промышленных насаждениях. Установлено, что в последние годы произошло смещение очагов ряда фитопаразитов к северу РФ, значительно расширились ареалы ряда групп фитопаразитов, отмечено значительное накопление их численности в природных очагах. Представители полезной микрофлоры и фауны, по-видимому, уже не в состоянии остановить этот процесс и в этом смысле природные биоценозы уже не являются сбалансированными и, судя по численности и степени зараженности, являются одной из основных причин возникновения эпифитотийных ситуаций.

Литература

1. Golovin S.E. Kornevye i prikronevye gnili plodovyh i jagodnyh kul'tur, diagnostika i mery bor'by: Avtoref. dis. d-ra s.-h. nauk. - M., 2010. - 49 s.
2. Livshic I.Z., Mitrofanov V.I., Petrushov A.Z. Sel'skhozjajstvennaja akarologija. Monografija. - M.: Izd-vo Rossel'hoz akademii, 2011. - 351 s.
3. Romanenko N.D. Fitogel'minty – virusonositeli semejstva Longidoridae. - M.: Nauka, 1993. - 284 s.
4. Romanenko N.D. Fitogel'minty – virusonositeli semejstva Longidoridae, ih vzaimosvjaz' s nepovirusami i razrabotka nauchnyh osnov bor'by s nimi na plodovo-jagodnyh kul'turah i vinograde (Fauna, taksonomija, jekologija, vredonosnost', virofornye svojstva i zashhita rastenij): Dis. ... d-ra biol. nauk. - M., 1994. - 84 s.
5. Romanenko N.D., Burov B.V. K voprosu izuchenija asociacij nematod i gribov v razlichnyh fitocenozah Rossii // Sb. dokl. soveshh. - M., 1997. - S. 149-156.
6. Romanenko N.D., Burov B.V., Kozyreva N.I., Starodubcev V.V. Izuchenie asociacij fitoparaziticheskikh nematod, gribov, virusov i bakterij i problemy ih biokontrolja v estestvennyh i agrocenozah Rossii // Sb. tr. Mezhdunar. konf. «Sovremennye problemy mikologii, al'gologii i fitopatologii». - M., 1998. - S. 103-104.
7. Romanenko N.D. Nematody - perenoschiki virusov. V kn. Prikladnaja nematologija. - M.: Nauka, 2006. - S. 122-161.
8. Tian B., Yang J., Zhang K. Bacteria used in biological control of plant parasitic nematode: Population, mechanisms of action and future prospects // Microbiology, Ecology. - 2007. - V. 61. - P. 197-213.
9. Weischer B., Brown D.J.F. An Introduction to Nematodes // General Nematology. - 2000. - 187 p.

On the issue of the study of epiphytotic situation in relation to fruit and berry trees in European part of RF

N.D. Romanenko
doctor of biological sciences

S.B. Tabolin
PhD in biological sciences

Center for Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS

Moscow, 33 Leninsky pr., e-mail: cenologypathlab@mail.ru

Species composition, injuriousness and spread of most dangerous phytoparasites in European part of RF are determined. Research studies have been conducted in Stavropol and Krasnodar Krai, Rostov region, Kabardino-Balkaria Republic, Dagestan and Chechnya, in Central Region – Moscow, Ryazan and Tula regions, Central Black Earth Region – Volgograd region, Komi and Karelia republic. As a result of phytoparasitological examination of fruit and berry trees in these areas the complex (mixed), viral, bacterial, fungal (including oomycetes) and nematode infections as well as ticks have been detected. It was determined that the increase of amount of hazardous organisms and their species composition occurs from North to South and has a pronounced epiphytotic nature especially in case of complex infection of plants with viruses, bacteria, fungi, oomycetes and nematodes. It was pointed out that fungal, bacterial and viral infections associated with endo- and ectoparasitic nematodes may cause mass withering and shrinking of tree shoots and dying of fruit plants, development of flat-headed skeletal branches and mass mortality of large fruit trees.

Keywords: fruit trees, berry trees, large fruit trees, nematodes, fungi, oomycetes, viruses, spot blight, withering, shrinking.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ТРИХИНЕЛЛЕЗА НА ТЕРРИТОРИИ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Л.А. БУКИНА

кандидат биологических наук

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

И.М. ОДОЕВСКАЯ

кандидат биологических наук

А.В. УСПЕНСКИЙ

доктор ветеринарных наук

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

Установлено, что на арктическом побережье возбудителем трихинеллеза является *Trichinella nativa*. Трихинеллы циркулируют в популяциях диких хищных животных наземных и водных экосистем, среди синантропных и домашних животных, а также зверей клеточного разведения при ведении традиционной хозяйственной деятельности коренного населения, которое способствует поддержанию природно-синантропного очага. Основными путями передачи трихинелл в популяциях животных являются некрофагия, хищничество и каннибализм при участии многочисленных животных-диссеминаторов. Арктические изоляты трихинелл характеризуются специфическими признаками, благодаря которым они адаптировались к низким температурам и другим абиотическим факторам. Коренное население, придерживаясь многовекового уклада жизни, регулярно употребляет в пищу термически необработанное мясо диких животных, тем самым постоянно подвергая себя риску заражения паразитом. Важнейшим прикладным аспектом трихинеллеза является его профилактика и мониторинг инвазии с учетом традиционного природопользования аборигенного населения.

Ключевые слова: *Trichinella nativa*, трихинеллез, профилактика, Чукотка.

Возбудителем трихинеллеза на территории Чукотского полуострова является нематода семейства Trichinellidae, вид *Trichinella nativa*.

Морфобиологические особенности трихинелл. Трихинеллы – одни из наиболее мелких нематод. Половозрелые трихинеллы (самки длиной 1–3, самцы 1–2 мм) располагаются в слизистой оболочке тонкой кишки. Они раздельнополые и живородящие. После оплодотворения самок самцы погибают. Оплодотворенные самки на 3-и сутки после заражения начинают отрождать юных личинок, которые через лимфо- и кровоток разносятся по всему организму и оседают в поперечнополосатых мышцах. Каждая самка в течение своей жизни отрождает от нескольких сотен до 2000 личинок. К 3–4 нед вокруг личинок формируется соединительнотканная фиброзная капсула. В мышцах через 1–2 мес вокруг личинок хозяин образуют защитную капсулу,

как бы изолируя их от своего организма. Инкапсулированные личинки у разных хозяев живут разное время, дольше всех сохраняют личинки жизнеспособность в мышцах человека (до 25 лет и более). При попадании инвазированного мяса в кислую среду желудка, личинки трихинелл освобождаются от капсулы и затем проникают в наружный слой слизистой оболочки тонкой кишки. В течение двух суток происходит их созревание и оплодотворение.

Экологические формы и пути передачи трихинелл в прибрежных районах. В условиях прибрежной зоны Чукотского полуострова трихинеллез имеет характер природно-синантропной инвазии и трихинеллы циркулируют как в популяциях диких хищных млекопитающих (семейства: псовые *Canidae*, настоящие тюлени *Phocidae*, моржовые *Odobenidae*, медвежьи *Ursidae*), так и зверей клеточного разведения, синантропных животных и человека. Особенностью циркуляции трихинелл в прибрежных районах является то, что она осуществляется между двумя экологически разными группами животных – наземными и морскими млекопитающими. Главными источниками инвазии являются морские млекопитающие и крупные наземные хищники. Основными экологическими формами и путями передачи трихинелл в популяциях животных на территории Чукотки являются некрофагия, хищничество и каннибализм.

Устойчивость возбудителя к воздействию физических факторов. Инкапсулированные личинки трихинелл арктического изолята сохраняют жизнеспособность и инвазивность в морской воде в лабораторных условиях при температуре 4–6 °С в течение 3–4 мес, а при температуре 18–22 °С – 2 мес. Декапсулированные личинки в морской воде остаются жизнеспособными при температуре 4–6 °С на протяжении двух месяцев, а при температуре 18–22 °С – в течение 7–10 сут. В естественных условиях при нахождении трупа инвазированного животного в зоне литорали личинки трихинелл сохраняют жизнеспособность в течение года и более, перенося условия арктической зимы. Личинки трихинелл арктического изолята остаются инвазивными в мясе песка клеточного разведения (задняя часть тушки) при температуре минус 12–14 °С в течение 4 лет 9 месяцев. В традиционном продукте копальхен (биологическая модель) при температуре минус 12–14 °С трихинеллы инвазионны на протяжении 4 лет 6 месяцев. В мясе, подвергнутом традиционному вялению (высушиванию при потере массы 60–70 %) личинки трихинелл сохраняют жизнеспособность. Слабое соление, горячее и особенно холодное копчение мясных продуктов не гарантируют обезвреживания мяса от трихинелл.

Зараженность трихинеллами морских млекопитающих. На территории Чукотского полуострова трихинеллы обнаружены у четырех видов морских млекопитающих. Экстенсивность инвазии составляет: у моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) – 1,5 %, лахтака (*Erignathus barbatus nauticus*) – 4,3, кольчатой нерпы (*Phoca hispida*) – 1,6 и ларги (*Phoca largha*) – 0,9 %. Интенсивность инвазии колеблется от 9,7 до 19,6 личинок в 1 г мышечной ткани.

