ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Сборник научных статей по материалам международной научной конференции

Выпуск 22

Москва
2021

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Сборник научных статей
по материалам
международной научной конференции

Москва
2021

Организационный комитет:

Успенский А. В. (председатель) – руководитель научного направления, член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Арисов М. В. – руководитель филиала, доктор ветеринарных наук, профессор РАН

Архипов И. А. – зам. руководителя филиала по научной работе, доктор ветеринарных наук, профессор

Ответственный редактор:

Индюхова Е. Н. – зам. руководителя филиала по инновационной деятельности, кандидат биологических наук

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Всероссийское общество гельминтологов им. К. И. Скрябина
Отделения биологических наук РАН

Всероссийский научно-исследовательский институт
фундаментальной и прикладной паразитологии животных
и растений – филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный научный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко
Российской академии наук»

Сборник научных статей
по материалам
международной научной конференции

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Выпуск 22

19–21 мая 2021 года

Москва
2021

УДК 616-022-08(082)
ББК 55.17я43
Т 33

Т 33 **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ : Сборник научных статей по материалам международной научной конференции. Выпуск 22. 19–21 мая 2021 г. Москва** / отв. ред. Е. Н. Индюхова. – М. : ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; Издательский Дом «Наука», 2021. – 616 с.

DOI: https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-6046256-1-3

Представленные на конференцию научные статьи охватывают широкий спектр вопросов, результаты исследования которых важны как для фундаментальной науки, так и для практики. Большое количество работ посвящено мониторингу эпизоотической, эпифитотической и эпидемической ситуации по паразитарным болезням человека, сельскохозяйственных и домашних животных, растений; изучению и уточнению формирования паразитофауны сельскохозяйственных и диких животных, птиц, рыб в изменившихся современных условиях с учетом экологических особенностей в различных регионах РФ и странах СНГ. Освещены результаты исследований по созданию и всестороннему изучению новых химиотерапевтических препаратов для борьбы с паразитарными болезнями. Материалы, изложенные в сборнике, будут полезны специалистам, ученым, руководителям властных структур различных уровней управления, занимающихся проблемами, рассматриваемыми на конференции.

Ключевые слова: мониторинг, паразитология, паразитофауна, паразито-хозяинные отношения, химиотерапевтические препараты.

УДК 616-022-08(082)
ББК 55.17я43

© ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2021
© Коллектив авторов, 2021
© Издательский Дом «Наука» [Оформление], 2021

ISBN 978-5-6046256-1-3

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

All-Russia Skryabin Society of Helminthologists
Division of Biological Sciences of the Russian Academy of Sciences

All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV"

Collection of Scientific Articles
adapted from
the International Scientific Conference

THEORY AND PRACTICE OF PARASITIC DISEASE CONTROL

22th Edition

19–21 May 2021

Moscow
2021

УДК 616-022-08(082)
ББК 55.17я43
Т 33

THEORY AND PRACTICE OF PARASITIC DISEASE CONTROL : Collection of Scientific Articles adapted from the International Scientific Conference. 22th Edition. 19–21 May 2021. Moscow / Responsible Editor E. N. Indyuhova. – M. : All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV"; Publishing House Nauka (Science), 2021. – 616 p.

DOI: https://doi.org/10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22

The materials are published in the author's edition.

ISBN 978-5-6046256-1-3

The scientific articles submitted to the Conference cover a broad range of issues the research results of which are significant both for the fundamental science and practice. A large number of works have been devoted to monitoring an epizootic, epiphytotic and epidemical situation in parasitic diseases of humans, livestock, pets and plants, and to studying and clarifying parasitic fauna formation in livestock and wild animals, birds and fish in the altered present day conditions depending on environmental aspects in different regions of the Russian Federation and the CIS countries. Results of the researches to create and study in detail new chemotherapeutic drugs to control parasitic diseases have been highlighted. The materials set out in the Collection would be helpful for experts, scientists or senior officers of government agencies that deal with issues considered at the Conference.

УДК 616-022-08(082)
ББК 55.17я43

© All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV", 2021

ISBN 978-5-6046256-1-3

СОДЕРЖАНИЕ

Абалихин Б. Г., Крючкова Е. Н., Соколов Е. А.
Экономическое обоснование применения антгельминтиков при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта у лошадей 21

Абарыкова О. Л., Егоров С. В.
Структура фауны кровососущих слепней в агроэкосистемах Центрального Нечерноземья Российской Федерации 27

Абдуганиев О. А.
Гельминты обыкновенного сома (*Silurus glanis* L.) водоёмов среднего течения реки Сырдарья 33

Акопян К. В., Мкртчян Р. С., Галстян С. Х., Хуршудян А. П.
О фауне фитонематод антропогенно трансформированных биоценозов Армении 38

Акрамова Ф. Д., Жангабаев А. С., Арепбаев И. М., Ёркулов Ж. М., Раббимов С. Ш., Азимов Д. А.
Гельминты домашних и диких курообразных (Galliformes) Узбекистана 44

Амиров О. О., Омонов Ш. Н., Каримова Р. Р., Собиров Х. Ф.
Экология нематод семейства Trichostrongylidae Leiper, 1908 51

Андреянов О. Н.
Трихинеллез каменной куницы (*Martes foina*) в Центральной России 56

Андреянов О. Н., Успенский А. В., Постевой А. Н., Сидор Е. А., Хрусталев А. В., Панова О. А., Сафиуллин Р. Т.
Гельминтозоонозы промысловых животных Центральной России 61

Арисова Г. Б.
Токсикологическая характеристика ветеринарного противопаразитарного препарата пролонгированного действия в форме раствора для приема внутрь 67

Арисова Г. Б.
Эффективность препарата пролонгированного действия на основе моксидектина «Неотерика Протекто сироп» при экто- и эндопаразитозах плотоядных животных 74

Барашкова А. И., Будищева Л. М.
Каллифориды (обзор) 80

Бибик О. И., Начева Л. В., Нестерок Ю. А.
Микроморфология тегумента *Eurytrema pancreaticum* до и после действия антигельминтных препаратов 85

Бонина О. М., Зуйков С. А.
Неблагополучие Бердского залива Новосибирского водохранилища в отношении описторхидозов. 91

Букина Л. А.
Изучение роли двустворчатых моллюсков в распространении трихинелл в морских биоценозах. 99

Бурмистрова М. И., Василевич Ф. И., Дельцов А. А.
Токсичность препарата Дельцид 7,5® при нанесении на слизистые оболочки. 104

Вагин Н. А., Малышева Н. С., Самофалова Н. А.
Изучение зараженности трихинеллами диких млекопитающих на территории Курской области. 112

Варданян М. В., Мовсесян С. О., Петросян Р. А., Никогосян М. А.
К изучению пироплазмоза крупного рогатого скота в низменной и предгорной зонах Армении. 117

Василевич Ф. И., Краскова Ю. В., Никанорова А. М.
Случай дирофиляриоза собаки в городе Калуге 123

Василевич Ф. И., Никанорова А. М.
Аналитические математические модели численности популяций членистоногих Нечерноземной зоны. 128

Василевич Ф. И., Никанорова А. М., Кольцов К. С.
Особенности мух животноводческого комплекса Юхновского района Калужской области. 133

Василевич Ф. И., Никанорова А. М., Маркина Д. С.
Гельминтофауна лошадей города Калуги 138

Василевич Ф. И., Никанорова А. М., Масленникова Т. В.
Фауно-экологические особенности мошек ГБУ «Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту» г. Калуги. 142

Василевич Ф. И., Никанорова А. М., Селютина А. Ю.
Исследование гельминтофауны европейского зубра в Калужской области 147

Гадаев Х. Х.
Экология и патология наземных моллюсков промежуточных хозяев *Protostrongylus* spp. 151

Глазунов Ю. В.
Влияние природных факторов на численность иксодовых клещей рода *Dermacentor* в Тюменской области 156

Димидова Л. Л., Хуторянина И. В., Черникова М. П., Болатчиев К. Х., Твердохлебова Т. И.
Анализ карт эпидемиологического обследования случаев заболевания эхинококкозом в некоторых субъектах Российской Федерации 161

Дугаров Ж. Н., Балданова Д. Р., Бурдуковская Т. Г., Батуева М. Д., Сондуева Л. Д., Хамнуева Т. Р., Мазур О. Е.
Зараженность сиговых рыб Чивыркуйского залива оз. Байкал и Ципо-Ципиканских озер плероцеркоидами *Triaenophorus crassus* 168

Егоров С. В., Крючкова Е. Н., Соколов Е. А.
Опыт борьбы с зоофильными мухами в скотоводческих хозяйствах Ивановской области 176

Елизаров А. С., Малышева Н. С.
Актуальность изучения распространения спарганоза диких животных на территории Центрального федерального округа Российской Федерации 182

Ефремова Е. А., Марченко В. А., Смертина М. А.
Параскариоз лошадей в условиях Центрального Алтая 187

Зейналов А. С.
Усиление вредоносности эриофиоидного клеща *Aculus schlechtendali* (Nalepa) – фитопаразита яблони в Нечерноземной зоне России 193

Зубаирова М. М., Атаев А. М., Карсаков Н. Т.
Распространение трематодозов овец на экологически разных типах пастбищ в равнинном поясе Дагестана 198

Иванов В. А., Сивкова Т. Н.
Влияние инвазии подкожными дирофиляриями на развитие онкологических процессов в разных регионах мира 203

Ильинских Н. Н., Ильинских Е. Н., Филатова Е. Н.
Цитогенетические последствия сочетанного воздействия описторхоза и клещевого энцефалита в связи с полиморфизмом по генам глутатион-S-трансферазы. 209

Индюхова Е. Н., Арисов М. В., Максимов В. И., Азарнова Т. О.
Физиолого-биохимический ответ организма яичных кур на *Dermanyssus gallinae* 215

Калугина Е. Г., Столбова О. А.
Гельминтофауна лошадей в Тюменской области 223

Каниязов А. Ж., Дильманова А. И.
Динамика заражения лошадей трематодой *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 в Каракалпакстане 229

Клабуков А. С., Сивкова Т. Н.
Оптимизация метода паразитологического исследования археологических материалов 234

Климова Е. С., Мкртчян М. Э.
Эффективность Albicomum 10% VK при смешанных гельминтозах крупного рогатого скота 240

Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Дулова С. В.
Опасность распространения нематоды *Dirofilaria* в Якутии 246

Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Дулова С. В., Сивцева Е. В.
Паразиты и паразитарные болезни у домашних северных оленей Якутии . . . 254

Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Слепцова С. С.
Нематофаговые грибы против личинок стронгилят лошадей 261

Красовская Р. Э., Рачихина С. С.
Гельминтофауна и терапия пресмыкающихся в г. Абакане 270

Крещенко Н. Д., Митьковский Д. Е., Гребенщикова А. И., Выкиданец Г. Н., Теренина Н. Б.
Морфометрическое исследование серотонинергических нервных компонентов у планарий *Girardia tigrina* 276

Кучбоев А. Э., Собирова Х. Г.
Сравнительная морфологическая характеристика нематод видов *Marshallagia dentispicularis* и *M. sogdiana* (Nematoda: Trichostrongylidae) . . . 282

Левина Л. С.
Распространение хориоптоза в условиях Нечерноземья 290

Левченко М. А., Силиванова Е. А., Шумилова П. А., Сенникова Н. А., Кинарейкина А. Г.
Биологические параметры и активность ферментов *Musca domestica* при селекции фипронилом 295

Логинова О. А.
О функциональном назначении каудального и дорсального шипиков у личинок протострongилид 301

Мазур О. Е., Кутырев И. А., Дугаров Ж. Н.
Лейкоцитарный состав селезенки сибирской плотвы и серебряного карася, зараженных ремнецами рода *Ligula* (Cestoda: Pseudophyllidea) 306

Малютина Т. А.
Нейропептиды у паразитических растительных галловых нематод 311

Маниковская Н. С., Начева Л. В.
Ротовая присоска некоторых гастротрематод: гистологические и гистохимические исследования 317

Марченко В. А., Рар В. А., Айбыкова Ч. Т.
Профилактика пироплазмидозов лошадей горного Алтая 323

Махватова Н. В.
Изучение токсикологических свойств и местнораздражающего действия препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс на лабораторных крысах 330

Медкова А. Е., Красовская Р. Э.
Влияние чрезвычайных ситуаций на распространение инвазионных болезней сельскохозяйственных животных Республики Хакасия 336

Мовсесян С. О., Петросян Р. А., Варданян М. В., Никогосян М. А., Арутюнова Л. Дж., Барсегян Р. Э.
Формирование биоразнообразия фауны экто- и эндопаразитов животных Араратской равнины Армении 342

Мовсесян С. О., Петросян Р. А., Никогосян М. А., Теренина Н. Б., Воронин М. В.
Краткий обзор распространения легочной нематоды *Dictyocaulus filaria* Rudolphi (1809) у овец в разных климатических и ландшафтных поясах Армении 349

Москвин А. С.
Компьютеризация научного фонда: современный объективный этап развития Скрябинского гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН 356

Моськина О. В., Шафранова Л. Н., Козлова И. И., Гузеева Т. М.
Инвазированность рыб личинками сем. Diphyllobothriidae в Ханты-Мансийском округе – Югре 367

Муродов А. А., Разиков Ш. Ш., Худоидодов Б. И., Соатов С. С.
Распространение и органолептические показатели продуктов убоя мелкого рогатого скота при эхинококкозе на рынках города Душанбе 374

Нагорный С. А., Кулак М. А., Черникова М. П.
Зараженность людей Российской Федерации дирофиляриозом 380

Нажмиддинов Э. Х., Кучбоев А. Э., Мухаммадиев М. А., Соатов Б. Б.
Эколого-морфологические характеристики нематод рода *Rhabdochona* – паразитов обыкновенной маринки 387

Новак А. И., Новак М. Д.
Паразитоценозы рыб в реках и водохранилище Рязанской области 394

Нуржанова Ф. Х., Кармалиев Р. С., Сенгалиев Е. М.
Природные и социальные факторы циркуляции описторхоза в Западно-Казахстанской области 401

Перевертин К. А., Белолюбцев А. И., Васильев Т. А.
Проблема свекловичной цистообразующей нематоды в современных условиях вызовов макроэкономического и климатического характера 409

Постевой А. Н., Андреянов О. Н.
Трематодофауна диких копытных 414

Разиков Ш. Ш., Ассоева М. У., Тиллоев М. К., Худоидодов Б. И.
Распространенность токсокароза среди собак разного назначения в условиях Республики Таджикистан 419

Рогулина А. Е., Малышева Н. С.
Эколого-фаунистические особенности распространения иксодовых клещей на территории Курской области 425

Ромашов Б. В., Ромашова Н. Б.
Вставочный хозяин в жизненном цикле *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida) в природных условиях Центрального Черноземья 431

Ромашов Б. В., Ромашова Н. Б.
Зараженность карповых рыб метацеркариями трематод на фоне антропогенного влияния 436

Самофалова Н. А., Малышева Н. С., Вагин Н. А.
Паразитологическая оценка почвы комнатных растений 441