Зараженность трихинеллами наземных животных. На территории прибрежных населенных пунктов носителями трихинелл являются 7 из 14 исследованных наземных видов животных (50,7 %). Зараженность по различным видам животных колеблется от 20,0 % (крыса серая *Rattus norvegicus*) до 88,9 % (одичавшая домашняя кошка *Felis catus*). Велика роль в эпизоотологии трихинеллеза основных объектов пушного промысла – дикого песца, лисицы, бурого и белого медведей. Среди домашних животных потенциальными хозяевами трихинелл являются кошки и собаки. Исследование одичавших домашних кошек, которые постоянно живут на территории зверофермы и кормятся мясом морских зверей, выявило самую высокую зараженность – 88,9 %, при средней (молодые и взрослые особи) интенсивности инвазии 82,5±3,8 личинок в 1 г мышечной ткани. Зараженность ездовых и бродячих собак различна. Ездовых собак каюры держат на привязи и кормят тем, что

едят сами, т. е. вареным мясом морского зверя с добавлением рыбы. Основными объектами питания бродячих собак являются боевые отходы морского зверобойного промысла, трупы морских и наземных животных, выброшенных морем в зону литорали, мышевидные грызуны и т. д. В связи с этим зараженность бродячих собак в 1,3 раза выше в сравнении с ездовыми собаками. Среднее число личинок на 1 г мышечной ткани у бродячей собаки составило $75,7 \pm 9,8$, ездовой $32,3 \pm 3,0$ экз.

Зараженность трихинеллами песцов клеточного содержания. Зараженность песцов клеточного разведения с 2006 по 2013 гг. составила в среднем 73,8 %. Среднее число личинок у песцов клеточного разведения на 1 г мышц было равно $55,6 \pm 1,4$ экз. Наиболее высокая интенсивность инвазии отмечена как у самцов, так и самок песцов возрасте от 5 мес до 3 лет.

Особенности локализации трихинелл в мышцах животных. Известно, что плотность заселения личинками трихинелл поперечнополосатой мускулатуры различных видов животных носит агрегированный характер. У диких хищников – представителей семейства псовых (белого песца и лисицы) – наиболее высокая численность личинок трихинелл зарегистрирована в мышцах конечностей, массетере и языке. Среднее число личинок колеблется от 11,8 до 61,3 личинок в 1 г мышц. Анализ данных по распределению личинок трихинелл по мышцам и группам мышц у ездовой и бродячей собак показал, что максимальное число личинок в мышцах языка $74,0 \pm 2,2$ и $107,8 \pm 3,6$ экземпляров в 1 г мышц соответственно. На второй позиции по численности личинок у ездовой собаки жевательные мышцы и мышцы предплечья, а у бродячей – ножки диафрагмы, мышцы предплечья и икроножные мышцы. Сравнительный анализ абсолютных величин численности личинок в среднем в 1 г мышц у ездовой и бродячей собак показал, что разница значима ($P < 0,05$). Проведенные нами исследования выявили высокую зараженность у одичавших кошек, при этом наиболее интенсивно заселяемыми оказались мышцы передних и задних конечностей, языка и массетеров, минимальное число личинок выявлено в мышцах диафрагмы. Распределение личинок трихинелл в различных мышцах и группах мышц у песцов клеточного разведения носит у молодых агрегированный характер, а у взрослых плотность заселения мышц – диффузный характер. Наиболее высокая концентрация личинок отмечена в следующих группах мышц: предплечья, икроножной, языке и массетерах.

Эпидемиология трихинеллеза. Серологическое обследование методом иммуноферментного анализа (ИФА с использованием тест системы на основе экскреторно-секреторного антигена *T. nativa*) позволило выявить из 259 жителей 63 (24,3 %) серопозитивных лиц в форме трихинеллоносительства. Наблюдается прямая связь среди серопозитивных респондентов между иммунореактивностью и пищевой приверженностью к мясу морского зверя и традиционному способу его приготовления. Статистическими методами установлены наиболее вероятные источники заражения трихинеллами: 1. мясо моржа квашеное, сырое и вяленое; 2. мясо нерпы сырое, вяленое; 3. мясо лахтаки вареное, сырое, вяленое; 4. мясо белого медведя; 5. моллюски.

Основы профилактики трихинеллеза. Так как для коренных народов арктических побережий альтернативы традиционному природопользованию не существует и потребление национальной пищи неизбежно, то существует постоянная реальная угроза заражения их трихинеллезом. Поэтому важнейшей задачей профилактики трихинеллеза на территории Чукотского полуострова является: 1) недопущение заноса инвазии из природного очага в антропогенные биоценозы; 2) предупреждение заражения человека, домашних и диких животных; 3) сохранение традиционного уклада жизни (охоты на морских млекопитающих).

На основании изучения циркуляции трихинелл на территориях с традиционным укладом ведения сельского хозяйства коренных народов, населяю-

ских арктических регионах рекомендуется следующий комплекс профилактических мероприятий:

1. Все туши морских млекопитающих, песцов клеточного разведения и мясо белого и бурого медведей, в отдельных населенных пунктах мясо собак, идущие на питание человека подлежат обязательной ветсанэкспертизе. Сложность проведения диагностики заключается в том, что добытые морскими зверобоями животные сразу же после разделки разбираются населением. Исходя из ситуации, можно рекомендовать следующее: у всех добытых животных сразу после добычи и доставки на разделочную площадку извлечь внутренние органы и отдать местному населению для использования в личных целях. Оставшиеся туши целиком (у моржей можно разделить на 4 части), но в этом случае этикетировать каждую часть и в дальнейшем поместить в ледник (которые имеются в каждом населенном пункте) до получения результатов экспертизы. Необходимо убедить местное население в том, чтобы они не брали мясо для личных нужд до тех пор, пока не будет известен результат ветсанэкспертизы. Для того, чтобы провести исследования одной туши зверя необходимо 1–1,5 ч в случае, если добытые звери доставлены на причал поселка, где находится разделочная площадка и 12–24 ч в местах концентрации морского зверя, в частности на мысе Аккани, Халюскин, Нунямю, Чинин, которые располагаются довольно далеко от поселка.

2. В соответствии с рекомендуемыми объемами и методами исследований мяса и мясопродукции на наличие личинок трихинелл в неблагополучной зоне по заболеваемости человека и животных считаем, что от морских млекопитающих следует брать мышечную пробу ткани массой не менее 20 г и исследовать только через ИЖС с использованием многореакторных аппаратов АВТ. Компрессорная трихинеллоскопия в случае диагностических исследований морских зверей на трихинеллез неэффективна. В соответствии с этим необходимо укомплектовать крупные населенные пункты, особенно где имеются зверофермы и ведется интенсивный морской зверобойный промысел, необходимым лабораторным оборудованием для проведения трихинеллоскопии. Согласно методических указаний Департамента ветеринарии от 28.10.98 г. за №13-7-2/1428 от морских млекопитающих рекомендуется исследовать кончик языка и глаза. Следует отметить, что эти рекомендации применимы только для моржей (Leclair D. et al., 2003), так как у остальных видов морских млекопитающих локализация мышечных трихинелл не изучена (Forbes L.F., 2000). При экспериментальном заражении серого тюленя малой дозой наиболее высокую концентрацию личинок трихинелл наблюдали в диафрагме, межреберных мышцах и мышцах задних лап, при высокой дозе распределение личинок по различным мышцам было однородным (Kapel C. et al., 2003). У спонтанно зараженного серого тюленя интенсивность инвазии языка составила 0,2 личинки в 1 г мышц, к сожалению авторы исследовали только этот орган. Следовательно, для достоверной диагностики у моржей достаточно исследовать язык (навеска пробы не менее 20 г), у остальных видов морских млекопитающих, кроме языка необходимо дополнительно исследовать мышцы или группы мышц с высоким кровотоком, аналогично наземным животным (шейные мышцы, ножки диафрагмы, жевательные, межреберные, икроножные мышцы, мышцы предплечья). Сезонность эпизоотологического риска заражения трихинеллезом сопряжена со временем промысла морских млекопитающих, который интенсивно ведется в летне-осенний период.

3. Мясо и мясные продукты, в которых обнаружены личинки трихинелл (независимо от их количества и жизнеспособности), переводят в разряд «непригодной» и направляют на утилизацию (в условиях вечной мерзлоты только путем сжигания) с составлением акта о обеззараживании. В связи с этим необходимо приобрести в ветлаборатории, зверофермы специальные печи (крематоры) для сжигания зараженного мяса.

4. В целях предотвращения распространения инвазии обязать всех охотников туши промысловых зверей (волк, лисица, куны, бурый и белый медведь) представлять для исследования на наличие трихинелл. В разрешениях, выдаваемых на добычу лицензионных видов, ввести обязательную отметку ветеринарной службы о результатах исследований на трихинеллез у добытых зверей. В населенных пунктах и местах разделки туш (разделочной площадке) в период промысла морских зверей исследовать грызунов, бездомных собак и кошек и других животных, которые здесь находят для себя добычу. Не допускать сбрасывания зараженных туш морских млекопитающих в море, где они становятся доступными для различных гидробионтов.

5. Осуществлять строгий ветеринарно-санитарный контроль за ввозимыми мясными продуктами из соседних областей и других регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья. Осуществлять строгий контроль за ввозимыми продуктами, особенно мясом морских млекопитающих из соседних поселков, так как местные жители, придерживаясь древних традиций, занимаются обменом продуктов питания (охотник-зверобой поставляет оленеводом продукцию морского зверобойного промысла, а оленевод отдает мясо оленей). Необходимо систематически контролировать соблюдение Правил реализации мяса и мясопродуктов на предприятиях общественного питания, предприятиях торговли, мини-заводе по выпуску консервов из мяса и мясной продукции морского зверя на территории Чукотского района, Чукотского автономного округа.

6. Обеспечить санитарное благоустройство населенных пунктов и морских побережий, реализацию и утилизацию боенских отходов морского промысла, трупов и тушек диких и синантропных животных. Регулярно уничтожать бродячих собак и кошек на территории населенных пунктов. Не допускать образование свалок в непредусмотренных для этого местах. Проводить систематическую дератизацию на кормокухне, складах, холодильниках, территории зверофермы, территории мини-завода по переработки мяса морского зверя (с. Лорино), с обязательным исследованием на трихинеллез, трупы зараженных животных обязательно сжигать.

7. Строго придерживаться действующих нормативных документов по профилактике и ликвидации трихинеллеза на звероводческих фермах. Наиболее важными аспектами являются: обязательная трихинеллоскопия всех туш, поступающих на корм клеточным зверям, и недопущение скармливания тушек забитых зверей этого хозяйства, а также тушек диких животных. Считаем возможным молодняк песцов клеточного разведения использовать в качестве биоиндикатора для выявления очага заражения трихинеллами, оценки эпидемиологической и эпизоотологической ситуации и последующего мониторинга трихинеллеза на Чукотке.

8. Проводить серологическое обследование (ИФА) среди лиц коренного населения, относящегося к группе риска не менее одного раза в год. Совместно с представителями ветеринарной службы проводить эпидрасследование каждого случая трихинеллеза. Некоторая часть коренного населения не считает нужным подвергать ветеринарной проверке продукцию промыслов и полностью игнорирует требования местных ветеринарных и медицинских служб. Поэтому требуется тактичное и вместе с тем убедительное разъяснение ситуации для дальнейшего медицинского наблюдения с еженедельным клиническим обследованием и термометрией. При необходимости стационарного лечения.

9. Для обеззараживания мясных продуктов, используемых частными лицами, рекомендуются следующие температурные режимы тепловой обработки: проварка кусками не более 100–200 г толщиной до 2,5 см в открытых котлах в течение трех часов, а в закрытых при давлении пара 0,5 атм. – в течение 2,5 ч. Мясо считается обезвреженным, если внутри куска температура до-

стигла 80 °С. Запретить использовать не проверенное мясо для приготовления продуктов питания традиционными способами (квашение и вяление).

10. Вести регулярную просветительскую работу среди населения об особенностях циркуляции трихинелл и основных мерах профилактики по данному заболеванию, особенно среди зверобоев-охотников, промысловиков, работников зверофермы, учащихся школ с использованием средств массовой информации, фото- и видеоматериалов. При проведении просветительской работы важно суметь донести информацию до каждого члена общины об угрозе заражения трихинеллезом при употреблении мяса, приготовленного традиционными способами. Коренные жители должны проникнуться всей ответственностью за свою безопасность и безопасность своих детей и родственников при употреблении в пищу продукции морского зверобойного промысла, не прошедшей ветсанэкспертизы.

Methodical guidelines on prevention measures on trichinellosis in the territory of the Chukotka region

L.A. Bukina

phD in biological sciences

Vyatka state agricultural academy

Kirov, Oktyabrsky Ave, 133, e-mail: l.bukina5@gmail.com

I.M. Odoyevskaya

phD in biological sciences

A.V. Uspensky

doctor of veterinary sciences

All-Russian research institute of helminthology named after

K.I. Scriabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya st., 28,

e-mail: director@vniigis.ru

It is established that on the Arctic coasts the causative agent of trichinellosis is *Trichinella nativa*. *Trichinella* circulate in populations of wild predatory animal land and water ecosystems, among the sinantropic and pets, and also animals of cellular cultivation, when conducting traditional economic activity of indigenous people which promotes maintenance natural the center. The main ways of transfer *Trichinella* in populations of animals are necrofagiya, predatoriness and cannibalism with the participation of numerous animals-disseminators. The Arctic isolates of *Trichinella* are characterized by specific signs thanks to which they adapted for low temperatures and other abiotic factors. Indigenous people regularly uses in food thermally raw meat of wild animals, thereby constantly subjecting itself to risk of infection with a parasite. The most important applied aspect of trichinellosis is its prevention and infection monitoring taking into account traditional environmental management of the native population.

Keywords: *Trichinella nativa*, trichinellosis, prevention, Chukotka.

**МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ГЕНОТИПА *Trichinella spiralis*
МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ**

И.М. ОДОЕВСКАЯ

кандидат биологических наук

И.И. БЕНЕДИКТОВ

доктор биологических наук

В.В. АСЕЕВ

кандидат биологических наук

Н.В. ХИЛЮТА

аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии

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

e-mail: director@vniigis.ru

Л.А. БУКИНА

кандидат биологических наук

Вятская Государственная сельскохозяйственная академия.

610117, г. Киров, Октябрьский пр-т, 133, e-mail: l.bukina5@gmail.com

(Одобрена секцией «Инвазионные болезни животных» отделения ветеринарной медицины РАСХН 23 сентября 2011 г., протокол № 3)

Разработана методика межвидовой и внутривидовой дифференциации гельминтов, идентификации генотипа *Trichinella spiralis* методом полимеразной цепной реакции. Методика выявляет характерные для генома *T. spiralis* локусы ДНК и дает возможность устанавливать связь между природным и синантропным трихинеллезом в различных биоценозах. Метод основан на взаимодействии синтезированных олигонуклеотидных праймеров со специфичными для данного генотипа паразита локусами ДНК. Происходит рост амплифицируемого фрагмента, характерного для данного генотипа. Электрофорез продуктов амплификации позволяет визуализировать фрагменты ДНК и определить их молекулярную массу. Приведен перечень оборудования и реактивов, дано описание процесса подготовки клинического материала, выделения геномной ДНК, подготовки реакционной смеси для полимеразной цепной реакции и режим проведения амплификации и электрофореза.

Ключевые слова: *Trichinella spiralis*, метод полимеразной цепной реакции, дифференциация, ДНК.

Назначение и область применения

Методика предназначена для использования в научных целях при изучении таксономии и систематики рода *Trichinella*, в частности межвидовой идентификации и внутривидовой дифференциации гельминтов, а также для решения ряда вопросов популяционной эпизоотологии и эпидемиологии трихинеллеза.

В настоящее время большинство зарубежных исследователей считают, что род *Trichinella* включает 8 видов-двойников: *T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. pseudospiralis*, *T. murelli*, *T. nelsoni*, *T. papuae* и *T. zimbabwensis*, а также три генотипа – Т6, Т8 и Т9.

Приведенная методика позволяет четко выявлять характерные для генома *T. spiralis* локусы ДНК, что дает возможность устанавливать эпизоотоло-

гические и эпидемические взаимосвязи между природным и синантропным трихинеллезом в различных биоценозах.

Суть метода

Современным, надежным молекулярно-биологическим методом, позволяющим оперативно оценить таксономические отношения гельминтов, является полимеразная цепная реакция (ПЦР), основанная на взаимодействии синтезированных олигонуклеотидных праймеров со специфичными для данного генотипа паразита локусами ДНК. В ходе реакции происходит экспоненциальный рост амплифицируемого фрагмента, характерного для данного генотипа. Последующий электрофорез продуктов амплификации позволяет визуализировать полученные фрагменты ДНК и определить молекулярную массу последних.

Оборудование и реактивы

Ламинарный шкаф или стерильный бокс; термоциклер «MyCycler 16450» фирмы «Bio-Rad», источник питания Power Park Basis 10-300v, 75в, центрифуга (не менее 12 тыс./об./мин.); термостат для пробирок типа «Эппендорф» на 56 °С; набор автоматических пипеток переменного объема (1-20 мкл, 10-200 мкл, 200 мкл – 1 мл); одноразовые пластиковые наконечники для пипеток вышеуказанных объемов; полипропиленовые пробирки типа «Эппендорф» объемом 1,5 мл, штативы для пробирок и наконечников; двухкамерный холодильник (с морозильной камерой, поддерживающей температуру – 20 °С); набор приборов для проведения электрофореза фирмы «Bio-Rad» (источник постоянного тока, ультрафиолетовый трансиллюминатор, камера для горизонтального электрофореза марки Mini Sub Cell GT); видеосистема с цифровым фотоаппаратом для документирования результатов; электрическая плитка или микроволновая печь для плавления агарозы; микроскоп или бинокулярная лупа; компрессориумы для трихинеллоскопии; набор инструментов для препарирования мышечной ткани; термостойкие стеклянные колбы; резиновые перчатки, респираторы.

Для выделения и очистки тотальной ДНК использовали набор реагентов фирмы «Invitrogen» Catalog № K1820-00, согласно рекомендациям производителя.

Для проведения ПЦР использовали готовый набор реактивов «Мастер Микс» фирмы «Изоген» и специфические олигонуклеотидные праймеры следующей структуры: F-GTTCCATGTGAACAGCAGT; R-CGAAAACATACGACAACCTGC.

Для проведения электрофореза использовали стандартный набор компонентов: буфер TAE - 1х (маточный раствор 50х), бромистый этидий – 20 мкл на 100 мкл 2 % агарозы, предварительно расплавленной в 100 мл буфера TAE – 1х.

Подготовка клинического материала

Для исследования использовали тонко нарезанные кусочки мышечной ткани общей массой не более 25 мг, при этом могут быть использованы пробы мышц как от живых (биопсия), так и от павших животных. Тонкие срезы мышечной ткани помещали в компрессорий и предварительно просматривали под бинокуляром при увеличении в 16-32 раза. Маркером по стеклу отмечали срезы, в которых имеются личинки трихинелл и использовали для выделения ДНК только эти образцы.

Выделение геномной ДНК

Осуществляли с использованием набора реактивов для получения и многоступенчатой очистки ДНК из клеток млекопитающих PureLink Genomic DNA Mini Kit фирмы «Invitrogen» (№ K1820-00).