Сафиуллин Р. Т.
Экономическая эффективность комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят в свинарнике-маточнике 447

Сафиуллин Р. Т., Сафиуллин Р. Р.
Овоцидная активность Цистодез-ультра против яиц *Ascaris suum* в лабораторном опыте *in vitro* 455

Сафиуллин Р. Т., Шибитов С. К., Чалышева Э. И.
Эффективность комплексного средства Цистодез-ультра против ооцист *Eimeria* spp. цыплят-бройлеров 462

Серкова М. И.
Медицинское и ветеринарное значение кровососущих комаров (обзор) 469

Сивкова Е. И.
Факторы, влияющие на активность слепней (Diptera, Tabanidae) 474

Сивкова Т. Н., Косинцев П. А.
Палеопаразитологическое исследование копролитов большого пещерного медведя (*Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973) из Игнатьевской пещеры (Южный Урал) 479

Сидельникова А. А.
Морфологические изменения печени при разной инвазионной дозе *Ophistorchis felineus* (Rivolta, 1884) у грызунов (*Oryctolagus cuniculus*) 484

Сидор Е. А.
Спектрофотометрический метод определения концентрации гликогена в гельминтах: влияние хлорида аммония в разном температурном диапазоне 489

Содатхонова Д. А., Худоидодов Б. И., Разиков Ш. Ш.
Гиподерматоз крупного рогатого скота в Южном Таджикистане 494

Столбова В. В.
Распространение акарапидоза в России (обзор) 499

Столбова О. А.
Заболевания кожи различной этиологии у собак 504

Суворова И. В., Прокушина К. С.
Легочные нематодозы байкальской нерпы (*Pusa sibirica*) 509

Теренина Н. Б., Нефёдова Д. А., Мочалова Н. В., Крещенко Н. Д., Шалаева Н. М., Мовсесян С. О., Яшин В. А., Кучин А. В.
Мускулатура и нейротрансмиттеры пищеварительной системы трематод 514

Удалова Ж. В., Зиновьева С. В.
Влияние внекорневой обработки растений томатов микроэлементами на заражение галловой нематодой 520

Фёдорова О. А.
Эпизоотологическое и эпидемиологическое значение кровососущих двукрылых насекомых на территории Тюменской области (обзор) 526

Хуторянина И. В., Димидова Л. Л., Думбадзе О. С., Твердохлебова Т. И.
Обсемененность почвы территорий юга России паразитарными агентами ... 530

Хуторянина И. В., Черникова М. П., Димидова Л. Л., Твердохлебова Т. И.
Результаты мониторинга за токсокарозом на юге России 537

Чалышева Э. И., Сафиуллин Р. Т.
Динамика инвазированности молодняка индеек *Eimeria* spp. в процессе технологического цикла их выращивания 545

Чернышева Е. С., Бабаева Е. Ю., Юрьева А. Е.
Микробиом кишечного содержимого по гистокопрологическому анализу и его клиническое значение 552

Шакарбаев У. А., Акрамова Ф. Д., Эсонбоев Ж. Р., Азимов Д. А.
Церкариальная фауна трематод моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) водоемов Северо-Западного и Центрального Узбекистана 560

Шакарбоев Э. Б., Бердибаев А. С., Голованов В. И.
Сезонная динамика гельминтофауны диких хищных млекопитающих в условиях Каракалпакстана 568

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Конрат А. Н., Лычагина С. В., Шестеперов А. А.
Методические указания «Методология по скринингу *in vitro* штаммов, изолятов бактерий, обладающих паразитарными и нематицидными свойствами» 575

Шестеперов А. А., Грибоедова О. Г., Бутенко К. О.
Методические указания по оценке сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде в лабораторных условиях 591

Шестеперов А. А., Колесова Е. А., Грибоедова О. Г.
Методические указания по эффективному применению глободероустойчивых сортов картофеля в борьбе с золотистой картофельной нематодой в личных подсобных хозяйствах 601

Памяти Виталия Александровича Ромашова (1921–2007). К 100-летию со дня рождения 612

CONTENTS

Abalikhin B. G., Kryuchkova E. N., Sokolov E. A.
Economic Justification for the Application of Anthelminthics Gastrointestinal Strongylatosis in Horses 21

Abarykova O. L., Yegorov S. V.
Structure of Blood-Sucking Horse-Fly Fauna in Agroecosystems of the Central Non-Black Earth Zone of the Russian Federation 27

Abduganiyev O. A.
Helminthes of Catfish (*Silurus glanis* L.) in Water Bodies of the Middle Reaches of the Syrdarya River 33

Akopian K. V., Mkrtchian R. S., Galstian S. Kh., Khurshudyan A. P.
On the Fauna of Phytonematodes of Anthropogenically Transformed Biocoenoses in Armenia 38

Akramova F. D., Jangubaev A. S., Arapbaev I. M., Yorkulov J. M., Rabbimov S. Sh., Azimov D. A.
Helminths of Domestic and Wild Galliformes in Uzbekistan 44

Amirov O. O., Omonov Sh. N., Karimova R. R., Sobirov Kh. F.
Ecology of Nematodes of the Family Trichostrongylidae Leiper, 1908 51

Andreyanov O. N.
Trichinellosis of the Stone Marten (*Martes foina*) in Central Russia 56

Andreyanov O. N., Uspensky A. V., Postevoy A. N., Sidor E. A., Khrustalyov A. V., Panova O. A., Safiullin R. T.
Helminthozoonoses of Game Animals of Central Russia 61

Arisova G. B.
Toxicological Characteristics of a Veterinary Anti-Parasitic Preparation with a Prolonged Action in the Form of a Solution for Internal Admission 67

Arisova G. B.
Efficiency of the Preparation of the Prolonged Action on the Basis of Moxidectin "Neoterica Protecto syrup" in Ecto- and Endoparasitosis of Carnivore Animals 74

Barashkova A. I., Budishcheva L. M.
Calliphoridae (Review) 80

Bibik O. I., Nacheva L. V., Nesterok Yu. A.
Micromorphology of Tegument of *Eurytrema pancreaticum* Before and After Anthelmintics 85

Bonina O. M., Zuikov S. A.
The Problem of Berdsky Bay of the Novosibirsk Reservoir in Relation to Opisthorchidoses 91

Bukina L. A.
Research into the Role of Bivalve Mollusks in the Prevalence of Trichinella in Marine Biocenoses 99

Burmistrova M. I., Vasilevich F. I., Deltsov A. A.
Toxicity of the Drug Delcid 7.5® when Applied to the Mucous Membranes 104

Vagin N. A., Malysheva N. S., Samofalova N. A.
Study of Trichinella Infection in Wild Mammals in the Kursk Region 112

Vardanyan M. V., Movsesyan S. O., Petrosyan R. A., Nykogosyan M. A.
On Study of Bovine Pyroplasmosis in the Lowland and Foothill Zones of Armenia 117

Vasilevich F. I., Kraskova J. V., Nikanorova A. M.
Case of Dog Dirofilariosis in the City of Kaluga 123

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M.
Analytical Mathematical Models of the Population of Arthropods in the Non-Black Earth Zone 128

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M., Koltsov K. S.
Features of Flies of the Livestock Complex of Yukhnovsky District, Kaluga Region 133

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M., Markina D. S.
Horse Helminth Fauna of the City of Kaluga 138

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M., Maslennikova T. V.
Faunal and Ecological Features of Blackflies in State Budgetary Institution Sports School of the Olympic Reserve for Equestrian Sports, Kaluga 142

Vasilevich F. I., Nikanorova A. M., Selyutina A. U.
Study of Helminth Fauna of the European Bison in the Kaluga Region 147

Gadaev Kh. Kh.
Ecology and Pathology of Terrestrial Mollusks of the Intermediate Host *Protostrongylus* spp. 151

Glazunov Yu. V.
Influence of Natural Factors on the Number of Ixodic Ticks of the Genus *Dermacentor* in Tyumen Region 156

Dimidova L. L., Khutoryanina I. V., Chernikova M. P., Bolatchiev K. Kh., Tverdokhlebova T. I.
Analysis of Records of the Epidemiological Screening of Cases of Echinococcosis in Some Constituent Entities of the Russian Federation 161

Dugarov Z. N., Baldanova D. R., Burdukovskaya T. G., Batueva M. D., Sondueva L. D., Khamnueva T. R., Mazur O. E.
Infection of Coregonids of Chivyrkuisky Bay of Lake Baikal and Tsipo-Tsipicanskiye Lakes by *Triaenophorus crassus* Plerocercoids 168

Egorov S. V., Kryuchkova E. N., Sokolov E. A.
Experience of Controlling Zoophillic Flies in Cattle Farms
in the Ivanovo Region 176

Elizarov A. S., Malysheva N. S.
The Relevance of Studying the Spread of Sparganosis of Wild Animals
in the Central Federal District of the Russian Federation 182

Efremova E. A., Marchenko V. A., Smertina M. A.
Paraskaridosis of Horses in the Conditions of the Central Altai 187

Zeynalov A. S.
Increasing the Harmfulness of the Eriophyoid Mite *Aculus schlechtendali*
(Nalepa), a Phytoparasite of Apple Tree in the Non-Black Earth Zone of Russia 193

Zubairova M. M., Ataev A. M., Karsakov N. T.
The Spread of Sheep Flukes on the Ecologicaly Different Types of Pastures
in the Dagestan Lowland 198

Ivanov V. A., Sivkova T. N.
The Role of *Dirofilaria repens* Infection in the Development
of Oncological Diseases in Different Regions of World 203

Ilyinskikh N. N., Ilyinskikh E. N., Filatova E. N.
Cytogenetic Consequences of the Mixed Effects of Opistorchiasis
and Tick-Borned Encephalitis in Association with Polymorphism
by Gluthathione-S-Transferase Genes 209

Indyuhova E. N., Arisov M. V., Maximov V. I., Azarnova T. O.
Physiological and Biochemical Response of Laying Hen's Organism
to *Dermanyssus gallinae* 215

Kalugina E. G., Stolbova O. A.
Helminthofauna of Horses in Tyumen Region 223

Kaniyazov A. Zh., Dilmanova A. I.
Dynamics of Horse Infection with the Trematode *Schistosoma turkestanicum*
Skrjabin, 1913 in Karakalpakstan 229

Klabukov A. S., Sivkova T. N.
Optimisation of Parasitological Investigation Method
of Archeological Materials 234

Klimova E. S., Mkrtchyan M. E.
Efficiency of Albicomum 10% VK in Cattle Mixed Helminthosis 240

Kokolova L. M., Gavrilieva L. Yu., Stepanova S. M., Dulova S. V.
The Danger of Spreading the Nematode *Dirofilaria* in Yakutia 246

Kokolova L. M., Gavrilieva L. Yu., Stepanova S. M., Dulova S. V.,
Sivtseva E. V.
Parasites and Parasitic Diseases in Domestic Reindeer of Yakutia 254

Kokolova L. M., Gavrilieva L. Yu., Stepanova S. M., Sleptsova S. S.
Nematophagous Fungi Against Strongylata Larvae of Horses 261

Krasovskaya R. E., Rachikhina S. S.
Helminth Fauna and Treatment of Reptiles in Abakan 270

Kreshchenko N. D., Mitkovskii D. E., Grebenshchikova A. I., Vykidanets G. N., Terenina N. B.
Morphometric Study of Serotonergic Nervous Components in Planarians *Girardia tigrina* 276

Kuchboev A. E., Sobirova Kh. G.
Comparative Morphological Characteristics of Nematodes of the Species *Marshallagia dentispicularis* and *M. sogdiana* (Nematoda: Trichostrongylidae) . . . 282

Levina L. S.
Distribution of Chorioptosis in the Conditions of the Non-Black Earth Zone 290

Levchenko M. A., Silivanova E. A., Shumilova P. A., Sennikova N. A., Kinareikina A. G.
Biological Parameters and Enzyme Activities in *Musca domestica* under Selection with Fipronil 295

Loginova O. A.
On Functional Purpose of the Tale Spike and Dorsal Spine in Protostrongylidae Larvae 301

Mazur O. E., Kutyrev I. A., Dugarov Zh. N.
Spleen Leukocite Composition of Siberian Rouch and Goldfich, Infected with Pleurocercoides the Genus *Ligula* (Cestoda: Pseudophyllidea) . . . 306

Malyutina T. A.
Neuropeptides of Plant-Parasitic Gall-Forming Nematodes 311

Manikovskaya N. S., Nacheva L. V.
The Oral Sucker of Some Gastrointestinal Trematodes: Histological and Histochemical Research 317

Marchenko V. A., Rar V. A., Aybykova Ch. T.
Prevention of Pyroplasmidoses of Horses in Gorny Altai 323

Makhvatova N. V.
Study of Toxicological Properties and Local Irritant Effect of the Drugs Insacar Total C Plus and Insacar Total K Plus on Laboratory Rats 330

Medkova A. E., Krasovskaya R. E.
The Impact of Emergencies on the Spread of Invasive Diseases of Farm Animals in the Republic of Khakassia 336

Movsesyan S. O., Petrosyan R. A., Vardanyan M. V., Nikogosyan M. A., Arutyunova L. G., Barseghyan R. E.
Formation of Biodiversity of the Fauna of Ecto- and Endoparasites on the Ararat Plain of Armenia 342

Movsesyan S. O., Petrosyan R. A., Nikoghosyan M. A., Terenina N. B., Voronin M. V.
A Short Review of Distribution of *Dictyocaulus filaria* Rudolphi (1809) Lung Nematode in Sheep of Different Climate and Landscape Zones of Armenia 349

Moskvin A. S.
Computerization of the Scientific Fund: Modern Objective Development Stage of the Skryabin Museum of Helminthology VNIIP – FSC VIEV 356

Moskina O. V., Shafranova L. N., Kozlova I. I., Guzeeva T. M.
Invasion of Fish by Larvae of the Family Diphyllobothriidae in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra 367

Murodov A. A., Razikov Sh. Sh., Khudoidodov B. I., Soatov S. S.
Distribution and Organoleptic Indicators of Products of Small Cattle Slaughter in Echinococcosis on the Markets of Dushanbe 374

Nagorniy S. A., Kulak M. A., Chernikova M. P.
Infection of People of the Russian Federation with Dirofilariasis 380

Nazhmiddinov E. Kh., Kuchboev A. E., Mukhammadiev M. A., Soatov B. B.
Ecological and Morphological Characteristics of Nematodes of the Genus *Rhabdochona*, Parasites of the Marinka 387

Novak A. I., Novak M. D.
Parasitocenoses of Fish in Rivers and Reservoirs of the Ryazan Region 394

Nurzhanova F. Kh., Karmaliyev R. S., Sengaliyev E. M.
Natural and Social Factors of Opistorchosis Circulation in West Kazakhstan Region 401

Perevertin K. A., Belolubtsev A. I., Vasiliev T. A.
The Problem of Sugar Beet Cyst Nematodes in Modern Conditions of Macroeconomic and Climatic Challenges 409