Подготовка реакционной смеси для ПЦР и режим проведения амплификации

В пробирки «Эппендорф» объемом 0,2 мл из набора реактивов фирмы «Изоген», содержащие Taq-полимеразу 50 ед/мл – 0,5 мкл, d АТФ – 400 мкМ, d ЦТФ – 400 мкМ, d ГТФ – 400 мкМ, d ТТФ – 400 мкМ, MgCl₂ – 3 мМ, вносили по 5 мкл раствора исследуемой ДНК, по 2,5 мкл каждого праймера и 10 мкл двукратного буфера для ПЦР (из набора Мастер Микс). В качестве положительного и отрицательного контроля реакции использовано ДНК эталонных штаммов трихинелл. Пробирки сразу же помещали в термоциклер и запускали следующую программу амплификации:

«Горячий старт», предварительная денатурация при температуре 96 °С – 5 мин,

второй цикл - денатурация при температуре 95 °С – 30 с; отжиг праймеров при температуре 56 °С – 2 мин; элонгация цепей при температуре 72 °С – 1 мин.

Число циклов – 40.

Заключительная элонгация при температуре 72 °С – 5 мин.

Проведение электрофореза

2 г агарозы, растворенной в 100 мл буфера ТАЕ (1х), доводили до кипения и затем остужали до 45-50 °С. Бромистый этидий (1 %) добавляли непосредственно в гель в соотношении 1 : 100000 или проводили окрашивание самого геля вышеуказанным реактивом после окончания электрофореза в течение 10-15 мин в защищенном от света месте. Предметный столик устанавливали и с помощью уровня строго горизонтально, зажимами закрепляли подложку для геля. Расплавленную агарозу заливали в форму камеры (толщина геля не более 5 мм), вставляли гребенку. Период полимеризации геля при комнатной температуре – 30-40 мин, объем вносимых в лунки геля образцов – 5-20 мкл. Маркер молекулярной массы (так называемый «леддер» - набор фрагментов ДНК молекулярной массой от 50 до 500 н.п.) является ориентиром для окончания электрофореза. В УФ-свете (длина волны 260 нм) должны просматриваться все полосы маркера М-50 или М-100. Электрофорезную камеру, соблюдая полярность, подключали к источнику питания; ток устанавливали из расчета 10 в/см геля. Соответственно амплифицированный фрагмент ДНК, принадлежащий *T. spiralis*, имел молекулярную массу 173 н.п. и визуализировался между уровнями электрофоретической подвижности фрагментов маркера 150-200 н.п.

Примечание. Для получения объективных результатов идентификации принадлежности исследуемых трихинелл к генотипу *T. spiralis* рекомендовано выделять ДНК не менее чем из 5 личинок и использовать ДНК эталонных штаммов.

Identification of genotype *Trichinella spiralis* using polymerase chain reaction

I.M. Odoyevskaya

PhD in biological sciences

I.I. Benediktov

doctor of biological sciences

V.V. Aseev

PhD in biological sciences

N.V. Hilyuta

postgraduate

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

L.A. Bukina

PhD in biological sciences

Vyatka State Agricultural Academy, 610117, Kirov, Oktyabrsky pr., 133,
e-mail: l.bukina5@gmail.com
(Approved by section «Invasive diseases in animals», Division of Veterinary Medicine of RAAS on 23rd of September 2011, Protocol No 3)

Methods for interspecific and intraspecific differentiation of helminthes, identification of genotype *Trichinella spiralis* using polymerase chain reaction are developed. These methods detect DNA loci specific for genome *T. spiralis* and enables to determine connection between natural and synanthropic trichinellosis in different biocenosis. Methods are based on interaction of synthesized oligonucleotide primers with DNA loci typical for this parasite genotype. The amplified fragment length is increasing. Electrophoresis of amplification products enables to visualize the DNA fragments and find their molecular mass. The list of equipment and reagents is presented, the process of preparation of clinical trial materials, release of genomic DNA, preparation of reaction mixture for polymerase chain reaction, amplification and electrophoresis modes are described.

Keywords: *Trichinella spiralis*, method of polymerase chain reaction, differentiation, DNA.

**МЕТОД ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МЯСА
ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗООНОЗАХ**

А.В. УСПЕНСКИЙ,
доктор ветеринарных наук

Ф.К. СКВОРЦОВА
кандидат ветеринарных наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии
им. К.И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: director@vniigis.ru, fainaskvorcova1011@gmail.com*

(Рассмотрен и одобрен на заседании секции «Инвазионные болезни животных» 27 мая 2014 года, протокол № 1)

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов промысловой и любительской охоты направлена на выявление источников и предотвращение заражения человека гельминтозоонозами. Она должна проводиться комплексным методом с использованием компрессорной трихинеллоскопии и метода пептолиза в искусственном желудочном соке. Приведено описание и дифференциация опасных для человека личинок, выделенных из мяса промысловых животных. Применение на практике методов ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов охотничьих трофеев позволит предотвратить заболеваемость человека и домашних животных опасными зоонозами.

Ключевые слова: зооноз, трихинеллез, аляриоз, ветеринарно-санитарная экспертиза.

За последние годы наблюдается усиление эпидемической напряженности по зоонозам в РФ, включая и сопредельные регионы. Анализ эпизоотической и эпидемиологической ситуации свидетельствует о повышении роли диких промысловых животных в распространении таких зоонозов как трихинеллез и аляриоз. Доминирующую роль в заражении людей в качестве источника инвазии играют дикие животные.

Трихинеллез во многих регионах оценивается уже исключительно как природно-очаговая инвазия, что связано в основном с употреблением населением мяса диких животных, добытых на охоте (бурых и белых медведей, кабанов), и экзотических блюд из мяса барсуков, собак, нутрий и др.

Цель работы - дифференциальная диагностика личинок гельминтозоонозов промысловых (кабанов и диких плотоядных) животных методами компрессорной трихинеллоскопии и пептолиза.

Методы компрессорной микроскопии и пептолиза мышечной ткани животных в искусственном желудочном соке (ИЖС) можно применять в ветеринарно-санитарных лабораториях на рынках, мясокомбинатах для диагностики трихинеллеза и аляриоза.

Материалы и методы

В соответствии с «Методическими указаниями по диагностике трихинеллеза животных» (Департамент ветеринарии Минсельхоза РФ № 13-7-2/1428 от 28.10.1998) обязательному исследованию на трихинеллез подлежит: мясо свиней, кабанов, медведей, барсуков, нутрий, собак, других всеядных и

плотоядных животных и продукты их убоя, имеющие поперечно-полосатую мускулатуру (субпродукты).

У хищников из природных биоценозов следует учитывать специализированный характер распределения личинок трихинелл и алярий в различных группах поперечно-полосатых мышц.

У кабанов и медведей пробы берут из ножек диафрагмы, ближе к основанию, из межреберных, шейных, жевательных, икроножных мышц, мышц языка; у плотоядных – из сгибателей и разгибателей передних и задних конечностей, межреберных и жевательных мышц; у псовых и куньих (лисиц и куниц) – дополнительно из мышцы спины. В отдельных случаях исследуют шпиг с мышечными прослойками и/или мышечную прирезь со свежих шкур.

Предпочтительнее пробы отбирать от туш только что убитых туш. Однако, для исследований пригодны замороженные, подгнившие или долго пролежавшие куски мяса, копченые, соленые или сушеные продукты из него, прирезь со шкур. В этом случае увеличивают массу проб для исследования.

Трихинеллез и аляриоз у хищных животных распространены повсеместно, однако интенсивность инвазии гельминтами обычно не превышает 0,5-1 лич./г. По инструкции обязательные для исследования 24 среза мышечной ткани составляют около 2 г, этого явно недостаточно для обнаружения гельминтов. Мясо диких промысловых животных необходимо в обязательном порядке исследовать нижеприведенным образом.

Мясо кабанов и медведей. 96 срезов мышечной ткани (по 48 срезов из ножек диафрагмы или массетеров или других мышц) методом компрессорной трихинеллоскопии или по 4,0 г из тех же мышц методом пептолиза в ИЖС.

Мясо барсука и хищных млекопитающих. С учетом результатов исследований, связанных с оценкой закономерностей распределения личинок трихинелл в различных группах мышц: 96 срезов мышечной ткани (по 48 из мышц плечевого пояса и задних конечностей или других мышц) методом компрессорной трихинеллоскопии или по 4,0 г из тех же мышц методом пептолиза в ИЖС.

Метод компрессорной трихинеллоскопии. Принцип метода заключается в раздавливании срезов мышц между стеклами компрессориума и просматривания их под микроскопом или трихинеллоскопом. Целесообразно брать пробы мышц из мест наибольшего скопления личинок трихинелл. Если такой возможности нет, то изучению подвергают имеющиеся мышцы.

Трихинеллоскопия свежих мышц дает наилучшие результаты, так как в них четко видны цисты алярий и капсулы трихинелл или свободные личинки трихинелл и других нематод.

В мышцах, пролежавших некоторое время, происходит аутолиз, при этом паразиты становятся плохо заметными, а молодые тонкостенные капсулы или цисты могут совсем оптически исчезнуть. Такие срезы можно подкрасить несколькими каплями 1%-ного спиртового раствора метиленового синего.

В мышцах после замораживания личинки трихинелл с еще не сформированными капсулами или с тонкими капсулами видны очень плохо и могут также оптически исчезнуть. В таком случае срезы подкрашивают 1%-ным спиртовым раствором метиленового синего. Сформированные капсулы хорошо видны в оттаявших мышцах на срезе. Цисты алярий видны в виде плотного образования с более темным пятном внутри.

В копченом и соленом мясе личинки трихинелл видны еще хуже; тонкие срезы из такого мяса просветляют 1-2 каплями 50%-ного раствора глицерина в течение 4-5 ч.

Цисты алярий просветляют длительное время – в течение 14-16 ч.

Нарезанные для компрессориума срезы высохших мышц или сухие остатки подкожных мышц со шкуры животного кладут на 10-20 мин в молочную кислоту, а затем исследуют обычным способом.

При невозможности исследовать на месте кусочки мышц следует сохранить в замороженном виде или законсервировать в насыщенном растворе поваренной соли для дальнейшего изучения обычным способом.