Postevoy A. N., Andreyanov O. N.
Trematode Fauna of Wild Ungulates 414

Razikov Sh. Sh., Assoeva M. U., Tilloev M. K., Khudoidodov B. I.
Prevalence of Toxocariasis Among Dogs of Different Purposes in the Conditions of the Republic of Tajikistan 419

Rogulina A. E., Malysheva N. S.
Faunal and Ecological Features of the Distribution of Ixodid Ticks in the Kursk Region 425

Romashov B. V., Romashova N. B.
Insert Host in the Life Cycle of *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida) in the Natural Environment of the Central Black-Earth Zone 431

Romashov B. V., Romashova N. B.
Cyprinid Fish Infection with Metacercarias of Trematodes Under Anthropogenic Effect 436

Samofalova N. A., Malysheva N. S., Vagin N. A.
Parasitological Assessment of the Soil of Indoor Plants 441

Safiullin R. T.
Economic Efficiency of Comprehensive Measures Against Coccidia of Piglets in a Sow House 447

Safiullin R. T., Safiullin R. R.
Ovocidal Activity of Cystodez-ultra Against *Ascaris suum* Eggs in an *in vitro* Laboratory Experiment 455

Safiullin R. T., Shibitov S. K., Chalysheva E. I.
Efficiency of the Complex Drug Cystodez-ultra Against *Eimeria* spp. Oocysts in Broiler Chickens 462

Serkova M. I.
Medical and Veterinary Significance of Blood-Sucking Mosquitoes (Review) 469

Sivkova E. I.
Factors Influencing the Activity of Blinders (Diptera, Tabanidae) 474

Sivkova T. N., Kosintsev P. A.
Paleoparasitological Analyses of Cave Bear (*Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973) Coprolites From the Ignatievskaya Cave (Southern Ural) 479

Sidelnikova A. A.
Morphological Changes in the Liver at Different Invasive Doses of *Ophistorchis felineus* (Rivolta, 1884) in Rodents (*Oryctolagus cuniculus*) 484

Sidor E. A.
Spectrophotometric Method for Determining Glycogen Concentration in Helminths: Influence of Ammonium Chloride in Different Temperature Range 489

Sodatkhonova D. A., Khudoidodov B. I., Razikov Sh. Sh.
Cattle Hypodermatosis in South Tajikistan 494

Stolbova V. V.
Distribution of Acarapidosis in Russia (Review) 499

Stolbova O. A.
Skin Diseases of Different Etiology in Dogs 504

Suvorova I. V., Prokushina K. S.
Pulmonary Nematodosis of the Baikal Seal (*Pusa sibirica*) 509

Terenina N. B., Nefedova D. A., Mochalova N. V., Kreshchenko N. D., Shalaeva N. M., Movsesyan S. O., Jashin V. A., Kuchin A. V.
Musculature and Neurotransmitters in the Digestive System of Trematodes 514

Udalova Zh. V., Zinovieva S. V.
Influence of Foliar Treatments of Tomato Plants with Microelements on Root-Knot Nematode Infestation 520

Fiodorova O. A.
Epizootological and Epidemiological Significance of Blood-Sucking Dipterans in the Tyumen Region (Review) 526

Khutoryanina I. V., Dimidova L. L., Dumbadze O. S., Tverdokhlebova T. I.
Contamination of Soil of a Number of Territories of the South of Russia with Parasitic Agents 530

Khutoryanina I. V., Chernikova M. P., Dimidova L. L., Tverdokhlebova T. I.
Results of Monitoring for Toxocarosis in the South of Russia 537

Chalysheva E. I., Safiullin R. T.
Dynamics of Invasion of Young Turkey *Eimeria* spp. in the Process of the Technological Cycle of Their Cultivation 545

Chernysheva E. S., Babaeva E. Yu., Yurieva A. E.
Intestinal Microbiome by Histocoprological Analysis and its Clinical Significance 552

Shakarbaev U. A., Akramova F. D., Esonboev J. R., Azimov D. A.
Cercarial Fauna of Trematodes of Molluscs (Gastropoda, Pulmonata) in Reservoirs of North-Western and Central Uzbekistan 560

Shakarboev E. B., Berdibaev A. S., Golovanov V. I.
Seasonal Dynamics of Helminthofauna of Wild Predatory Mammals in the Conditions of Karakalpakstan 568

METHODOLOGICAL INSTRUCTIONS

Konrat A. N., Lychagina S. V., Shesteperov A. A.
Methodological Instructions "Methodology for *in vitro* Screening of Strains, Isolates of Bacteria with Parasitic and Nonmaticidal Properties" 575

Shesteperov A. A., Griboyedova O. G., Butenko K. O.
Methodological Instructions for Assessing Potato Varieties for Resistance to Strawberry Nematode under Laboratory Conditions 591

Shesteperov A. A., Kolesova E. A., Griboyedova O. G.
Methodological Instructions for the Effective Application of Globodera-Resistant Potato Varieties in the Fight Against Golden Potato Nematode in Personal Auxiliary Farms 601

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.21-26

УДК 636.1+619:616.995

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНТГЕЛЬМИНТИКОВ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЛОШАДЕЙ

Абалихин Б. Г. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
профессор кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
parasitology@ivgsha.ru

Крючкова Е. Н. [1],
доктор ветеринарных наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова,
krjuchkovae@mail.ru

Соколов Е. А. [1],
кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
e.sokolov@bk.ru

Аннотация

В последние годы коневодство постепенно возрождается. Развиваются племенные конезаводы по разведению разных пород лошадей, значительно возросла роль рабочих лошадей в фермерских хозяйствах и частном секторе. Тем не менее, серьезной проблемой в развитии коневодства являются гельминтозы. Для определения зараженности лошадей гельминтами копрологическому исследованию подвергли 53 животных: в возрасте от 1 года до 2,5 лет – 11 голов, от 3 до 5 лет – 9 голов, от 6 до 10 лет – 20 голов, от 11 лет до 21 года – 13 голов. Один день простоя лошадей, инвазированных стронгилятами желудочно-кишечного тракта обойдется хозяйству в размере 72 000 рублей. Учитывая то, что животные должны находиться в хозяйстве еще 10 дней после проведения дегельминтизации до полного освобождения организма животных от инвазии, возможный ущерб хозяйству от простоя рабочих лошадей возрастает до 720 000 рублей. Экономическая эффективность на 1 руб. затрат

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева» (153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45)

при дегельминтизации лошадей антгельминтиком, содержащим альбендазол составила 6,01 руб., содержащим эприномектин – 3,9 руб., содержащим празиквантел + ивермектин – 5,8 руб.

Ключевые слова: эффективность, альбендазол, эприномектин, празиквантел + ивермектин.

ECONOMIC JUSTIFICATION FOR THE APPLICATION OF ANTHELMINTHICS GASTROINTESTINAL STRONGYLATOSIS IN HORSES

Abalikhin B. G. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
parasitology@ivgsha.ru

Kryuchkova E. N. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named after academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
krjuchkovae@mail.ru

Sokolov E. A. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
e.sokolov@bk.ru

Abstract

In recent years, horse breeding has been gradually reviving. Pedigree stud farms for breeding different horse breeds are developing, and the role of work horses in farms and the private sector has significantly increased. Nevertheless, helminthiases are a serious problem in the development of horse breeding. To determine the infection of horses with helminths, 53 animals were subjected to scatological research: 11 animals at the age from 1 to 2.5 years, 9 animals from 3 to 5 years, 20 animals from 6 to 10 years, and 13 animals from 11 years to 21 years. One day of inactivity of horses infected with gastrointestinal strongylates will cost the farm 72,000 Rubles. Considering that the animals must be on the farm for another 10 days after deworming until the animals are completely free of the invasion, the possible damage to the farm

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaeva" (45, Sovetskaya st., Ivanovo, 153012, Russia)

from inactivity of work horses increases to 720,000 Rubles. Economic efficiency per 1 Ruble of costs for deworming horses with an anthelmintic drug containing albendazole amounted to 6.01 Rubles, that containing eprinomectin – 3.9 Rubles, and that containing praziquantel + ivermectin – 5.8 Rubles.

Keywords: efficiency, albendazole, eprinomectin, praziquantel + ivermectin.

Введение. В последние годы коневодство постепенно возрождается. Развиваются племенные конезаводы по разведению разных пород лошадей, значительно возросла роль рабочих лошадей в фермерских хозяйствах и частном секторе. Тем не менее, серьезной проблемой в развитии коневодства являются гельминтозы. Широко распространены кишечные стронгилятозы, которые встречаются во всех регионах, поражая до 90–100% конепоголовья. Наибольший ущерб вызывают деляфондии, альфортии, стронгилюсы и другие гельминты [1–5].

Несмотря на достижения в борьбе с гельминтозами лошадей, стронгиляты всё еще наносят существенные экономические потери, которые выражаются в снижении роста и развития молодняка, снижении работоспособности лошадей.

Учитывая важность проблемы, нами было проведено экономическое обоснование применения трех отечественных антгельминтиков при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта у лошадей в хозяйстве Гаврилово-Посадского района Ивановской области. Действующим веществом (ДВ) одного из препаратов являлся альбендазол. Второй препарат в качестве действующего вещества содержал эприномектин. Третий препарат содержал комбинацию действующих веществ – паразиквантел и ивермектин.

Материалы и методы. Для определения зараженности лошадей гельминтами копрологическому исследованию подвергли 53 животных: в возрасте от 1 года до 2,5 лет – 11 голов, от 3 до 5 лет – 9 голов, от 6 до 10 лет – 20 голов, от 11 лет до 21 года – 13 голов. Фекалии лошадей исследовали по методу Фюллеборна и Бермана-Орлова на кафедре инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова в ФГБОУ ВО Ивановской ГСХА.

Результаты исследований. Результаты копрологических исследований показали, что молодняк в возрасте до 2,5 лет инвазирован кишечными стронгилятозами на 100% при средней ИИ = 30±7,07 экз. яиц в 1 г фецес. Зараженность животных в возрасте от 3-х до 5-ти лет составила 100% при средней ИИ = 40±7,07 экз. яиц. Экстенсивность инва-

зии лошадей в возрасте от 6-ти до 10-ти лет оказалась равной 90% при средней ИИ = 33,64±5,34 экз. яиц, в возрасте от 11-ти до 21-ти года – 69,2% при средней ИИ = 23,33±9,24 экз. яиц в 1 г фецес.

Для определения терапевтической эффективности антгельминтиков было сформировано 3 группы животных, спонтанно зараженных стронгилятами желудочно-кишечного тракта. Группы животных формировали по принципу аналогов, в каждую группу входило по 15 голов.

Первую группу лошадей дегельминтизировали препаратом, содержащим действующее вещество альбендазол. Препарат задавали однократно перорально в дозе 7,5 мг по ДВ на 1 кг живой массы.

Вторая группа животных получала препарат, содержащий эприномектин. Антгельминтик вводили однократно внутримышечно в дозе 0,2 мг действующего вещества на 1 кг массы тела.

Третья группа животных получала антгельминтик, содержащий празиквантел и ивермектин. Препарат задавали однократно перорально в дозе 6,25 мг празиквантела и 1,25 мг ивермектина по ДВ на 10 кг живой массы.

На 10 день после дегельминтизации повторно были проведены копрологические исследования, в результате которых в пробах фекалий от лошадей яиц гельминтов не обнаружили.

Следовательно, препараты с ДВ альбендазол, эприномектин, празиквантел + ивермектин показали 100%-ую экстенсэффективность (ЭЭ) и интенсэффективность (ИЭ).

Экономическое обоснование применения антигельминтиков при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта проводили по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» (2007). При расчетах учитывали ущерб от вынужденного простоя лошадей (коне-дня), определяли затраты на лечебные и диагностические мероприятия, экономический эффект лечебных мероприятий и экономическую эффективность в расчете на 1 рубль затрат.

Средняя себестоимость рабочего коне-дня в хозяйстве составляет 1600 рублей. Ущерб от вынужденного простоя рабочих лошадей в каждой группе (n = 15) составил 24 000 рублей. В результате противонематодозных мероприятий, проведенных в хозяйстве Гаврилово-Посадского района Ивановской области, предотвращен экономический

ущерб на сумму 76 320 руб. Затраты на ветеринарные мероприятия и покупку антгельминтиков составили в первой группе животных (ДВ альбендазол) 10 885,11 руб., во второй группе (ДВ эприномектин) – 15 587,4 руб., в третьей группе (ДВ празиквантел + ивермектин) – 11 226,42 руб. Экономический эффект от проведенных мероприятий в первой группе получен в сумме 65 434,89 руб., во второй группе – 60 732,6 руб., в третьей группе – 65 093,58 руб. Экономическая эффективность на 1 руб. затрат при дегельминтизации лошадей антгельминтиком, содержащим альбендазол составила 6,01 руб., содержащим эприномектин – 3,9 руб., содержащим празиквантел + ивермектин – 5,8 руб.

Заключение. Таким образом, один день простоя лошадей, инвазированных стронгилятами желудочно-кишечного тракта обойдется хозяйству в размере 72 000 рублей. Учитывая то, что животные должны находиться в хозяйстве еще 10 дней после проведения дегельминтизации, до полного освобождения организма животных от инвазии, возможный ущерб хозяйству от простоя рабочих лошадей возрастает до 720 000 рублей. Высокая экономическая эффективность антигельминтиков с ДВ альбендазол и празиквантел + ивермектин обеспечивается более низкой стоимостью и низкими затратами труда на проведение лечебных противогельминтозных мероприятий.

Литература

1. *Абарыкова О.Л.* Эпизоотологические особенности гельминтозов лошадей в г. Иваново // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2019. № 20. С. 36–39.
2. *Динченко О.И.* К вопросу о проблемах профилактики и лечения паразитозов лошадей // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2017. № 18. С. 138–142.
3. *Крючкова Е.Н., Абалихин Б.Г., Соколов Е.А.* Экономическое обоснование применения антгельминтиков при трематодозах у крупного рогатого скота // Ветеринарный врач. 2020. № 1. С. 53–57.
4. *Мусаев М.Б., Берсанова Х.И., Вацаев Ш.В., Джамалова А.З., Салгириев И.Р.* Комиссионное испытание противопаразитарной пасты на основе ивермектина при основных гельминтозах лошадей // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2017. № 18. С. 289–292.
5. *Тимербаева Р.Р., Бакланова Д.А.* Сравнительное испытание антгельминтиков при стронгилятозах лошадей // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2016. № 17. С. 470–472.