После консервации в спирте или формалине приготовленные срезы из мышц помещают на 4-5 ч в 50%-ный раствор глицерина для просветления, а затем исследуют обычным способом.

От каждой пробы по ходу мышечных волокон ножницами делают срезы мышц размером $1,5 \times 0,3$ см. Их помещают на стекло компрессориума и прижимают вторым стеклом. Срезы необходимо раздавливать между стеклами до полной прозрачности и только в таком состоянии исследовать. Их просматривают под микроскопом при малом увеличении. Дифференцируют личинок гельминтов по морфологическим признакам и учитывают число обнаруженных на срезах. Тщательно документируют данные о животном, группе исследованных мышц и интенсивности инвазии.

Дифференциальная диагностика. Капсулы с трихинеллами необходимо дифференцировать от наиболее часто встречаемых в образцах мышц от диких животных цист с личинками алярий (мезоцеркарии) и нематод. Дифференциация основывается на морфологии возбудителей.

Личинки трихинелл наиболее распространенных видов, *Trichinella spiralis* и *T. nativa* и др., образуют капсулы в мышечных волокнах поперечнополосатых мышц. Личинки *T. pseudospiralis* не образуют капсул и свободно лежат между мышечными волокнами. Личинки алярий также находятся в цистах, которые располагаются в межмышечной ткани в отличие от трихинелл.

При компрессорной диагностике при наличии инвазии в исследуемых срезах мышц отчетливо видны слоистые капсулы с трихинеллами, расположенными внутри мышечного волокна. В стенке капсул хорошо различимы внутренний тонкий гиалиновый слой и внешний утолщенный соединительнотканый слой. Капсулы могут быть различной формы - лимонovidной, овальной, округлой; разного размера, но в любом случае в них хорошо заметна свернутая личинка (или несколько личинок) в виде объемной спирали.

Встречаются капсулы с погибшими или лизированными личинками трихинелл. Они обычно темного цвета и нечетких очертаний. В пробах от плотоядных часто встречаются обызвествленные толстостенные капсулы, частично лизированные, а также следы резорбции капсул в виде темных пятен.

В мышечных волокнах могут встречаться юные личинки капсульных видов трихинелл с 10 по 17-е сутки после заражения, которые только начинают формировать соединительнотканную капсулу. Они очень подвижны, но малозаметны на срезе.

Личинки бескапсульного вида трихинелл также плохо видны на срезах, так как располагаются между мышечных волокон. Они обычно свернуты в виде скрепки или полураскрытой скрепки. Однако, через некоторое время (5-10 мин) в тканевой жидкости около среза можно наблюдать активно двигающиеся личинки, сворачивающиеся в спираль.

Цисты алярий обычно овальной формы размером $0,54 \times 0,42$ мм. У молодых алярий гиалиновая оболочка тонкая, одинарная, несколько похожая на капсулу трихинелл. Внутри цисты находится мезоцеркарий трематоды. Толстая двуслойная гиалиновая оболочка образуется позднее.

Цисты обычно расположены между мышечными волокнами в тех же группах поперечнополосатых мышц, что и капсулы трихинелл, но чаще встречаются на границе с жировой тканью. Циста алярии более крупная, округлая и прозрачная, чем капсула трихинелл, меняющая свою форму при движении личинки в компрессориуме при исследовании свежего мяса. Внутри видна плоская личинка с двумя присосками (ротовой и брюшной) и У-образным кишечником. Наряду с цистами с тонкими стенками встречаются более плотные, непрозрачные с малоподвижной личинкой.

От бескапсульных личинок трихинелл следует дифференцировать личинок нематод аскаридного типа, которые также свободно лежат между миофибриллами. Личинки на срезе малоподвижны, расположены в виде полукруга. Линейный размер этих нематод почти в 2-3 раза превышает размер бескапсульных личинок трихинелл.

Компрессорную трихинеллоскопию в полевых условиях проводят с помощью устройств типа ТП (ТП-2, ТП-3).

Заражение гельминтами, как правило, устанавливают при интенсивной инвазии, когда в 1 г мышц находится несколько личинок, а при слабой степени заражённости эффективность компрессорной микроскопии значительно снижается.

Эти недостатки компрессорной микроскопии восполняют за счёт увеличения числа срезов и исследованием других групп мышц или методом пептолиза.

Метод пептолиза мышечных проб в ИЖС. Основан на растворении в искусственном желудочном соке мышечной ткани и обнаружении в осадке личинок гельминтов. Метод позволяет обнаруживать личинки при слабой инвазии, которые не всегда улавливаются при обычном компрессорном исследовании. Пептолиз мышечных проб в ИЖС можно проводить стандартным (пассивным) методом или автоматизированным (экспресс-диагностика) с помощью приборов для выделения личинок. Для этих целей применяют ИЖС на основе пепсина и соляной кислоты или ИЖС бетасол, включающий пепсин, бетаин и лимонную кислоту.

Приготовление искусственного желудочного сока. Состав: вода при температуре 41-42 °С – 1 л; кислота соляная концентрированная (уд. масса 1,2) - 10 мл; пепсин свиной в зависимости от активности - 3-10 г, при исследовании соленых, копченых мясопродуктов – 14-18 г. ИЖС данного состава годен для применения в течение 8 ч с момента приготовления.

ИЖС бетасол: вода при температуре 41-42 °С - 1 л; пепсин свиной в зависимости от активности 3-10 г; бетаин - 10 г; лимонная кислота - 12-14 г. Состав необходимо использовать в течение 48 ч.

Пепсин. Концентрацию пепсина в ИЖС определяют видом используемого препарата. Предлагаемые пепсины обладают высокой ферментной активностью в дозе 3 г/л ИЖС.

Фирма Акрос (Acros Organics, Бельгия, США) - пепсин для биохимии, лиофилизированный кристаллический порошок. Активность 0,7 Ph.Eur.U/mg.

Фирма Сигма (Sigma Aldrich, Германия, США) - пепсин для биохимии, лиофилизированный кристаллический порошок. Активность 600-1200 ед/мг.

Фирма Merck (Германия, США) - пепсин для биохимии, лиофилизированный кристаллический порошок. Активность 0,7 Ph.Eur.U/mg.

ООО «Шако» (Россия) - пепсин свиной для сыроделия, лиофилизированный кристаллический порошок. Активность 100 ед/мг. Обладает невысокой ферментной активностью и небольшим сроком годности. Это обстоятельство вынуждает перед использованием данного пепсина тестировать его и в дальнейшем постоянно повышать дозу.

Мясо промысловых животных (кабана, медведя, енотовидной собаки, барсука и других) более плотное, жесткое, чем свинина, поэтому в отдельных случаях следует увеличивать дозу пепсина. Солонину, копчености, длительно мороженое мясо, мясные полуфабрикаты следует исследовать только методом пептолиза с увеличением дозы пепсина до 14 г/л.

Пассивный метод пептолиза. Переваривание образцов можно проводить в контейнере, который помещается в любую стеклянную емкость.

Пробу измельчают в мясорубке с диаметром решетки 3-4 мм. 20-25 г фарша помещают в контейнер из металлизированной сетки или в мешок из мельничного газа (с ячейками 0,3-0,5 мм) размером 8-10 см в диаметре. На 25 г фарша готовят не менее 500 мл ИЖС. Контейнер погружают в стеклянную емкость с ИЖС и закрепляют его на специальном держателе или любой

планке. При исследовании нескольких туш емкости соответственно маркируют. Емкость помещают в термостат при температуре 41-42 °С и выдерживают 10-18 ч. В процессе пептолиза личинки проходят через ячейки контейнера или мельничного газа и концентрируются на дне емкости. Из нее осторожно сливают надосадочную жидкость, оставляя 2-3 см над осадком. Осадок при необходимости промывают водопроводной водой и отстаивают. Чистый осадок переносят пипеткой на часовое или предметное стекло и микроскопируют на наличие личинок гельминтов под биноклем, микроскопом (× 30) или трихинеллоскопом.

Метод доступен для использования в любой ветеринарной лаборатории.

Автоматизированный метод пептолиза. В настоящее время разработаны приборы для выделения личинок трихинелл типа АВТ, Гельми, Гастрос, которые используют в ветеринарных лабораториях мясокомбинатов и рынках. Время переваривания мышечной массы (пептолиза) в аппаратах сокращено до 35 мин.

При исследовании туши из регламентированных групп мышц берут по 4 г мышечной ткани и формируют групповую пробу массой 25-50 г. Реакторы заправляют ИЖС стандартного состава или ИЖС бетасол. Для пептолиза 50 г мясного фарша готовят 1 л ИЖС по прописи. Для качественной диагностики оптимальный объем проб, исследуемых в одном реакторе, не должен превышать 50 г на 1 л ИЖС. За один цикл работы прибора переваривается от 25 до 60 % мышечной массы в зависимости от дозы и качества пепсина и структуры исследуемого образца. При повышении дозы пепсина процесс пептолиза ускоряется. По окончании цикла пептолиза 3-4 мл осадка сливают; при необходимости его промывают водопроводной водой, отстаивают и микроскопируют. При микроскопировании осадка легко выявляются личинки гельминтов, паразитирующие в мышечных тканях животных: личинки трихинелл, мезоцеркарии алярий и личинки нематод.

Личинки трихинелл появляются в осадке в течение первых 15-20 мин пептолиза. При этом они активно двигаются, сгибаются и разгибаются. Личинки длительное время сохраняют подвижность при температуре 39-42 °С, а при комнатной температуре сворачиваются в спираль. Погибшие личинки раскручиваются и принимают серповидно изогнутую форму.

Кроме свободных личинок в осадке можно наблюдать неперевавшиеся капсулы как с живыми, так и с погибшими трихинеллами.