References

1. Abarykova O.L. Epizootological features of horse helminthiasis in Ivanovo. *Theory and practice of parasitic diseases control.* 2019; 20: 36-39. (In Russ.)
2. Dinchenko O.I. On the problem of prevention and treatment of parasitic diseases of horses. *Theory and practice of parasitic diseases control.* 2017; 18: 138-142. (In Russ.)
3. Kryuchkova E.N., Abalikhin B.G., Sokolov E.A. Economic justification of the use of anthelmintics for trematodes in cattle. *Veterinarian*. 2020; 1: 53-57. (In Russ.)
4. Musaev M.B., Bersanova Kh.I., Vatsaev Sh.V., Dzhamalova A.Z., Salgiriev I.R. Commission test of an antiparasitic paste based on ivermectin against the main helminthiasis of horses. *Theory and practice of parasitic diseases control.* 2017; 18: 289-292. (In Russ.)
5. Timerbaeva R.R., Baklanova D.A. Comparative test of anthelmintics in strongylatosis of horses. *Theory and practice of parasitic diseases control.* 2016; 17: 470-472. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.27-32
УДК 576.895.771+619:616.99

СТРУКТУРА ФАУНЫ КРОВОСОСУЩИХ СЛЕПНЕЙ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Абарыкова О. Л. [1],
кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
helgaab1977@yandex.ru

Егоров С. В. [1],
доктор биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
parasitology@ivgsha.ru

Аннотация

Целью нашей работы являлось изучение структурных изменений видового состава кровососущих двукрылых в различных биотопах агроценозов.
Установлено, что структура фауны кровососущих Tabanidae определяется абиотическими (влажность, освещённость, наличие укрытий) и биотическими (концентрация прокормителей) факторами. Одним из важнейших экологических факторов, привлекающих слепней в агроценозы, является высокая плотность сельскохозяйственных животных – прокормителей этих насекомых. На низинных пастбищах вследствие достаточной увлажнённости, высокой освещённости и прогреваемости солнцем складываются благоприятные для обитания имаго слепней условия. Экологические условия обитания имаго слепней на суходольных пастбищах вследствие большей сухости, сильной прогреваемости солнцем, отсутствием укрытий и продуваемости ветрами негативно сказываются на общей численности слепней. Экологические условия обитания имаго слепней на прифермских территориях менее благоприятны. Выявлена тенденция к сокращению в зоогеографической структуре фауны слепней доли таёжных видов (с 9 до 6 видов за последние 10 лет) и лесостепного фаунистического комплекса (с 7 до 6 видов). При этом общая средняя

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева» (153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45)

численность самок слепней, нападающих на животных в различных биотопах агроценозов центрального Нечерноземья, осталась практически неизменной.

Ключевые слова: Tabanidae, агроценозы, фауна, биотопическое распределение.

STRUCTURE OF BLOOD-SUCKING HORSE-FLY FAUNA IN AGROECOSYSTEMS OF THE CENTRAL NON-BLACK EARTH ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abarykova O. L. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
helgaab1977@yandex.ru

Yegorov S. V. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Infectious and Parasitic Diseases named Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
parasitology@ivgsha.ru

Abstract

The aim of our work is to study structural changes in the species composition of blood-sucking dipterans in various biotopes of agrocenoses.

It is established that the structure of the fauna of the blood-sucking Tabanidae is determined by abiotic (moisture, illumination, available shelters) and biotic (concentration of feeders) factors. One of the most important environmental factors that attract horseflies to agrocenoses is high density of farm animals that feed these insects. On lowland pastures, due to sufficient moisture, high light intensity and sun warming, conditions are favorable for habitation of adult horseflies. The ecological conditions of the adult horseflies habitation on dry pastures due to greater dryness, strong sun warming, lack of shelter and strong wind negatively affect the total number of horseflies. The ecological conditions of the adult horseflies habitation in the by-farm territories are less favorable. There is a tendency to reduction of the share of taiga species in the zoogeographic structure of the horsefly fauna (from 9 to 6 species over the past 10 years) and forest-steppe faunal complex (from 7 to 6 species). At the same time, the total average number of female horseflies attacking

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaeva" (45, Sovetskaya st., Ivanovo, 153012, Russia)

animals in various biotopes of agrocenoses of the central Non-Black Earth Zone has remained almost unchanged.

Keywords: Tabanidae, agrocenoses, fauna, biotopical distribution.

Введение. На протяжении многих тысячелетий человек не оказывал серьёзного воздействия на процессы, происходящие в биосфере. С развитием цивилизации отношения человека и природы существенно изменялись: всё шире стали использовать природные ресурсы, разрушая сложившиеся экосистемы и создавая антропогенные экосистемы. Сегодня агроценозы занимают около 10% всей поверхности суши. Экологическая устойчивость их невелика.

Одним из важнейших экологических факторов, привлекающих слепней в агроценозы, является высокая плотность сельскохозяйственных животных – прокормителей этих насекомых [2, 3].

Материалы и методы. В агроэкосистемах центрального района Нечерноземной зоны РФ выделяются следующие типы биотопов: лесные пастбища, низинные пастбища, суходольные пастбища, прифермские территории [2, 5]. Учёт численности слепней в указанных биотопах осуществляли с помощью ловушки Скуфьина [2, 4, 5].

Результаты исследований. Одним из важных условий обитания имаго слепней на лесных пастбищах является концентрация в этих биотопах прокормителей: крупного рогатого скота, лошадей. В целом, численность слепней на лесных пастбищах выше, чем в биотопах лиственных и хвойных лесов. По результатам наших наблюдений доминирующими здесь являются слепни рода *Tabanus* (ИД = 38,76%), субдоминантами являются роды *Hybomitra* (ИД = 31,97%) и *Haematopota* (ИД = 24,93%). Доля родов *Atylotus* (1,82%), *Chrisops* (1,79%) и *Heptatoma* (0,74%) невелика, как и в лесных биотопах естественных экосистем. Данная таксономическая категория на лесных пастбищах насчитывает 29 видов слепней [1].

Таким образом, структура фауны табанид лесных пастбищ определяется абиотическими (влажность, освещённость, наличие укрытий) и биотическими (концентрация прокормителей) факторами.

На низинных пастбищах вследствие достаточной увлажнённости, высокой освещённости и прогреваемости солнцем складываются благоприятные для обитания имаго слепней условия. Высокая концентрация прокормителей – стад сельскохозяйственных животных привлекает в эти биотопы значительное количество самок слепней.

В целом, численность слепней на низинных пастбищах выше, чем на пойменных лугах. Доминтируют здесь слепни рода *Haematopota* (ИД = 41,14%), субдоминантами являются *Hybomitra* (ИД = 31,83%) и *Tabanus* (ИД = 19,77%), которые включают в себя 27 видов слепней [1].

Экологические условия обитания имаго слепней на суходольных пастбищах вследствие большей сухости, сильной прогреваемости солнцем, отсутствием укрытий и продуваемости ветрами негативно сказываются на общей численности слепней. В эти биотопы слепней привлекает концентрация прокормителей – стад сельскохозяйственных животных.

В фауне табанид суходольных пастбищ присутствуют три доминирующих практически в равной степени рода – *Hybomitra* (ИД = 31,60%), *Haematopota* (ИД = 31,39%) и *Tabanus* (ИД = 30,56%), насчитывающие 26 видов слепней [1].

Таким образом, на состав и структуру фауны табанид суходольных пастбищ большее влияние оказывает наличие в этих биотопах прокормителей, нежели абиотические факторы среды.

Экологические условия обитания имаго слепней на прифермских территориях менее благоприятны, чем в других биотопах агроценозов. Отсутствие зарослей растительности (высоких трав или кустарников), сильная прогреваемость солнцем, делают эти биотопы малопривлекательными для имаго, а высокая загрязнённость почв органикой, при разложении которой выделяется аммиак – губительно действует и на личинок слепней. В таких условиях состав фауны определяется в значительной мере способностью самок слепней преследовать стада сельскохозяйственных животных, возвращающиеся с близлежащих пастбищ. Таким образом, на прифермские территории заносится большая часть видов слепней. Этим объясняется и низкая численность, и бедность видового состава табанид на прифермских территориях.

Из 17 видов слепней в фауне прифермских территорий доминирует *Tabanus bromius* (ИД = 20,98%), а субдоминантами являются *Hybomitra ciureai* (ИД = 13,99%), *Haematopota pluvialis* (ИД = 16,78%), *Haematopota italica* (ИД = 11,89%). Виды *Haematopota crassicornis* (ИД = 4,55%), *Hybomitra arpadi* (ИД = 8,39%), *Hybomitra bimaculata* (ИД = 6,29%), *Tabanus maculicornis* (ИД = 2,10%), *Tabanus miki* (ИД = 6,29%) являются малочисленными. Таким образом, видовой состав и структура фауны слепней прифермских территорий в значительной степени определяются миграцией самок слепней с близлежащих пастбищ вслед за стадами сельскохозяйственных животных.

Установленные особенности биотопического распределения имаго слепней обусловлены также наблюдаемой в последние десятилетия трансформацией агроценозов: обширные участки сельскохозяйственных угодий зарастают кустарником и лесом, тенденция перехода в содержании крупного рогатого скота от пастбищного типа к стойловому, сокращение площади заливных, пойменных сенокосов и пастбищ и др.

Наблюдается трансформация и зоогеографической структуры фауны слепней. Так, по нашим данным, собранным в 2000–2010 гг., в зоогеографической структуре фауны слепней центрального Нечерноземья преобладали виды Европейского лесного фаунистического комплекса. В 2010–2020 гг. выявлена тенденция к сокращению в зоогеографической структуре фауны слепней доли таёжных видов (с 9 до 6 видов за последние 10 лет) и лесостепного фаунистического комплекса (с 7 до 6 видов). При этом общая средняя численность самок слепней, нападающих на животных в различных биотопах агроценозов центрального Нечерноземья, осталась практически неизменной.

Заключение. Выявленные особенности биотопического распределения кровососущих двукрылых в агроценозах центрального Нечерноземья и тенденции структурной трансформации зоогеографических комплексов насекомых необходимо учитывать при организации мониторинга численности компонентов гнуса и планировании мероприятий по защите животных от нападения кровососущих двукрылых на пастбищах центрального Нечерноземья.

Литература

1. *Абарыкова О.Л., Егоров С.В.* Структура фауны кровососущих слепней в агросистемах центрального Нечерноземья Российской Федерации // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященная 90-летию ФГБОУ ВО ИГСХА имени Д.К. Беляева. Т. 1. Иваново, 2020. С. 193-196.
2. *Егоров С.В., Петров Ю.Ф., Лысенко А.А.* Биотопическое распределение слепней (Diptera, Tabanidae) в центральном районе Нечерноземной зоны России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 31. С. 215-217.
3. *Егоров С.В.* Особенности экологии слепней (Diptera, Tabanidae) в центральном районе Нечерноземной зоны России // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2012. № 13. С. 164-165.
4. *Егоров С.В., Петров Ю.Ф., Смирнов А.А.* Фауна слепней (Diptera, Tabanidae) в Верхневолжье // Ветеринария Кубани. 2011. № 3. С. 3-4.

5. *Петров Ю.Ф., Абарыкова О.Л., Егоров С.В., Смирнов А.А.* Биоэкологические особенности слепней (Diptera: Tabanidae) в Восточном Верхневолжье и способы защиты животных от их нападения // Российский паразитологический журнал. 2008. № 2. С. 29-34.

References

1. Abarykova O.L., Yegorov S.V. The structure of the fauna of blood-sucking horseflies in the agrosystems of the Central Non-Black Earth Zone of the Russian Federation. In: Collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference *"Agrarian Science in the conditions of modernization and innovative development of the agro-industrial complex of Russia"*, dedicated to the 90th anniversary of the Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev. 1. Ivanovo, 2020, p. 193-196. (In Russ.)
2. Yegorov S.V., Petrov Yu.F., Lysenko A.A. Biotopical distribution of horseflies (Diptera, Tabanidae) in the central region of the Non-Black Earth Zone of Russia. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2011; 31: 215-217. (In Russ.)
3. Yegorov S.V. Features of the ecology of horseflies (Diptera, Tabanidae) in the central region of the Non-Black Earth Zone of Russia. *Theory and practice of parasitic diseases control*. 2012; 13: 164-165. (In Russ.)
4. Yegorov S.V., Petrov Yu.F., Smirnov A.A. The fauna of horseflies (Diptera, Tabanidae) in the Upper Volga region. V*eterinary medicine of Kuban*. 2011; 3: 3-4. (In Russ.)
5. Petrov Yu.F., Abarykova O.L., Yegorov S.V., Smirnov A.A. Bioecological features of horseflies (Diptera: Tabanidae) in the Eastern Upper Volga region and ways to protect animals from their attacks. *Russian Journal of Parasitology*. 2008; 2: 29-34. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.33-37

УДК 576.895.122

ГЕЛЬМИНТЫ ОБЫКНОВЕННОГО СОМА (*SILURUS GLANIS* L.) ВОДОЁМОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Абдуганиев О. А.[1],
базовый докторант

Аннотация

Изучен видовой состав гельминтов обыкновенного сома водоёмов среднего течения реки Сырдарья.

Сбор материала осуществляли в 2019–2021 гг. в естественных и искусственных водоёмах среднего течения реки Сырдарья. Обследовано 216 экз. обыкновенного сома методами полного паразитологического вскрытия, предложенными В.А. Догелем (1933), А.П. Маркевичем (1950), И.Е. Быховской-Павловской (1952). Обнаруженные гельминты подвергались камеральной обработке по общепринятым методикам И.Е. Быховской-Павловской (1952), А.А. Шигин (1986), О.Н. Бауера (1987).

Как показывают результаты исследований экстенсивность инвазии обыкновенного сома составляет 31,5% при интенсивности – 1–70 экз. У обыкновенного сома зарегистрировано 29 видов гельминтов: цестод – 7 видов, трематод – 10, нематод – 9 и скребней – 3 вида, относящихся к 27 родам, 19 семействам, 11 отрядам и 4 классам. Зарегистрированы случаи моно- и ассоциативных инвазий. Из обнаруженных 29 видов гельминтов: 17 видов встречаются в личиночной, а 12 – в половозрелой форме.

В естественных и искусственных водоемах Сырдарьинской области Узбекистана обыкновенный сом заражен 29 видами гельминтов. Общая заражённость рыб составляет 31,5%. Этот показатель колеблется в зависимости от сезона года.

Ключевые слова: гельминты, обыкновенный сом, инвазии, Сырдарья, Узбекистан.

[1] Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, Ташкент, Юнусабадский район, ул. Багишамол, д. 232б)

HELMINTHES OF CATFISH (*SILURUS GLANIS* L.) IN WATER BODIES OF THE MIDDLE REACHES OF THE SYRDARYA RIVER

Abduganiyev O. A.[1],
Basic Doctoral Student

Abstract

Study of the species composition of catfish helminths in water bodies of the middle reaches of the Syrdarya river.

The material was collected in 2019–2021 in natural and artificial reservoirs of the middle reaches of the Syrdarya river. We examined 216 specimens of the catfish by methods of complete parasitological dissection proposed by V.A. Dogel (1933), A.P. Markevich (1950) and I.E. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1952). The helminths found were undergone laboratory inspection according to generally accepted methods of I.E. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1952), A.A. Shigin (1986) and O.N. Bauer (1987).