В осадке выделяют крупные активно двигающиеся мезоцеркарии алярий. При микроскопировании на плоском теле личинки отчетливо видны ротовая и брюшная присоски и У-образный кишечник. При комнатной температуре движение личинок замедляется и они становятся неподвижными. Личинки нематод в осадке слабоподвижны в течение небольшого времени. При этом в отличие от трихинелл они никогда не скручиваются в спираль. Следует дифференцировать трихинелл, у которых на переднем конце имеется хорошо выраженная стихосома, состоящая из стихоцитов, от личинок нематод аскаридного типа и личинок спирурид. При микроскопировании личинки аскарид кроме крупного размера характеризуются наличием простого мышечного пищевода, в то время как у спирурид пищевод отчетливо разделен на железистую и мышечную части.

Диагностика гельминтозоонозов методом автоматизированного пептолиза качественна, легкодоступна и не занимает много времени.

Меры безопасности. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов промысловой и любительской охоты, направленная на выявление источников заражения, должна проводиться специально подготовленными ветеринарно-санитарными экспертами.

При обнаружении в исследуемом материале личинок трихинелл и алярий необходимо направлять материал в ветеринарную лабораторию, а тушу и органы изолировать. С пораженными мясными продуктами поступают в соответ-

ствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мясных продуктов».

Применение на практике методов ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов охотничьих трофеев позволит предотвратить заболеваемость человека и домашних животных опасными зоонозами.

**Method of veterinary-sanitary expertise of meat of commercial animals
at parasitic zoonosis**

A.V. Uspensky

doctor of veterinary sciences

F.K. Skvortsova

PhD in veterinary sciences

*All-Russian Scientific Research Institute of Helminthology
named after K.I. Skryabin, 117218, Russia, B. Cheremushkinskaya st., 28,
e-mail: director@vniigis.ru, fainaskvorcova1011@gmail.com*

(Considered and approved in the meeting of Section «Invasive diseases in animals» on May 27th, 2014, Protocol № 1)

The analyze of epizootic and epidemiological situation indicates an increased role of wild animals in spreading of such zoonotic diseases as trichinellosis and alariosis. Wild animals as a source of infection play the leading role in human infection. The task of present work is differential diagnosis of larvae at helminthozoonosis in commercial wild animals (wild boars, wild carnivorous) using method of compressor trichinelloscopy and peptolysis. Methods of compressor trichinelloscopy and peptolysis of muscle tissue of animals by applying artificial gastric juice can be used at veterinary-sanitary laboratories in markets and meat-processing plants for diagnostics of trichinellosis and alariosis. Veterinary-sanitary expertise of meat from game and commercial hunting is aimed at detection of sources of infection and prevention of helminth zoonosis in human. This expertise should be conducted using a complex method: compressor trichinelloscopy and peptolysis using artificial gastric juice (peptolytic artificial gastric juice). This method contains the description and differentiation of larvae (dangerous to human) released from meat of commercial wild animals using this technique. Practical application of veterinary-sanitary expertise of meat and meat products from hunter's trophies allows to prevent infection of human and domestic animals with dangerous zoonosis.

Keywords: zoonosis, trichinellosis, alariosis, veterinary-sanitary expertise.

**НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ИЗДАНИЙ, ПУБЛИКУЮЩИХ СТАТЬИ ПО
АКТУАЛЬНЫМ ПРОБЛЕМАМ ПАРАЗИТОЛОГИИ**

О.Б. ЖДАНОВА

доктор биологических наук

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

Статья содержит информацию об использовании библиометрических параметров для оценки вклада в общественную науку исследователей в области паразитологии. Данные собраны из национальной базы данных - Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и содержат некоторые параметры различных журналов в области паразитологии. В систему оценки работы исследователей входит 27 наукометрических параметров, из которых наиболее часто используются следующие: число публикаций автора в РИНЦ; число публикаций автора статей, найденных в списках литературы; число цитирований публикаций автора в РИНЦ; суммарное число цитирований автора; индекс Хирша и др. Отмечается важность учета авторами библиометрических индексов изданий, в которые они направляют свои статьи.

Ключевые слова: паразитология, наука, библиометрические параметры, индекс Хирша.

В последнее время в России повысился интерес к ряду библиометрических параметров, которые прежде считались узкоспециальными в библиометрии [1-5]. Появляются многочисленные публикации, посвященные наукометрическим показателям. Сразу же следует отметить, что наукометрические показатели не только отражают деятельность того или иного ученого, в большей степени они используются в экзотической для научного сообщества современной России науке – наукономике. Наибольшее развитие получила прикладная наукономика в США, именно поэтому большинство показателей Российской наукометрии заимствованы из наукономики данной страны. Это и пресловутый индекс Хирша и импакт-фактор и др., хотя используются и другие способы оценки, разработанные и употребляемые в наукономике США и Европы, с середины 50-х годов. Следует вспомнить, что структурной единицей финансирования в это время в СССР была научная тема в лаборатории того или иного НИИ. В США также в середине прошлого столетия была сеть специализированных лабораторий, но системы государственного и грантового финансирования создавались параллельно, а в России же только на рубеже нового тысячелетия начался переход от целевого к грантовому финансированию. В 1992 г. был учрежден РФФИ - Российский фонд фундаментальных исследований, а в 1994 г. - РГНФ – Российский гуманитарный фонд. В США одним из первых крупных фондов был Национальный научный фонд. Данный фонд был основан в 1950 г. и более 20 % фундаментальных исследо-

ваний американских университетов были профинансированы именно этим фондом, а объем грантов к 2012 г. превысил 6,9 млрд. долларов. В итоге практика США показала, что крупные государственные грантовые фонды оказались отличным регулятором работы научно-исследовательских учреждений. Правительство обсуждает лишь объем выделяемых на гранты средств, а фонды обеспечивают их оптимальное распределение. И в связи с тем, что на все заявки денег не хватает, появляется конкуренция, идет постоянный отбор кандидатов. При данной системе финансирования научная группа составляет заявку с описанием цели, материалов исследований и предполагаемого результата. Ученые фонда при рассмотрении заявки анализируют и предложенные для решения данной проблемы методы, и компетентность научной группы. А при оценке этой компетентности возникает необходимость в использовании наукометрических инструментов [1]. Первые случаи применения библио- и наукометрических параметров в России при попытке оценить научный потенциал того или иного ученого вызвали негативную реакцию со стороны отечественных исследователей [3-5].

Однако следует подчеркнуть, что параметров много и провести реальную оценку сложно, поэтому и были предложены индексы типа Хирша, которые быстро определяют, насколько эффективна деятельность ученого или группы ученых. В 2006 г. был официально создан отечественный аналог Scopus и Web of science – «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ). В настоящее время России внедряется данная система оценки через научную электронную библиотеку eLibrary, которая несмотря на многочисленные недостатки, все же позволяет получить пусть даже и несколько искаженную информацию о научных исследованиях того или иного автора и организации и даже страны. В системе используют более 27 общепринятых наукометрических параметров, из которых наиболее используемы для оценки научной деятельности следующие:

- число публикаций автора в РИНЦ;
- число публикаций автора с учетом статей, найденных в списках литературы;
- число цитирований публикаций автора в РИНЦ;
- число цитирований публикаций автора с учетом статей, найденных в списках литературы;
- суммарное число цитирований автора;
- число публикаций, процитировавших работы автора;
- индекс Хирша.

В настоящее время в базе данных РИНЦ содержится более 2000000 статей российских авторов (причем более 300000 статей добавляется ежегодно) и более трех тысяч периодических изданий. По данным данной базы в России зарегистрировано более 600000 исследователей в различных областях науки. Наличие собственной базы данных – насущная необходимость, т. к. после анализа ряда наукометрических показателей западных баз оказалось, что изменилось число публикаций России в Web of Science с 1981 по 2008 г., и неутешительный вывод обошел страницы российских СМИ: «Россия на протяжении долгого времени была интеллектуальным лидером как в Европе, так и во всем мире. Сейчас падение ее доли в мировой науке вызывает не просто удивление, а настоящий шок» [2]. В то же время библиометрический анализ вклада ученых разных стран в развитие мировой науки по данным Института научной информации США за 1993-2008 гг. выявил, что Россия все же входит в группу лидеров в области естественных и социальных наук [1], а Российская школа паразитологии благодаря трудам отечественных исследователей (К.И. Скрябина, Е.И. Марциновского, Е.Н. Павловского, Ю.С. Балашова, А.С. Бессонова, А.В. Успенского и др.) занимает прочные позиции в мировой паразитологии.

При анализе библиометрических показателей 10 наиболее популярных у исследователей журналов, в которых опубликовано большинство статей исследователей-паразитологов, было отмечено, что наивысший показатель РИНЦ имеет журнал Экология (0.528), относительно высокие (более 0.2) показатели у журналов «Ветеринария», «Зоотехния» и «Экология человека» [7] (рис.).

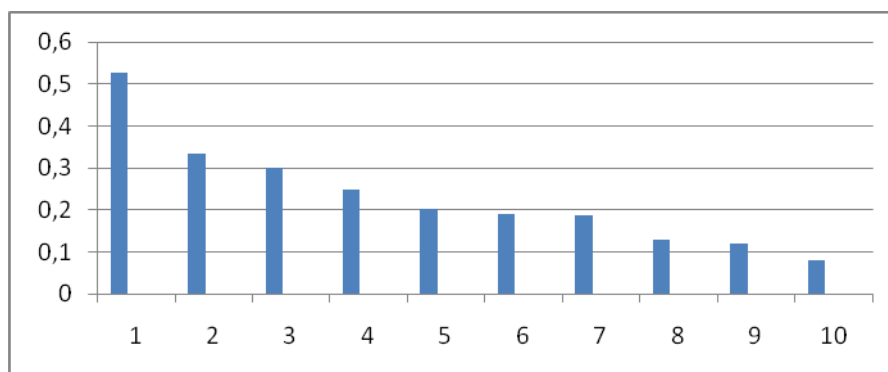


Рис. Импакт-фактор журналов за 2013 г. по данным eLibrary:
 1 – Экология; 2 – Экология человека; 3 - Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований; 4 – Зоотехния; 5 – Ветеринария; 6 - Медицинская паразитология и паразитарные болезни; 7 - Вестник РАСХН; 8 - Российский паразитологический журнал; 9 - Здоровье населения и среда обитания; 10 - Теоретическая и прикладная экология

Безусловно, невозможно точно оценить научный потенциал издания на основании всего лишь одной цифры — индекса цитирования в некоторой, пусть даже и самой авторитетной базе данных страны. Следует учитывать множество факторов, начиная от научного уровня публикаций, который с формальной точки зрения можно оценить с использованием импакт-факторов журналов, где публикуются статьи, и их средней цитируемости, и заканчивая национальными особенностями публикационной политики. Здесь было бы уместным напомнить, что списки цитируемой литературы в ряде журналов ограничиваются лишь 4-5 источниками, в то время как в зарубежных журналах среднее число цитирований около 50, а в статьях-обзорах - до 150 и более. В результате большое число цитирований значительно увеличивает импакт-фактор изданий. Но не меньшее значение имеет и качественная характеристика цитируемости (цитирование отдельной статьи и статей журнала), самоцитирование и цитирование соавторами. Оценивая цитируемость статей, следует отметить, что самоцитирование, популярное среди исследователей в области медицины и биологии, среди паразитологов распространено меньше, в то же время имеется высокий уровень цитирования соавторами. Кроме того, развитие исследований в отдельных научных направлениях паразитологии также может отличаться, что отражается и на публикационной активности. Так, например, наличие публикаций по смежным с паразитологией специальностям в несколько раз увеличивает индексы цитируемости и индекс Хирша.

В 2013 г. был опубликован проект распоряжения Правительства России об утверждении комплекса мероприятий, направленных на увеличение доли публикаций российских исследователей в базе данных Web of Science до 2.44 %. Одним из пунктов этого комплекса является разработка мероприятий для журналов по корректировке формата издания в соответствии с формальными критериями для включения в данную базу. Промежуточным этапом является

внедрение собственной системы оценки интенсивности научной деятельности через eLibrary, которое, несмотря на ряд недостатков, все же дает необходимую информацию, и в целом наукометрический анализ потоков публикаций позволяет проводить мониторинг состояния и перспектив развития как в целом паразитологии России, так и узко тематических направлений в ней.

Хотелось бы отметить, что «Российский паразитологический журнал» несмотря на то, что доступный архив его eLibrary невелик (с 2007 по 2013, всего представлено 25 выпусков), уверенно входит в первую десятку изданий по импакт-фактору РИНЦ, и имеет хорошие перспективы для его повышения. В журнале публикуются работы научно-исследовательских учреждений России и стран СНГ в области паразитологии. Представлены статьи о распространении паразитозов человека, крупного рогатого скота, овец, северных оленей, лошадей, свиней, плотоядных и рыб на территории России, Белоруссии, Украины, Казахстана и Таджикистана. Определены основные источники и факторы передачи возбудителей паразитарных зоонозов, а также освещаются разработки нового поколения экологически безопасных, современных средств лечения, профилактики и иммунодиагностики паразитарных болезней [6].

В связи с изложенным выше можно дать следующие рекомендации авторам: при подготовке статей указывать в списках цитируемой литературы больше источников отечественной литературы, а при размещении статьи в журнале необходимо обращать внимание на импакт-фактор, т. к. публикация в журнале с высоким импакт-фактором повышает возможность того, что статью заметят и процитируют в других изданиях.

Литература

1. Efremenkova V.M., Sevast'janov V.G. // NTI. – 2004. - Сер.1, № 9. - С. 16-27.
2. Onishhenko E.A. <http://www.scientific.ru/journal/news/2010>.
3. Razin M.P. K voprosam naukometrii i ne tol'ko // Vjatskij med. vestn. – 2013. - Vyp. 2. - С. 44-47.
4. Sverdlov E.D. Mirazhi citiruемости. Bibliometricheskaja ocenka znachimosti nauchnyh publikacij issledovatelej // Vestn. RAN. – 2006. - Т. 76, № 12. - С. 1073-1085.
5. Shevljuk N.N. Professura morfologicheskikh kafedr rossijskoj provincii. Nekotorye aspekty zhizni i tvorchestva // Morfologija. – 2012. - Т. 141, Vyp. 1. - С. 87-90.
6. Uspenskij A.V., Malahova E.I., Ershova T.A. Vypolnenie koordinacionnyh planov nauchnyh issledovanij v oblasti veterinarnoj parazitologii // Ros. parazitol. zhurnal. – 2013. - № 2. - С. 48-53.7. <http://elibrary.ru>.

Scientometric parameters and bibliometric indicators of editions publishing articles on current issues in parasitology

O.B. Zhdanova

doctor of biological sciences

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

The article contains the information on using of bibliometric parameters in order to estimate the contribution of research workers to domestic parasitological science. The data have been obtained from the National Database – Science Citation Index of RF (SCI) – and includes some characteristics of various journals in the field of parasitology. The estimation system of research work contains 27 scientometric parameters, the most frequently used are: number of author's publications in SCI; number of author's publications found in lists of literature: citation count in SCI; total citation count; h-index etc. It is important for authors to register the bibliometric indicators of publications which they send their articles to.

Keywords: parasitology, science, bibliometric parameters, h-index.

**ЭПИФИТОТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ ЗЕЛЕННЫХ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ МЕЛОЙДОГИНОЗА
В ГРУНТОВЫХ ТЕПЛИЦАХ**

А.А. ШЕСТЕПЕРОВ

доктор биологических наук

С.В. ЛЫЧАГИНА

кандидат биологических наук

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

e-mail: director@vniigis.ru

(Утверждены Комиссией по нематодным болезням растений Отделения
защиты растений Россельхозакадемии 03 апреля 2009 г.)

Приведены подробные рекомендации по защите зеленых культур в рассадных и производственных грунтовых теплицах, основанные на знании эпифитотического процесса при мелойдогинозе. Приведены симптомы и вредоносность при мелойдогинозе зеленых культур, выращиваемых в защищенном грунте. Представлена схема эпифитотического процесса и на ее основе предложена система защитных мероприятий, которая предусматривает карантинные мероприятия и методы управления и воздействия на все звенья эпифитотического процесса. Для рассадных теплиц основой защитных мероприятий является использование чистых субстратов, для грунтовых производственных теплиц – использование здоровой рассады, поддержание глубины почвенного субстрата на обоснованном уровне, использование устойчивых сортов и гибридов, уничтожение сорняков. При обнаружении очагов предложено направить усилия на искоренение очага: ограничить возможность распространения инвазии и повысить биологическую устойчивость растений путем использования мелиорантов, биологически активных рострегулирующих веществ, ловчих культур, обеззаразить грунт нематодидами биогенного происхождения.

Ключевые слова: мелойдогиноз, зеленые культуры, меры борьбы, эпифитотиология, грунтовые теплицы.

Зеленные культуры возделывают ради получения свежей зелени для потребления в пищу без тепловой обработки. Данные растения относятся к разным семействам. Их подразделяют на салатные (различные виды салатов – листовой и кочанный, цикорный, эндивий, витлуф, эскариол, кресс-салат, листовая горчица и др.), шпинатные (шпинат, садовая лебеда, портулак и др.) и пряные (укроп, базилик, кервель, кориандр и др.). Многие зеленные культуры характеризуются скороспелостью и холодостойкостью. Кроме высоких вкусовых качеств, эти растения обладают массой лечебных свойств, используемых в народной и традиционной медицине. В последнее время заметно возросло потребление зеленой продукции (укроп, различные виды салата, сельдерея и т. д.), расширился её ассортимент. При возделывании зеленных культур также приходится сталкиваться с проблемой защиты от вредителей и болезней, в том числе мелойдогиноза.

Мероприятия по защите зеленных культур от мелойдогиноза в грунтовых производственных теплицах разработаны по итогам изучения эпифитотического процесса при мелойдогинозе в грунтовых производственных теплицах. Для разработки мероприятий по защите зеленных культур важен технологический способ, применяемый в хозяйстве для выращивания зеленой продукции. Зеленные культуры в хозяйствах выращивают либо в отдельных теплицах на постоянной основе, либо в период между основными культурами до проведения пропаривания грунтов, и реже как уплотнитель к основной культуре.

Исходя из полученных данных, источниками инвазии в теплицах являются пораженные мелойдогинозом растения: огурца, томата, перца, баклажан, а также группа зеленных, горшечных и декоративных растений.

Первостепенное значение при распространении галловых нематод в грунтовых теплицах имеет механизм сохранения и передачи инвазии. При мелойдогинозе зеленных овощных растений в теплицах наибольшее значение имеет эмиграционный механизм сохранения и передачи источника инвазии. Среди различных способов сохранения инвазии основную роль играет почвенный механизм, а при передаче и распространении возрастает роль рабочих, т. е. антропогенный. Основным фактором передачи возбудителя мелойдогиноза являются зараженный грунт и загрязненные им шланги, орудия труда и сельхозтехника. Пути распространения инвазии могут быть зараженная рассада (салатов, сельдерея), загрязненная техника, цветочные и декоративные культуры, растительный материал для выгонки на зелень (корневища петрушки и сельдерея, лук-репка) и сорняки с зараженных притепличных территорий. Присутствие домашних животных (кошек, собак) на территории комплексов, также оказывает влияние на распространение возбудителя мелойдогиноза.