As the research results show, the prevalence in catfish was 31.5% with the intensity of invasion 1–70 specimens. 29 species of helminths were recorded in the catfish: 7 species of cestodes, 10 species of trematodes, 9 species of nematodes, and 3 species of proboscis worms, which belong to 27 genera, 19 families, 11 orders and 4 classes. Events of mono- and associative invasions have been reported. From 29 species of helminths found, 17 species were found in the larval form, and 12 species in the sexually mature form.

In natural and artificial reservoirs of the Syrdarya region of Uzbekistan, the catfish is infected with 29 species of helminths. The total infection rate in fish is 31.5%. This parameter varies depending on the season of the year.

Keywords: helminths, catfish, invasions, Syrdarya, Uzbekistan.

Введение. Гельминтофауна обыкновенного сома в водоёмах среднего течения реки Сырдарья в пределах Узбекистана была изучена более 60 лет назад [4]. Эти данные достаточно устарели. Изменение экологического фона, на указанной территории дало нам основание для дополнительного изучения гельминтофауны обыкновенного сома и определения степени его заражённости паразитическими червями.

Цель настоящей работы – изучить видовой состав гельминтов обыкновенного сома водоёмов среднего течения реки Сырдарья и определить степень его заражённости паразитическими червями.

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bagishamol st., Yunusabad district, Tashkent, 100053)

Материалы и методы. Материалом послужили сборы гельминтов обыкновенного сома, проведенные в 2019-2021 гг. в естественных и искусственных водоёмах (рыбные хозяйства ООО «KARVON FISHING», ООО «MAGIC FISH», ООО «SIMMA FISH GROUP», канал «Южный Мирзачульский» и некоторая территория среднего течения реки Сырдарья). В вышеуказанных водоёмах было отловлено 216 экз. обыкновенного сома.

Рыбы исследовались методом полного паразитологического вскрытия [1–3]. Собранный материал фиксировали: трематоды, цестоды и скребни – в 70% спирте, а нематоды – в 4% формалине.

Извлеченные из органов рыб гельминты подвергались камеральной обработке по общепринятым методикам [1, 5, 6].

При оценке степени заражённости сомов гельминтами использовались стандартные паразитологические показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, экз.).

Результаты исследований. В ходе исследований у обыкновенного сома отмечено 29 видов паразитов: цестод – 7 видов, трематод – 10, нематод – 9 и скребней – 3 вида, относящихся к 27 родам, 19 семействам, 11 отрядам и 4 классам (табл. 1).

Таблица 1

Таксономическая структура гельминтов обыкновенного сома (*Silurus glanis* L.) в водоёмах среднего течения реки Сырдарья

Класс	Отряд	Семейство	Количество видов
Trematoda	Bucephalidida	Bucephalidae	1
	Fasciolida	Bunoderidae	1
		Diplostomidae	5
		Clinostomatidae	1
		Orientocreadiidae	1
		Allocreadiidae	1
Cestoda	Pseudophyllida	Triaenophoridae	1
		Bothriocephalidae	1
	Proteocephalidea	Proteocephalidae	2
	Nippotaeniidea	Nippotaeniidae	3

Окончание таблицы 1

Класс	Отряд	Семейство	Количество видов
Acanthocephala	Neoacanthocephala	Neoechinorhynchidae	1
	Palaeacanthocephala	Pomphorhynchidae	1
		Paracanthocephalidae	1
Nematoda	Ascaridida	Anisakidae	3
	Spirurida	Gnathostomatidae	1
		Rhabdochonidae	2
		Camallanidae	1
	Trichocephalida	Capillariidae	1
	Dioctophymida	Dioctophymidae	1
4	11	19	29

Наибольшее количество видов гельминтов отмечено в рыбном хозяйстве ООО «KARVON FISHING» – 18 видов, далее ООО «MAGIC FISH» – 13, ООО «SIMMA FISH GROUP» – 12, канал «Южный Мирзачульский» – 9 и в реке Сырдарья – 7 видов.

Как показывают результаты исследований, из 216 обследованных особей обыкновенного сома, 68 экз. (31,5%) были заражены гельминтами. Зарегистрированы случаи моноинвазий и ассоциативные формы. Из обнаруженных 29 видов гельминтов: 17 видов встречаются в личиночной, а 12 – в половозрелой форме.

Полученные данные показывают о сравнительно высоком уровне заражённости сома гельминтами *Rhipidocotyle campanula* (20,0%), *Gnathostoma hispidum* (21,1%), *Neoechinorhynchus rutile* (24,0%), *Contracaecum spiculgerum* и *Triaenophorus nodulosus* по 26,0%, *Raphidascaris acus* (28,3%), *Capillaria tomentosa* (30,7%), *Dioctophyme renale* (31,4%), *Pomphorhynchus laevis* и *Camallanus truncates* по 33,0%, *Diplostomum spathaceum* (35,4%) и *Bothriocephalus opsariichthydis* (36,2%). Интенсивность инвазии составила от 1 до 70 экз. Сравнительно низкую экстенсивность инвазии отмечали *Allocreadium siluri* (2,6%), *Neogryporhynchus cheilancristrotus* (3,2%), *Rhabdochona engensi* (3,3%), *Rhabdochona gnedini* (4,1%), *Paracanthocephalus curtus* (5,0%), *Bolboforus confusus* (6,0%), *Orientocreadium siluri* (6,3%), *Clinostomum complanatum* (6,5%), *Silurotaenia siluri* (7,4%) и *Cysticercus Dilepis unilateralis* (9,4%)

при интенсивности инвазии – 1–9 экз. Экстенсивность инвазии остальными видами составила 10–20%. Заражённость гельминтами, в зависимости от сезонов года, колебалась: весной – она составила 24,6%, летом – 31,5 %, осенью – 35,5% и зимой – 30,7%.

Заключение. В естественных и искусственных водоемах Сырдарьинской области Узбекистана обыкновенный сом заражен 29 видами гельминтов, которые встречаются в форме моноинвазий и смешанной форме. Общая заражённость рыб составляет 31,5%. Этот показатель колеблется в зависимости от сезона года.

Литература

1. *Быховская-Павловская И.Е.* Паразитологическое исследование рыб. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1952. С. 3-63.
2. *Догель В.А.* Проблемы исследования паразитофауны рыб // Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., 1933. С. 247-263.
3. *Маркевич А.П.* Методика и техника паразитологического обследования рыб. Киев: изд-во КГУ, 1950. С. 3-24.
4. *Османов С.О.* Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент: Фан, 1971. 532 с.
5. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / под ред. *О.Н. Бауера*. Л.: Наука, 1987. Т. 3. 583 с.
6. *Шигин А.А.* Трематоды фауны СССР: Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. 253 с.

References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. Parasitological research of fish. Moscow-LLeningrad, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1952. P. 3-63. (In Russ.)
2. Dogel V.A. Problems of the study on fish parasite fauna. *Proceedings of the Leningrad Society of Naturalists*. 1933: 247-263. (In Russ.)
3. Markevich A.P. Methods and techniques of parasitological examination of fish. Kiev, Publishing House of the KSU, 1950. P. 3-24. (In Russ.)
4. Osmanov S.O. Fish parasites in Uzbekistan. Tashkent, Fan, 1971. 532 p. (In Russ.)
5. Keys to parasites of freshwater fishes of the USSR fauna / Ed. by Bauer O.N. Leningrad, Nauka, 1987. Vol. 3. 583 p. (In Russ.)
6. Shigin A.A. Trematodes of the USSR fauna: Genus *Diplostomum*. Metacercariae. Moscow, Nauka, 1986. 253 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.38-43
УДК 632.651:575.2, 632.651:631.4

О ФАУНЕ ФИТОНЕМАТОД АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ БИОЦЕНОЗОВ АРМЕНИИ

Акопян К. В. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории общей гельминтологии
и паразитологии,
cara_akopian@mail.ru

Мкртчян Р. С. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории общей гельминтологии
и паразитологии

Галстян С. Х. [1],
научный сотрудник лаборатории общей гельминтологии и паразитологии

Хуршудян А. П. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
заведующая кафедрой лесоведения и агроэкологии

Аннотация

Исследована фауна и структура сообществ почвенных нематод в антропогенно трансформированных биоценозах Армении на примере двух биотопов города Еревана – плодово-ягодных садов и лесопарковой зоны. Дана эколого-трофическая характеристика выявленных групп нематод, определены плотности популяций наиболее патогенных форм. Исследования проводились в течение 2019 года на территории плодово-ягодных садов Далмы и в лесопарковой зоне Разданского ущелья города Еревана. В ходе исследований в ризосфере 35 видов растений было отобрано 167 почвенных проб. Пробы почвы отбирались по общепринятым нематологическим методам. В результате исследований установлено 22 рода нематод, в том числе 8 паразитических, которые принадлежат к 16 семействам и 5 отрядам.

Эколого-трофическая структура сообществ нематод в этих биотопах представлена следующими группами: бактериотрофы – *Rhabditis, Plectus, Cephalobus, Panagrolaimus, Eucephalobus*, микотрофы – *Aphelenchoides, Aphelenchus*, хищники – *Discolaimus, Mononchus, Mylonchulus, Clarcus*, поли-

[1] Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения (0014, г. Ереван, ул. П. Севака, д. 7)

[2] Армянский национальный аграрный университет (0009, г. Ереван, ул. Теряна, д. 74)

трофы – *Dorylaimus, Eudorylaimus, Mesodorylaimus*, фитотрофы: облигатные и факультативные паразиты растений – *Helicotylenchus, Rotylenchus, Criconema, Macroposthonia, Xiphinema, Paratylenchus, Pratylenchus, Tylenchus.*

Наиболее разнообразно по родовому составу были представлены паразитические нематоды растений – 8 родов. Среди них *Xiphinema, Helicotylenchus, Macroposthonia*, встречались повсеместно. Однако высокие плотности популяций этих нематод были обнаружены в ризосфере плодово-ягодных культур на территории садов Далмы. Максимальная численность *Xiphinema* была установлена в ризосфере винограда (*Vitis vinifera*) – (147 экз./100 см^3), *Macroposthonia* – в ризосфере инжира (*Ficus carica*) – (178 экз. /100 см^3 почвы) и винограда (*Vitis vinifera*) – (185 экз. /100 см^3 почвы), *Helicotylenchus* – в ризосфере абрикоса (*Prunus armeniaca*) - (250 экз./100 см^3 почвы).

Следующими по распространенности трофическими группами нематод были бактериотрофы и политрофы. Максимальные плотности популяций этих групп нематод были выявлены на территории Разданского ущелья в ризосфере декоративных растений.

Ключевые слова: почвенные нематоды, нематоды-паразиты растений, доминирующие группы нематод, эколого-трофическая структура сообществ.

ON THE FAUNA OF PHYTONEMATODES OF ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED BIOCOENOSES IN ARMENIA

Akopian K. V. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher, Laboratory of General Helminthology and Parasitology,
cara_akopian@mail.ru

Mkrtchian R. S. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher, Laboratory of General Helminthology and Parasitology

Galstian S. Kh. [1],
Researcher, Laboratory of General Helminthology and Parasitology

Khurshudyan A. P. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Forestry and Agroecology

[1] Scientific Center of Zoology and Hydroecology of NAS RA (7, P. Sevak st., Yerevan, 0014, Republic of Armenia)

[2] Armenian National Agrarian University (74, Teryan st., Yerevan, 0009, Republic of Armenia)

Abstract

We have examined the fauna and structure of soil nematode communities in anthropogenically transformed biocoenoses of Armenia by example of two biotopes in Yerevan city – fruit and berry gardens, and woodland park area. Ecotrophic characteristics of the identified nematode groups was given, and population density for the most pathogenic groups was determined. Research was conducted in 2019 in the Dalma fruit and berry gardens, and woodland park area of the Hrazdan gorge of Yerevan. 167 soil samples were collected during the research in rhizosphere of 35 plant species. Soil samples were collected by standard methods for nematology. During the research, we identified 22 genera of Nematoda including 8 parasitic ones, belonging to 16 families and 6 orders.

Ecotrophic structure of nematode communities in the mentioned biotopes was represented by 5 ecotrophic groups: bacteriotrophs – *Rhabditis, Plectus, Cephalobus, Eucephalobus, Panagrolaimus*, mycotrophs – *Aphelenchoides, Aphelenchus*, predators – *Discolaimus,Mononchus, Mylonchulus, Clarcus*, polytrophs – *Dorylaimus, Eudorylaimus, Mesodorylaimus*, phytotrophs: obligate and facultative parasites of plants – *Helicotylenchus, Rotylenchus, Criconema, Macroposthonia, Xiphinema, Paratylenchus, Pratylenchus, Tylenchus.*

Plant parasitic nematodes (8 genera) were represented by the most diverse generic structure. Among them *Xiphinema, Helicotylenchus*, and *Macroposthonia* were found everywhere. However, high density of these Nematoda population was found in rhizosphere of fruit and berry crops in the Dalma gardens. The highest number of *Xiphinemahas* was detected in rhizosphere of grape (*Vitis vinifera*) – (147 specimens per 100 cm^3 of soil), *Macroposthonia* in rhizosphere of fig (*Ficus carica*) – (178 specimens per 100 cm^3 of soil) and grape (*Vitis vinifera*) – (185 specimens per 100 cm^3 of soil), and *Helicotylenchus* in rhizosphere of apricot (*Prunus armeniaca*) – (250 specimens per 100 cm^3 of soil).

Bacteriotrophs and polytrophs were the next prevalent trophic groups of nematodes. The highest density of their population was detected in rhizosphere of ornamental plants in the Hrazdan gorge.

Keywords: soil nematodes, plant parasitic nematodes, dominant groups of nematodes, ecotrophic structure of nematode communities.

Введение. Нематоды – наиболее многочисленная и разнообразная группа в структуре сообществ почвенных организмов, занимающая важное место и осуществляющая значительные биогеоценотические функции в среде обитания. В одних случаях нематоды могут быть полезными в качестве биоиндикаторов состояния почвы, в других – могут стать причиной неудовлетворительного состояния растений в природных и в трансформированных экосистемах.

В связи с этим, целью настоящей работы было изучение фауны и структуры почвенных нематод, в том числе фитопаразитических,

в трансформированных биоценозах Армении на примере двух биотопов города Еревана, установление трофической принадлежности выявленных таксонов, определение наиболее патогенных групп нематод. В работе представлены предварительные результаты наших исследований. Комплексные научные работы по изучению фауны фитонематод в антропогенно трансформированных биоценозах Армении продолжаются.

Материалы и методы. В течение 2019 года было отобрано и проанализировано 167 почвенных проб из ризосферы 35 видов растений в двух биотопах г. Еревана – в садах Далмы и на территории Разданского ущелья.

Сады Далмы – это плодово-ягодные плантации, на которых произрастают более 15 видов плодовых (доминируют – яблоня, груша, шелковица, абрикос, персик, инжир) и 5 сортов винограда (арени, воскеат, кангун, харджи, назели).