Восприимчивыми растениями, за исключением нематодоустойчивых сортов и гибридов томатов и небольшой части зеленных (водяной кресс, базилик), являются все выращиваемые в теплице овощные и декоративные растения. Они же являются растениями-хозяевами для галловых нематод.

Мероприятия по защите овощных культур от мелойдогиноза в производственных теплицах должны объединить карантинно-профилактические и организационно-хозяйственные мероприятия, направленные на предупреждение заноса паразита в хозяйство, теплицу, секцию, а в случае обнаружения мелойдогиноза - на локализацию и ликвидацию очагов. Обязательным к выполнению следует считать: использование 100 % здоровой рассады и растительного материала, не имеющего загрязнения личинками и яйцами фитогельминтов. Растения зеленных культур, выращиваемые в открытом грунте из зараженной галловыми нематодами рассады для дальнейшей выгонки на зелень (корневая петрушка, корневой сельдерея), являются объектом сохранения инвазии и источником инвазии для других тепличных культур.

Поддержание глубины почвенного субстрата на биологически обоснованном и технологически приемлемом уровне. В случае выявления очага мелойдогиноза направить возможные усилия на искоренение очага (при пропаривании теплицы), либо использовать при выращивании на данной площади культуры, не являющиеся растениями-хозяевами (лук на зеленое перо). Ограничить возможность распространения инвазии путем изолирования и карантинных мероприятий для культивационных территорий.

Повысить биологическую устойчивость растений путем использования мелиорантов, биологически активных рострегулирующих веществ, возделывания непоражаемых растений и с нематодными свойствами (водяной кресс).

Строго соблюдать температурные параметры выращивания и использование метода «ловчих» культур. Смысл этого способа основан на выведении галловых нематод из диапаузы, а затем, уничтожив кормовую

базу, уничтожить их, не дав достигнуть половозрелости. Известно, что для развития фитогельминта в корне растения-хозяина после проникновения инвазионных личинок до последней личиночной стадии необходима сумма среднесуточных температур почвы в пределах 320 ± 10 °С. Ряд факторов (температура грунта 15-18 °С и редкие поливы) способствуют продлению периода инвазирования растений и снижают скорость развития галловых нематод. Как следствие, внедрившиеся самки не успевают закончить развитие, и инвазированные растения выступают в роли ловушки для фитофага. Для полного цикла развития самки галловой нематоды необходимо 500-600 °С, что соответствует 24-60 сут в зависимости от температуры почвы. В дальнейшем растения запахируются на сидераты, в момент, когда самки мелойдогин еще не успели закончить развитие и отложить яйца. Среди «ловчих растений» удобны в применении горох, соя, вика. Семена культур должны быть замочены, пророщены и обработаны стимуляторами роста. Применение данной технологии способствует снижению зараженности почвы галловыми нематодами. Однако в случае запаздывания с уборкой культур (или запахиванием ловчих растений) численность галловой нематоды возрастает в несколько раз. Поливы проводят регулярно, но аккуратно. Вокруг корневой системы создается биохимическая и информационная обстановка, своеобразный биопотенциал из активных веществ, привлекающих фитогельминтов. Ловчие растения своими выделениями выводят личинки из состояния диапаузы, анабиоза, привлекают их из глубоких горизонтов почвы.

В связи с тем, что зеленные культуры выращивают и убирают партиями обследование рекомендуется проводить при уборке каждой партии урожая, когда можно будет осмотреть корни растений для оценки проводимых и планирования дальнейших мероприятий в борьбе с галловой нематодой. По завершению культурооборота необходимо обеспечить возможность проведения искореняющих мероприятий, таких как пропаривание грунтов и обеззараживание грунтов нематотицидами биогенного происхождения.

Epiphytological basis for protection of soiling crops from meloidogynosis in greenhouses

A.A. Shesteporov

doctor of biological sciences

S.V. Lytchagyna

PhD in biological sciences

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

(Approved by Commission on nematode diseases in plants at Division of Plant protection of Russian Academy of Agricultural Sciences on 3rd of April 2009)

Based on knowledge of epiphytotic process in meloidogynosis the detailed recommendations for protection of soiling crops in bed and industrial greenhouses are provided. Symptoms and injuriousness in meloidogynosis of soiling crops growing in protected ground are presented. A schedule of epiphytotic process is provided and a schedule-based system of protection measures is suggested which includes quarantine measures, management methods and enables to foresee an impact on all stages of epiphytotic process. Protection measures carried out in bed greenhouses are based on using clean substrates, in industrial greenhouses – on using healthy sprouts, ensuring substrate level control, applying resistant varieties and hybrids, ravaging of weeds. When a nidus has been detected the following measures should be conducted to eliminate this nidus: to localize invasion and increase biological resistance of plants by all plying ameliorants (plant growth regulating agents), to disinfect ground using biogenic nematocides.

Keywords: meloidogynosis, soiling crops, protection measures, epiphytology, greenhouses.

Эпифитотиологические основы защиты зеленных культур от мелойдогиноза в защищенном грунте

Мероприятие и материалы	Назначение и нормативы	Уровень заражения галловыми нематодами	Срок проведения	Цель	Примечание
Подготовка рассадного грунта	Химико-физические свойства должны соответствовать требованиям агротехники. Отсутствие фитопатогенов, в т. ч. галловых нематод	Любой	Не позднее 1 мес до посева	Вырастить здоровую рассаду	
Выращивание растений-индикаторов в рассадном грунте	От 1 т рассадного грунта отбирают 3л и выращивают 3-5 растений	При любом	За 1-1,5 мес до посева семян культуры	Дать фитогельминтологическую оценку	при обнаружении галловых нематод грунт бракуется надо провести стерилизацию
Подготовка рассадных горшочков, кассет	Одноразовых. При использовании многоразового должны быть чистыми от любых загрязнений	Любой		Вырастить здоровую рассаду	В случае загрязнений вымыть в растворе марганцовокислого калия или аммиачной селитры
Застелить грунт рассадной теплицы пленкой	Пленка должна быть прочной	При любом	Перед расстановкой рассадных горшочков на гряды	Не допустить вставания корня через сливное отверстие в грунт теплицы	Для отвода воды из-под горшочков, которая скапливается при поливе рассады проминаются стоки
Выбор культур для выращивания	Непоражаемые и враждебные: лук на перо, водяной кресс, базилик и др. Любые посевом семян и через рассаду	Средняя степень Сильная степень Отсутствие заражения галловыми нематодами	Принятие решения по итогам прошедшего сезона. При составлении плана размещения культур	Препятствовать развитию мелойдогиноза в обнаруженных очагах	Не менее двух лет Нельзя размещать культуры вегетативного размножения (луковицы, корневища и др.) без фитогельминтологического обследования

Продолжение таблицы

Мероприятие и материалы	Назначение и нормативы	Уровень заражения галловыми нематодами	Сроки проведения	Цель	Примечания
Использование стимуляторов при подготовке рассады, из группы регуляторы роста растений и микробиологических удобрений согласно «Справочника пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению ...»	Намачивание семян: альбит, ТПС, 2 г/кг, 30 г/га; иммуноцитифит, ТАБ (20 г/кг), 0,5 г/кг; нарцисс, ВР, 25 мл/м ² , 2,5 л/га; из группы микробиологических удобрений: Байкал ЭМ-1, азотовит	При любом При любом	Обработка до посева Обработка рассады в фазу 2-4 листьев	Повышение всхожести семян Стимуляция корнеобразования и повышение устойчивости к заболеваниям	Подготовленные к посеву семена должны иметь корневой проросток не более 3 мм
Осмотр корневой системы на предмет галлообразования	Корень аккуратно освобождают от грунта, сохраняя к осмотру всю систему корешков	При любом	При выбраковке растений рассады по любым отклонениям от нормы	Для предупреждения заноса галловых нематод в теплицу	При обнаружении галлов вся рассада бракуется
Использование «ловчих культур»	Горох - 150-200 г/м ² , сидерация через 20 сут	При любом	В межростационный период	Снижение инвазионного фона	Сумма эфф-ных t от 500 до 600°. При t почвы 15-18 °C развитие 24-60 сут
Использование мелиорантов	Перкальцит 200-300 г/м ² , обработка микробиологическими препаратами	При любом	При замене грунтов, формировании гряд	Улучшение почвенных показателей	
Удаление растительных остатков, картирование	Удаление зараженной корневой системы с «комом» почвы, составление картограмм	При любом	При уборке урожая	Выявление границ заражения растений. Оценка противонематодных мероприятий	Составление плана противонематодных мероприятий согласно технологического плана
Поддержание глубины почвенного субстрата	Необходимая глубина грунта 20-25 см	При любом	В межростационный период	Повышение качества работ по обеззараживанию грунтов	С целью избежания накопления грунтов целесообразно один раз в год проводить снятие верхнего горизонта в 3-5 см

Окончание таблицы

Мероприятие и материалы	Назначение и нормативы	Уровень заражения галловыми нематодами	Сроки проведения	Цель	Примечания
Пропаривание почвы	Давление пара 1,2-1,5 атм., температура 80 °С на глубине 25-30 см в течение 1-1,5 ч	От среднего до сильного	Через 2-3 недели после уборки растительных остатков	Снижение инвазионного фона до минимального	Недопустимо нарушение технологического регламента и карантинных мероприятий
Системы полива	Со шланга - малым напором, полив через форсунки. Капельный полив дождеванием не обильно	Слабая Средняя Сильная	В период вегетации	Препятствовать распространению мелойдогиноза на новые территории	Не разбрызгивая. Не допуская стекания с гряды и растекания по гряде поливной воды
Карантинные мероприятия	Наличие дезковриков, сменной обуви или бахил. Разработка маршрута движения техники при вывозе и завозе грязных и чистых грунтов и органических удобрений	При любой	Постоянно, на протяжении вегетации	Предупреждение заноса инвазии извне. Исключить эмиграционный МСП	