Территория Разданского ущелья занята в основном декоративными растениями – из лиственных доминируют дуб, платан, тополь, ива, робиния лжеакация, айлант; из хвойных – сосна, туя, ель, можжевельник. На исследуемых территориях, как и на территории основных садов и парков Еревана, почвы в основном бурые, полупустынные. Климат здесь резко континентальный с большими колебаниями температуры и влажности. Годовое количество осадков составляет около 350 мм, и только 23% выпадает в летние месяцы, поэтому без регулярного полива невозможно выращивать и развивать древесные и другие виды растений. Почвенные образцы отбирались по общепринятым нематологическим методам. Выделение нематод проводили модифицированным вороночным методом Бермана (экспозиция почвенных навесок 48–72 ч) и путем просеивания и промывки почвы через сита с диаметром ячей 64 мкм. Объем каждой анализируемой в лабораторных условиях почвенной навески составлял 50–100 $см^3$. Для фиксации нематод использовали 5% раствор формалина. Идентификацию нематод проводили до уровня рода. Эколого-трофическое группирование нематод проводили по классификации Yeates G.W. и др. (1993) [1].

Результаты исследований. В данной работе представлены результаты предварительного анализа отобранного материала. В результате нематологических исследований плодовых и декоративных растений выявлено 22 рода нематод, которые принадлежат к 16 семействам и 5 отрядам. Согласно эколого-трофической классификации вы-

явленные нематоды отнесены к следующим трофическим группам: бактериотрофы – *Rhabditis*, *Plectus*, *Cephalobus*, *Panagrolaimus*, *Eucephalobus*, микотрофы – *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, хищники – *Discolaimus*, *Mononchus*, *Mylonchulus*, *Clarcus*, политрофы – *Dorylaimus*, *Eudorylaimus*, *Mesodorylaimus*, фитотрофы: облигатные и факультативные паразиты растений – *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Criconema*, *Macroposthonia*, *Xiphinema*, *Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Tylenchus.*

По числу родов наиболее разнообразной были фитопаразитические нематоды – 8 родов. Среди них представители трех родов – *Xiphinema*, *Helicotylenchus*, *Macroposthonia*, встречались во всех исследуемых почвенных пробах. Наиболее высокие плотности популяций этих нематод были установлены в ризосфере плодовых (абрикос, инжир, гранат, яблоня, шелковица) и винограда на территории садов Далмы. Максимальная численность эктопаразитов рода *Xiphinema* была отмечена в ризосфере винограда (*Vitis vinifera*) – (147 экз./100 см^3 почвы), рода *Macroposthonia* – в ризосфере инжира (*Ficus carica*) – (178 экз./100 см^3 почвы) и винограда (*Vitis vinifera*) – (185 экз./100 см^3 почвы). Эндопаразиты рода *Helicotylenchus* доминировали в прикорневой почве абрикоса (*Prunus armeniaca*) – (250 экз./100 см^3 почвы).

На территории Раздanского ущелья представители этих трех паразитических родов нематод (в комплексе или по отдельности) также встречались в прикорневой почве всех обследованных декоративных растений, но высоких плотностей популяций выявлено не было, а в некоторых почвенных пробах отмечались единичные экземпляры.

Из других трофических групп нематод на обследованных территориях наиболее часто встречались бактериотрофы и политрофы. Наиболее высокие плотности популяций представителей этих двух трофических групп были выявлены в ризосфере декоративных растений на территории Раздanского ущелья. Из нематод – бактериотрофов доминировали *Plectus* и *Cephalobus.* Представители рода *Plectus* доминировали в ризосфере платана (*Platanus orientalis* L.), айланта (*Ailanthus altissima*), ясеня (*Fraxinus excelsior*), а *Cephalobus* – в ризосфере туи (*Thuja occidentalis*) и сосны (*Pinus sylvestris*). Из политрофов наиболее часто и в большом количестве встречались представители рода *Dorylaimus*, образующие высокие плотности популяций в ризосфере дуба (*Quercus macranthera*) и робинии лжеакации (*Robinia pseudoacacia*).

Заключение. Сравнительный анализ таксономического разнообразия нематодофауны двух обследуемых биотопов показал, что в первом биотопе (плодово-ягодные насаждения) основу фаунистической структуры составляли паразитические нематоды растений, с доминированием трех родов: *Helicotylenchus, Macroposthonia, Xiphinema*. Во втором биотопе (лиственные и хвойные растения) основу фаунистической структуры составляли свободноживущие нематоды с доминированием бактериотрофов (в частности *Plectus, Cephalobus*) и политрофов (*Dorylaimus*). Комплексные научные работы по изучению фауны фитонематод в антропогенно трансформированных биоценозах Армении продолжаются.

Литература

1. *Yeates G.W., Bongers T., de Goede R.G.M., Freckman D.W., Georgieva S.S.* Feeding habits in soil nematode families and genera – An outline for soil ecologists // Journal of Nematology. 1993. Vol. 25. P. 315-331.

References

1. Yeates G.W., Bongers T., de Goede R.G.M., Freckman D.W., Georgieva S.S. Feeding habits in soil nematode families and genera – An outline for soil ecologists. *Journal of Nematology*. 1993; 25: 315-331.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.44-50

УДК 595.132:548.2(571.56)

ГЕЛЬМИНТЫ ДОМАШНИХ И ДИКИХ КУРООБРАЗНЫХ (GALLIFORMES) УЗБЕКИСТАНА

Акрамова Ф. Д. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией Общей паразитологии,
ushakarbaev@mail.ru

Жангабаев А. С. [2],
ассистент кафедры общей биологии и физиологии

Арепбаев И. М. [2],
доктор философии по биологическим наукам,
ассистент кафедры общей биологии и физиологии

Ёркулов Ж. М. [1],
базовый докторант лаборатории Общей паразитологии

Раббимов С. Ш. [3],
базовый докторант кафедры зоологии

Азимов Д. А. [1],
доктор биологических наук, профессор, академик АН РУз,
главный научный сотрудник

Аннотация

Нами установлено, что у исследованных курообразных птиц Узбекистана широко распространены паразитические черви. Общая зараженность домашних и диких курообразных гельминтами составила – 50,5%. У зараженных птиц идентифицировано 43 вида гельминтов, принадлежащих к цестодам, трематодам и нематодам. Впервые для фауны гельминтов курообразных Узбекистана нами отмечено 3 вида трематод – *Brachylaima fuscatus*, *Collyriculum faba* и *Echinostoma miyagawai* и 10 видов нематод – родов:

[1] Институт Зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, д. 232б)

[2] Каракалпакский государственный университет имени Бердаха (Узбекистан, Республика Каракалпакстан, г. Нукус, ул. Ч. Абдирова, д. 1)

[3] Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека (100174, г. Ташкент, ул. Университет, д. 4)

Capillaria, *Aonchotheca*, *Ascaridia*, *Heterakis*, *Dispharynx*, *Streptocara*, *Tetrameres*, *Diplotriaena* и *Splendidofilaria*.

В наших сборах представители класса Cestoda представлены 10 обычными и распространенными видами. Класс Trematoda представлен в изученной нами территории 11 видами. У гималайского улара впервые отмечены 2 вида – *Brachylaima fuscatus* (Rudolphi, 1819) и *Corrigia corrigia* (Braun, 1901); у кеклика – *Echinostoma miyagawai* Ichii, 1932 на горных территориях Центрального Узбекистана. Наибольшим видовым разнообразием у курообразных птиц Узбекистана характеризуется класс Nematoda – нами отмечено 22 вида. Из них *Diplotriaena perdicis* Sonin et Spassky, 1958; *Splendidofilaria gvozdevi* Sonin et Baruś, 1978; *Splendidofilaria papillocerca* (Lubimov, 1946) регистрируются нами впервые для курообразных птиц.

Ключевые слова: гельминты, фауна, цестоды, трематоды, нематоды, Узбекистан.

HELMINTHS OF DOMESTIC AND WILD GALLIFORMES IN UZBEKISTAN

Akramova F. D. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of General Parasitology,
ushakarbaev@mail.ru

Jangubaev A. S. [2],
Assistant, Department of General Biology and Physiology

Arapbaev I. M. [2],
Doctor of Philosophy in Biological Sciences, Assistant
of the Department of General Biology and Physiology

Yorkulov J. M. [1],
Basic Doctoral Student in the Laboratory of General Parasitology

Rabbimov S. Sh. [3],
Basic Doctoral Student of the Department of Zoology

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

[2] Karakalpak State University named after Berdakh (1, Ch. Abdirov st., Nukus, Republic of Karakalpakstan, Uzbekistan)

[3] National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (4, Universitet st., Tashkent, 100174)

Azimov D. A.[1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Academician of the ASc RUz, Chief Researcher

Abstract

We found that parasitic worms were widespread in the study Galliformes of Uzbekistan. The total helminth infection rate in domestic and wild Galliformes was 50.5%. 43 species of helminths belonging to cestodes, trematodes and nematodes were identified in infected birds. For the first time for the helminth fauna of Uzbekistan, we recorded 3 species of trematodes (*Brachylaima fuscatus*, *Collyriculum faba* and *Echinostoma miyagawai*) and 10 species of nematodes (genera: *Capillaria*, *Aonchotheca*, *Ascaridia*, *Heterakis*, *Dispharynx*, *Streptocara*, *Tetrameres*, *Diplotriaena* and *Splendidofilaria*).

In our collected materials, representatives of the Cestoda class were represented by 10 common and widespread species. The Trematoda class was represented by 11 species in the study territory. Two species *Brachylaima fuscatus* (Rudolphi, 1819) and *Corrigia corrigia* (Braun, 1901) were first recorded in the Himalayan snowcock; and *Echinostoma miyagawai* Ichii, 1932 in the partridge in the mountainous territories of Central Uzbekistan. The Nematoda class was characterized by the greatest species diversity in Galliformes of Uzbekistan – we recorded 22 species. Among them, *Diplotriaena perdicis* Sonin et Spassky, 1958; *Splendidofilaria gvozdevi* Sonin et Baruś, 1978; and *Splendidofilaria papillocerca* (Lubimov, 1946) were recorded by us for the first time for Galliformes.

Keywords: helminths, fauna, cestodes, trematodes, nematodes, Uzbekistan.

Введение. Гельминтофауна домашних и диких курообразных Узбекистана слабо изучена. Имеющиеся данные [5] достаточно устаревшие. За последние 50 лет комплексные исследования фауны паразитических червей рассматриваемых групп птиц в Узбекистане не проводились.

Между тем изучение структуры фауны паразитических червей птиц своеобразного региона имеет не только научный, но большой практический интерес. Дикие виды курообразных (кеклик, серая куропатка, перепел и обыкновенный фазан) являются ценными объектами охоты [1]. Однако, как и все позвоночные, птицы также подвержены риску заражения комплексом паразитов, которые наносят значительный экономический ущерб птицеводству.

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

Целью исследования является определение современного видового состава гельминтов домашних и диких курообразных, обитателей наземных ценозов Узбекистана.

Материалы и методы. Исследование гельминтофауны диких и домашних курообразных проводилось в охотничьи сезоны 2018–2021 гг. в наземных ценозах Северо-Западного (Республика Каракалпакстан и Хорезмская область), Северо-Восточного (Ташкентская, Сырдарьинская и Джизакская области) и Центрального (Бухарская, Навоийская, Самаркандская области) регионов Узбекистана. Исследовано 913 особей диких и 755 особей домашних курообразных методом вскрытия [3].

Обнаруженные цестоды и трематоды фиксировались в 70% спирте и нематоды в жидкости Барбагалло.

При идентификации видов гельминтов мы пользовались серией руководств отечественных и зарубежных исследователей [2, 4, 5, 6]. Видовое определение проводилось в лаборатории Общей паразитологии Института Зоологии АН РУз с использованием современных приборов: микроскоп инвертированный CK2-TR (Olympus, Japan), исследовательский микроскоп LOMO, бинокуляр – ML-2200 (Olympus, Japan).

Результаты исследований. Нами установлено, что из исследованных 1668 особей курообразных птиц, оказались зараженными гельминтами – 928 особей. Общая зараженность составила – 50,5%. При детальном изучении гельминтов, выявленных у домашних и диких курообразных птиц Узбекистана идентифицировано 43 вида паразитических червей, принадлежащих к классам – Cestoda, Trematoda и Nematoda.

Общий список гельминтов курообразных птиц Узбекистана

Davainea proglottina (Davaine, 1860)
Raillietina tetragona (Molin, 1858)
R. echinobothrida (Megnin, 1881)
R. penetrans (Baczynska, 1914)
Skrjabinia cestitillus (Molin, 1858)
Echinolepis carioca (Magalhaes, 1898)
Sabolevicanthus collaris (Batsch, 1876)
S. gracillis (Zeder, 1803)
Fimbraria fasciolaris (Pallas, 1781)
Choanotaenia infundibulum (Bloch, 1779)

Brachylaema fuscatus (Rudolphi, 1819)
Corrigia corrigia (Braun, 1901)
Collyriclum faba (Bremser, 1831)
Echinostoma revolutum (Frohlich, 1802)
E. miyagawai Ichii, 1932
Echinoparyphium recurvatum (Linstow, 1873)
Ech. syrdariense Burdelev, 1937
Hypoderaeum conoideum (Block, 1872)
Plagiorchis arcuatus Strom, 1924
Prostogonimus ovatus (Rudolphi, 1803)
Prostogonimus cuneatus (Rudolphi, 1803)
Notocotylus attenuatus (Rudolphi, 1809)
Capillaria phasianina Kotlan, 1940
Aonchotheca bursata (Freitas et Almeida, 1934)
Aonchotheca caudinflata (Molin, 1858)
Barusacapillaria obsignata (Madsen, 1945)
Ascaridia compar (Schrank, 1790)
Ascaridia galli (Schrank, 1788)
Ascaridia skrjabini Fedjuchin, 1952
Heterakis gallinarum (Schrank, 1788)
Heterakis macroura (Linstow, 1883)
Subulura brumpti (Lopez-Neyra, 1922)
Subulura curvata (Linstow, 1833)
Subulura skrjabini (Semenov, 1926)
Acuaria gruveli (Gender, 1913)
Acuaria hamulosa (Diesing, 1851)
Dispharynx nasuta (Rudolphi, 1819)
Streptocara crassicauda (Creplin, 1829)
Tetrameres fissispina (Diesing, 1861)
Tetrameres lhuillieri (Scurat, 1918)
Oxyspirura schulzi Skrjabin, 1929
Diplotriaena perdicis Sonin et Spassky, 1958
Splendidofilaria gvozdevi Sonin et Barus, 1978
Splendidofilaria papillocerca (Lubimov, 1946)

Из общего числа видов (43) паразитов у домашних курообразных отмечено 36 видов, а у диких – 25. Общими для указанных групп птиц

оказались 23 вида гельминтов.

Ранее отмечалось [5], что в ряде областей Узбекистана некоторое число видов цестод, трематод и нематод у обыкновенного перепела (14 видов), куропаток (7 видов), кеклика и фазанов (30 видов). Список видов гельминтов отряда курообразных – Galliformes Узбекистана, приведенный в работе [5], мы дополнили обнаружением у курообразных трематод – *Brachylaima fuscatus* (Rudolphi, 1819), *Collyriclum faba* (Bremser, 1831), *Echinostoma miyagawai* Ichii, 1932, нематод – *Capillaria phasianina* Kotlan, 1940; *Aonchotheca caudinflata* (Molin, 1858); *Aonchotheca bursata* (Freitas et Almeida, 1934); *Ascaridia skrjabini* Fediuchin, 1952; *Heterakis macroura* Linstow, 1883; *Dispharynx nasuta* (Rud., 1819); *Streptocara crassicauda* (Creplin, 1829); *Diplotriaena perdicis* Sonin et Spassky, 1958; *Splendidofilaria papillocerca* (Lubimov, 1946).

Заключение. Наши наблюдения показали, что фауна паразитических червей курообразных птиц Узбекистана достаточна богата. Наибольшим видовым разнообразием характеризуется класс Nematoda (22 вида). Несколько меньше видов оказалось у классов Cestoda (10 видов) и Trematoda (11 видов).

Полученные результаты по видовому составу гельминтов курообразных птиц Узбекистана дополняют предшествующие данные литературы (Султанов, 1963). Впервые для фауны гельминтов курообразных птиц Узбекистана отмечено 3 вида трематод – *Brachylaima fuscatus*, *Collyriclum faba* и *Echinostoma miyagawai* и 10 видов нематод родов: *Capillaria*, *Aonchotheca*, *Ascaridia*, *Heterakis*, *Dispharynx*, *Streptocara*, *Tetrameres*, *Diplotriaena* и *Splendidofilaria*.

Наиболее массовые виды гельминтов в исследованных регионах Узбекистана представлены представителями семейств Davaineidae, Choanotaeniidae, Echinostomidae, Capillariidae, Ascarididae, Heteracidae, Subulariidae и Acuaridae, которые вызывают соответствующие заболевания домашних и диких курообразных птиц.

Литература

1. *Жуманов М.А.* Позвоночные животные Южного Приаралья в условиях антропогенной трансформации среды их обитания: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2017. 52 с.
2. *Мовсесян С.О.* Основы цестодологии. Давэнеаты – ленточные гельминты животных и человека. Москва, 2003. Том 13. Часть 1. 398 с.
3. *Скрябин К.И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая и человека. Москва, 1928. С. 1-45.

4. *Сонин М.Д., Баруш В.* Нематоды диких куриных птиц Палеарктики. М., 1996. 178 с.
5. *Султанов М.А.* Гельминты птиц Узбекистана. Ташкент, 1963. 468 с.
6. *Черткова А.Н., Петров А.М.* Гельминты домашних куриных птиц и вызываемые ими заболевания. Трематоды и цестоды. М., 1959. 363 с.

References

1. Zhumanov M.A. Vertebrates of the Southern Aral Sea region in the conditions of anthropogenic transformation of their habitat. Thesis by dis. Dr. Biol. Sci. Tashkent, 2017. 52 p. (In Russ.)
2. Movsesyan S.O. Fundamentals of cestodology. Daveneata are tape worms of animals and humans. Moscow, 2003. Volume 13. Part 1. 398 p. (In Russ.)
3. Scriabin K.I. Method of complete helminthological dissection of vertebrates, including humans. Moscow, 1928. pp. 1-45. (In Russ.)
4. Sonin M.D., Barush V. Nematodes of wild Galliformes of the Palearctic. Moscow, 1996. 178 p. (In Russ.)
5. Sultanov M.A. Helminths of birds from Uzbekistan. Tashkent, 1963. 468 p. (In Russ.)
6. Chertkova A.N., Petrov A.M. Helminths of domestic Galliformes and diseases caused by them. Trematodes and cestodes. Moscow, 1959. 363 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.51-55

УДК 576.895.132

ЭКОЛОГИЯ НЕМАТОД СЕМЕЙСТВА TRICHOSTRONGYLIDAE LEIPER, 1908

Амиров О. О. [1],
доктор философии (PhD), старший научный сотрудник,
amirovoybek@rambler.ru

Омонов Ш. Н. [2],
магистрант

Каримова Р. Р. [1],
младший научный сотрудник

Собиров Х. Ф. [1],
младший научный сотрудник

Аннотация

Цель настоящих исследований – изучить изменение сезонной динамики у нематод семейства Trichostrongylidae Leiper, 1908, встречающихся у жвачных Узбекистана. Материал собран у мелкого рогатого скота в убойных пунктах Ташкентской, Сырдарьинской, Андижанской, Ферганской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Навоийской, Бухарской и Самаркандской областей. Наши исследования показали, что нематоды семейства Trichostrongylidae значительно различались по частоте встречаемости у мелкого рогатого скота в разных регионах и сезонах года. Высокий уровень заражения животных трихостронгилидами наблюдается в Бухарской области (39,7%) и самый низкий – в Андижанской области (13,7%). Самое благоприятное время для развития и размножения трихостронгилид – весна и осень, общая зараженность жвачных трихостронгилидами составила в среднем 8,3–55,3%, а интенсивность инвазии – 1–121 экз. В пустынном поясе среднегодовая экстенсивность инвазии домашних жвачных составляет 43,5%, а интенсивность инвазии – 1–279, в адырных поясах среднегодовая ЭИ составляет 34,6% и ИИ – 3–131 экз., в предгорьях среднегодовая ЭИ составляет 34% и ИИ – 2–193 экз., в горных районах среднегодовая ЭИ составляет 31,4% и ИИ – 1–279 экз.

[1] Институт Зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, д. 232б)

[2] Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека (100174, г. Ташкент, ул. Университет, д. 4)

Ключевые слова: нематоды, Trichostrongylidae, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии.

ECOLOGY OF NEMATODES OF THE FAMILY TRICHOSTRONGYLIDAE LEIPER, 1908

Amirov O. O.[1],
Doctor of Philosophy (PhD), Senior Researcher,
amirovoybek@rambler.ru

Omonov Sh. N.[2],
Master Student

Karimova R. R.[1],
Junior Researcher

Sobirov Kh. F.[1],
Junior Researcher

Abstract

The purpose of these studies is to study the change in seasonal dynamics in nematodes of the family Trichostrongylidae Leiper, 1908 found in ruminants of Uzbekistan. The material was collected from small cattle in slaughterhouses in the Tashkent, Syrdarya, Andijan, Fergana, Kashkadarya, Surkhandarya, Navoi, Bukhara and Samarkand regions. Our studies showed that nematodes of the family Trichostrongylidae varied significantly in frequency of occurrence in small cattle in different regions and seasons of the year. The highest trichostrongyle infection in animals was observed in the Bukhara region (39.7%) and the lowest in the Andijan region (13.7%). The most favorable time for the development and reproduction of trichostrongyles is in spring and autumn when the trichostrongyle infection rate in ruminants averaged 8.3–55.3%, and the intensity of infection was 1–121 specimens. In the desert zone, the average annual prevalence in domestic ruminants is 43.5%, the intensity of infection is 1–279, in the adyr belts the average annual prevalence is 34.6% and the intensity of infection is 3–131 specimens, in the foothills the average annual prevalence is 34% and the intensity of infection is 2–193 specimens, in mountainous areas the average annual prevalence is 31.4% and the intensity of infection is 1–279 specimens.

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053, Uzbekistan)

[2] National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (4, Universitetskaya st., Tashkent, 100174, Uzbekistan)

Keywords: Nematodes, Trichostrongylidae, prevalence, intensity of infection.

Введение. Нематоды семейства Trichostrongylidae Leiper, 1908 (Nematoda: Strongylida), являются многочисленными видами нематод пищеварительной системы жвачных Узбекистана, где зарегистрировано более 50 видов [1–4]. Трихостронгилиды также широко распространены среди мелкого рогатого скота в Центральной Азии, которые заражаются с середины марта до начала декабря.

Цель настоящих исследований - изучить изменение сезонной динамики у нематод семейства Trichostrongylidae Leiper, 1908, встречающихся у жвачных Узбекистана.

Материалы и методы. Для изучения сезонной динамики и распространения трихостронгилид в природных зонах Узбекистана гельминтологический материал был собран у мелкого рогатого скота в убойных пунктах Ташкентской, Сырдарьинской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Навоийской, Бухарской и Самаркандской области, а также областей Ферганской долины и г. Ташкента в 2013–2020 гг. Гельминтологическими методами исследовано 1842 овцы и 948 коз.

Результаты исследований. В результате исследований дана сезонная динамика обнаруженных нематод родов *Ostertagia, Marshallagia, Teladorsagia* семейства Trichostrongylidae. Было выявлено, что жвачные более восприимчивы к этим нематодам, в основном в весенний и осенний сезоны. Эти результаты также согласуются с данными, полученными предыдущими исследователями [4]. Зараженность жвачных трихостронгилидами составила 8,3–55,3% а интенсивность инвазии – 1–121 экз. (рис. 1).

Как видно из диаграммы, наименьшая зараженность мелкого рогатого скота в регионах республики трихостронгилидами отмечена в Ташкентской области, весной ЭИ – 8,3% а осенью – 23,8%, ИИ – 1–38 экз. Высокие показатели зараженности представителями нематод этого семейства наблюдались у животных Бухарской области: ЭИ – весной – 21,7%, осенью – 55,3%, а ИИ – 1–117 экз.

Наши исследования показали, что нематоды семейства Trichostrongylidae значительно различались по частоте встречаемости у мелкого рогатого скота в разных регионах и сезонах года (рис. 1).

В пустынном поясе среднегодовая экстенсивность инвазии (ЭИ) домашних жвачных составляет 43,5%, а интенсивность инвазии (ИИ) 1–279 особей. При этом – весной ЭИ составила – 54,1%, а ИИ –

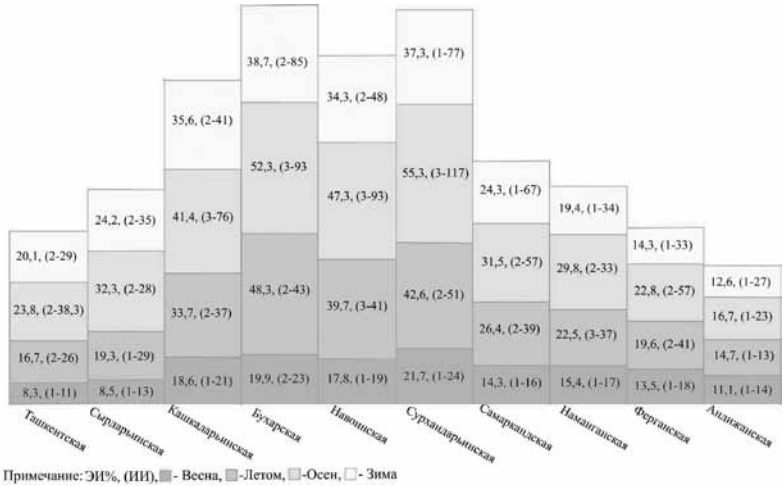

Рис. 1. Заражение нематодами семейства Trichostrongylidae Leiper, 1908 в разрезе областей Республики Узбекистан

3–112 экз., летом – ЭИ – 37,9%, а ИИ – 9–279, осенью – ЭИ – 55,3% и ИИ – 7–156, а зимой – ЭИ 27% и ИИ – 1–42 экз.

В адырных поясах среднегодовая ЭИ составляет 34,6% и ИИ – 3–131: в том числе весной ЭИ – 49,8% и ИИ – 6–131, летом ЭИ – 34,3% и ИИ – 3–93, осенью ЭИ – 42,1% и ИИ – 7–125 и зимой ЭИ – 12,5 и ИИ – 2–53 экз.

В предгорьях среднегодовая ЭИ составляет 34% и ИИ – 2–193 экз., в том числе весной ЭИ – 41,2% и ИИ – 18–193 экз., летом ЭИ – 38,4% и ИИ – 7–123 экз., осенью ЭИ – 42,3% и ИИ – 18–187 экз. и зимой ЭИ – 14,2% и ИИ – 2–58 экз.

В горных районах среднегодовая ЭИ составляет 31,4% и ИИ – 1–279 экз., в том числе весной ЭИ – 31,6% и ИИ – 3–112 экз., летом ЭИ – 43,7% и ИИ – 9–279 экз., осенью ЭИ – 37,4% и ИИ – 7–156 экз. и зимой ЭИ – 13,1% и ИИ – 1–42 экз.

Заключение. Таким образом, было обнаружено, что заражение жвачных нематодами семейства трихостронгилид чаще встречается летом в пустынных поясах и реже зимой в горных поясах. Представителями

данного семейства чаще заражаются жвачные в весенне-осенний период. Эти сезоны являются благоприятными для развития личинок нематод семейства трихостронгилид.

Литература

1. *Амиров О.О., Кучбоев А.Э.* О видовом составе рода *Ostertagia* Ransom, 1907 домашних животных Узбекистана. Актуальные проблемы химии и биологии. Пущино, 2012. С.117-118.
2. *Амиров О.О., Кучбоев А.Е., Каримова Р.Р.* Морфологическая характеристика и систематика нематод, принадлежащих к роду *Orloffia* эндопаразитов овец в Узбекистане // Вестник УзМУ. 2016. № 3:1. С. 20-25.
3. *Дадаев С.Д.* Гельминты позвоночных подотряда Ruminantia Scopoli, 1777 фауны Узбекистана: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 1997. С. 37.
4. *Орипов А.О., Юлдашев Н.Е.* Основные гельминты каракульских овец. Ташкент: Наука и технологии, 2009. 152 с.

References

1. Amirov O.O., Kuchboev A.E. On the species composition of the genus *Ostertagia* Ransom, 1907 in domestic animals of Uzbekistan. Current issues of chemistry and biology. Pushchino. 2012. P. 117-118. (In Russ.)
2. Amirov O.O., Kuchboev A.E., Karimova R.R. Morphological characteristics and taxonomy of nematodes belonging to the genus *Orloffia* of ovine endoparasites in Uzbekistan. *Bulletin of UzMU*. 2016; 3:1: 20-25. (In Russ.)
3. Dadaev S.D. Helminths of vertebrates of the suborder Ruminantia Scopoli, 1777 of the fauna of Uzbekistan: Thesis by Dr. Biol. Sci., Tashkent, 1997. P. 37. (In Russ.)
4. Oripov A.O., Yuldashev N.E. The main helminths of karakul sheep. Tashkent, Science and Technology, 2009. 152 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.56-60

УДК 619:616. 995.1

ТРИХИНЕЛЛЕЗ КАМЕННОЙ КУНИЦЫ (*MARTES FOINA*) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Андреянов О. Н. [1],
доктор ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории паразитарных зоонозов,
1980oleg@mail.ru

Аннотация

За последние 5 лет в природном биоценозе проведены исследования по зараженности каменной куницы (*Martes foina*) возбудителем трихинеллеза в Центральной России. Сбор биологического материала для исследований проводили в охотничьих хозяйствах, заповедниках и «зелёных зонах» Центрального региона России (Владимирская, Московская, Нижегородская, Тульская, Рязанская, Орловская, Брянская области) в период открытия спортивной любительской охоты на пушного зверя с 2017 по 2021 гг. Диагностику и выделение личинок гельминта из образцов мышечной ткани животных проводили методами компрессорной трихинеллоскопии и переваривания в искусственном желудочном соке. Определяли степень инвазированности хозяев гельминтом и интенсивность инвазии. Всего было исследовано 35 животных. В результате исследований показатель зараженности зверей гельминтозоонозом составляет от 8,3 до 40,0%. Интенсивность инвазии регистрируется в пределах от 2 до 39 личинок в 1 г мышечной ткани диафрагмы. Трихинеллезная инвазия среди куниц отмечается одинаково как у самцов, так и самок. Наибольший процент инвазионной формы возбудителя гельминтоза встречается у животных старше 2 лет. Неблагополучие по гельминтозоонозу среди пушного зверя отмечено в Рязанской области.

Ключевые слова: каменная куница, трихинеллез, Центральная Россия.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

TRICHINELLOSIS OF THE STONE MARTEN (*MARTES FOINA*) IN CENTRAL RUSSIA

Andreyanov O. N. [1],
Doctor of Veterinary Sciences,
Leading Research Associate of the Laboratory of Parasitic Zoonoses,
1980oleg@mail.ru

Abstract

Over the past 5 years, research has been carried out in natural biocenosis on the stone marten (*Martes foina*) infected with the pathogen of trichinellosis in Central Russia. Biological material for research was collected in hunting farms, reserves and "green zones" of the Central Region of Russia (the Vladimir, Moscow, Nizhny Novgorod, Tula, Ryazan, Oryol and Bryansk regions) during the opening of amateur sports hunting for fur animals from 2017 to 2021. Diagnostics and isolation of helminth larvae from animal muscle tissue samples were performed by the compressor trichinelloscopy and digestion in artificial gastric juice. The degree of host invasion with helminth and invasion intensity were determined. A total of 35 animals were studied. As a result of studies, the infection rate of helminthozoonosis in animals was from 8.3 to 40.0%. The intensity of invasion was recorded between 2 and 39 larvae in 1 g of diaphragm muscle tissue. Trichinella invasion among martens was observed equally in both males and females. The largest percentage of the invasive form of the helminthiasis pathogen occurred in animals older than 2 years. The adverse situation of helminthozoonosis among fur animals was noted in the Ryazan region.

Keywords: stone marten, trichinellosis, Central Russia.

Введение. Центральный регион России издавна является территорией пушного промысла. Из перечня добываемых пушных зверей, наиболее ценным и распространенным объектом спортивной охоты считается лесная и каменная куницы. С приобретением ценного мехового сырья, промысловики приносят в синантропный биоценоз инвазионные формы гельминтозоонозов, в том числе один из опасных видов для животных и человека – трихинеллез. Целью исследовательской работы явилось выявление зараженности каменной куницы трихинеллезом в условиях Центральной России.

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

Материалы и методы. Сбор биологического материала для исследований проводили в охотничьих хозяйствах, заповедниках и «зелёных зонах» Центрального региона России (Владимирская, Московская, Нижегородская, Тульская, Рязанская, Орловская области) в период открытия любительской охоты на пушного зверя (2017–2021 гг.). Его изучение и идентификацию осуществляли согласно классическим определителям [3–5]. Диагностику и выделение личинок гельминтов из образцов мышечной ткани животных проводили методами компрессорной трихинеллоскопии и переваривания в искусственном желудочном соке [2, 7]. Определяли степень инвазированности хозяев – экстенсивность (ЭИ, %) и интенсивность инвазии (ИИ, личинок в 1 г мышечной ткани диафрагмы). Микроскопию паразитических объектов в подготовленных препаратах проводили с помощью микроскопа модели Motic при различном увеличении (х4-40).

Результаты исследований. Всего было исследовано 35 животных. В результате проведенных исследований практически ежегодно регистрировали личинки трихинелл у каменной куницы (табл.). Показатель ЭИ колеблется в пределах от 8,3 до 40,0%. ИИ у животных фиксируется от 2 до 39 личинок в 1 г мышечной ткани диафрагмы.

Таблица

Трихинеллез каменной куницы (*Martes foina*) Центральной России

Показатели	Период исследований, годы					Ср. зн.
	2017	2018	2019	2020	2021	
Исследовано, голов	9	12	5	4	5	7
Инвазировано, голов	0	1	1	1	1	0,8
ЭИ, %	-	8,3	20	25	40	18,7
ИИ, лич. в 1 г	-	39	28	5	2	14,8
Регион обнаружения	-	Рязанская область				

Трихинеллезная инвазия среди куниц отмечается одинаково как у самцов, так и самок. Наибольший процент инвазионной формы возбудителя гельминтоза встречается у животных старше 2 лет. Наибольшее неблагополучие у животных семейства куньих по гельминтозоонозу отмечается в Рязанской области Касимовского и Шиловского районов.

Ранее, проводили типизацию выделенных личинок трихинелл из проб мышечной ткани каменной куницы методом полимеразно-цепной реакцией с помощью генетического анализатора [1]. Результатом идентификации таксона оказалось выявление вида возбудителя трихинеллеза – *Trichinella nativa*. Известно, что этот биологический инфекционный агент обладает высокой морозоустойчивостью в естественных условиях [6]. Возможно, передача гельминтоза в условиях исследуемого региона массово происходит в холодный период года.

Заключение. Таким образом, в настоящее время продолжается функционирование возбудителя трихинеллеза среди каменной куницы в Центральной России. Показатели её зараженности гельминтозоонозом составляют: ЭИср. = 18,7%, ИИср. = 14,8 личинок в 1 г мышечной ткани диафрагмы. Для профилактики инвазии в условиях синантропного биоценоза промысловикам следует рекомендовать уничтожение тушек куниц и мездры её шкурок.

Литература

1. *Андреянов О.Н., Коняев С.В.* Возбудители трихинеллеза в Центральном регионе России // Современные проблемы паразитологии и экологии. Чтения, посвященные памяти С.С. Шульмана: сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием (Тольятти, 15–17 мая 2018 г.). Тольятти: Полиар, 2018. С. 28-31.
2. *Владимирова П.А.* Ускоренный метод диагностики трихинеллеза // Ветеринария. 1965. № 10. С. 95-96.
3. *Козлов Д.П.* Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. М.: Наука, 1977. 276 с.
4. *Контримавичус В.Л.* Гельминтофауна куньих и пути ее формирования. М.: Наука, 1969. 386 с.
5. *Крускоп С.В.* Млекопитающие Подмосковья. М.: МГСЮН, 2002. 172 с.
6. *Скворцова Ф.К., Андреянов О.Н.* Резистентность к низким температурам трихинелл от лисицы обыкновенной // Мат. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Вып. 10. М., 2009. С. 377-379.
7. *Reissmann E.* Kann die Trichinenschau ohne sanitaren Nachteil bescharankt und verbilligt werden // Fleisch-u Milchhyg. 1908. V. 19(l). P. l–9.

References

1. Andreyanov O.N., Konyaev S.V. Pathogens of trichinellosis in the Central Region of Russia. *Modern issues of parasitology and ecology. Readings dedicated to the memory of S.S. Shulman*: a collection of works of the All-Russian Scientific Conference with international participation (Tolyatti, May 15-17, 2018). Tolyatti: Polyar, 2018. P. 28-31. (In Russ.)
2. Vladimirova P.A. Accelerated method for diagnosis of trichinellosis. *Veterinary*. 1965; 10: 95-96. (In Russ.)
3. Kozlov D.P. Manual for indentification of helminths of predatory mammals from the USSR. Moscow, Publishing house "Nauka", 1977. 276 p. (In Russ.)
4. Contrymavichus V.L. Helminth fauna of Mustelidae and ways of its formation. Moscow, Publishing house "Nauka", 1969. 386 p. (In Russ.)
5. Kruscop S.V. Mammals of the Moscow Region. Moscow, Moscow City Station of Young Naturalists, 2002. 172 p. (In Russ.)
6. Skvortsova F.K., Andreyanov O.N. Resistance to low temperatures of trichinellas from the common fox. In: Materials of a report of the Scientific Conf. "Theory and practice of parasitic diseases control". Moscow, 2009. Vyp. 10. pp. 377-379. (In Russ.)
7. Reissmann E. Trichinenschau ohne sanitaren Nachteil bescharankt und verbilligt werden. *Fleisch-u Milchhyg*. 1908; 19(l): 1-9.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.61-66

УДК 619:616.995.128.095

ГЕЛЬМИНТОЗООНОЗЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Андреянов О. Н. [1],
доктор ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории паразитарных зоонозов,
1980oleg@mail.ru

Успенский А. В. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН,
заведующий лабораторией паразитарных зоонозов

Постевой А. Н. [1],
научный сотрудник лаборатории эпизоотологии
и санитарной паразитологии

Сидор Е. А. [1],
аспирант лаборатории паразитарных зоонозов

Хрусталев А. В. [1],
старший научный сотрудник лаборатории биологии
и биологических основ профилактики

Панова О. А. [1],
кандидат биологических наук,
заведующая лабораторией биологии и биологических основ профилактики

Сафиуллин Р. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории эпизоотологии
и санитарной паразитологии

Аннотация

Гельминтозоонозы представляют особую опасность для людей, наносят экономический и экологический ущерб. Целью работы явилось выявление современной эпизоотической ситуации по гельминтозоонозам промысловых животных в Центральном регионе России. Материалом для исследования служили

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

гельминтологические сборы от охотничье-промысловых животных. Исследования проводили на протяжении 2019–2021 гг. Добытых животных привозили с территорий охотничьих хозяйств Центрального региона России. Тушки животных или их фрагменты подвергали полному или частичному гельминтологическому исследованию. Обнаруженных гельминтов дифференцировали по общепринятым определителям. Всего было исследовано 182 туши животных и птиц. Плотоядных животных (Carnivore) исследовано гельминтологическими методами 13 видов 108 голов. Из всеядных животных (Omnivorae) исследован один вид: кабан. Среди жвачных животных (Ruminantia) подвергнуто исследованию 35 голов парнокопытных. Гельминтофауна грызунов (Rodentia) изучена у 5 видов 33 голов. Птиц (Aves) исследовано 2 вида. Выявлено около 14 видов гельминтозоонозов, из которых особую опасность представляют возбудители трихинеллеза, дирофиляриоза, токсокароза и альвеококкоза. Основными хозяевами и резервуарами зоонозов являются хищные плотоядные животные.

Ключевые слова: гельминтозоонозы, промысловые животные, Центральный регион России, эпизоотическая ситуация.

HELMINTHOZOONOSES OF GAME ANIMALS OF CENTRAL RUSSIA

Andreyanov O. N. [1],
Doctor of Veterinary Sciences,
Leading Research Associate of the Laboratory of Parasitic Zoonoses,
1980oleg@mail.ru

Uspensky A. V. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member
of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Parasitic Zoonoses

Postevoy A. N. [1],
Researcher of the Laboratory of Epizootology and Sanitary Parasitology

Sidor E. A. [1],
Postgraduate Student of the Laboratory of Parasitic Zoonoses

Khrustalyov A. V. [1],
Senior Researcher of the Laboratory of Biology
and Biological Foundations for Prevention

Panova O. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Head of the Laboratory of Biology and Biological Foundations of Prevention

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

Safiullin R. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of Epizoothology and Sanitary Parasithology

Abstract

Helminthozoonosis pose particular danger to people, and cause economic and environmental damage. The purpose of the work was to identify the current epizootic situation of helminthozoonosis of game animals in the Central Region of Russia. The material for the study was helminthological collections from game animals. Studies were carried out throughout 2019-2021. Killed animals were brought from hunting farms in the Central Region of Russia. Animal carcasses or their fragments were subjected to complete or partial helminthological examination. The found helminths were differentiated according to conventional determinants. A total of 182 carcasses of animals and birds were studied. 108 animals of 13 species belonging to Carnivora were studied by helminthological methods. One species of the Omnivorae was studied: the wild boar. Among ruminants (Ruminantia), 35 artiodactyls were studied. Helminth fauna of rodents (Rodentia) was studied in 33 animals of 5 species. Two species of birds (Aves) were studied. We identified about 14 types of helminthozoonosis, of which pathogens of trichinellosis, dirofilariasis, toxocariasis and alveococcosis are particularly dangerous. The main hosts and reservoirs of zoonosis are carnivores.

Keywords: helminthozoonosis, game animals, the central region of Russia, the epizootic situation.

Введение. Гельминтозоонозы – гельминтозы общие для человека и животных. Они представляют особую опасность для людей, наносят экономический и экологический ущерб [1–4]. К этой группе болезней относят трихинеллезы, эхинококкозы, токсокарозы, дирофиляриозы и многие другие. Показатели заболеваемости населения возбудителями этих инвазий в Российской Федерации в настоящее время остаются достаточно высокими, а статистические данные по животным не совсем бывают корректными и полноценными. Целью настоящей работы явилось выявление современной эпизоотической ситуации по гельминтозоонозам охотничье-промысловых животных в условиях Центрального региона России.

Материалы и методы. Материалом для данной работы служили гельминтологические сборы на протяжении 2019–2021 гг. от охотничье-промысловых животных, добытых на территории охотхозяйств

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

Центрального региона России (Ярославская, Владимирская, Московская, Тверская, Тульская, Нижегородская, Рязанская, Архангельская, Кировская, Псковская области, Республика Чувашия) во время открытия лицензионных охот. Тушки животных или фрагменты от них подвергали полному или частичному гельминтологическому исследованию [5]. Обнаруженных гельминтов дифференцировали по определителю Козлова Д.П. (1977). Всего было исследовано 182 туши (или их фрагменты) животных и птиц. Основной материал для изучения составляли млекопитающие животные (177 голов). Плотоядных животных (Carnivore) исследовано 108 голов 13 видов, в том числе медведей бурых (4 головы), обыкновенных лисиц (34 голов), енотовидных собак (5 голов), домашних собак (9 голов), волков (3 головы), домашних кошек (8 голов), рысь (1 голова), американских норок (6 головы), лесных (20 голов) и каменных (8 голов) куниц, речных выдр (4 головы), горностаев (5 голов), ласка (1 голова). Из всеядных животных (Omnivorae или Omniphagae) исследован один вид: кабан (1 голова). Среди жвачных животных (Ruminantia) подвергнуто гельминтологическому исследованию 14 европейских лосей, 20 косуль и 1 олень благородный. Гельминтофауну грызунов (Rodentia) изучали на 5 видах, среди которых имелись европейские (8 голов) и канадские (13 голов) бобры, зайцы-беляки (2 головы), серые крысы (6 голов) и ондатры (4 головы). Птиц (Aves) исследовано 2 вида: ястребов-перепелятников (4 головы) и одна серая неясыть.

Результаты исследований. В результате исследований выявлено 14 видов возбудителей гельминтозоонозов, среди которых дифференцировано 8 видов нематод, 5 трематод и 3 цестод. Особую опасность в природном биоценозе для человека представляют возбудители трихинеллезов, токсокарозов, дирофиляриозов и альвеококкоза.

Капсулообразующие виды трихинелл *Trichinella* sp. регистрировали в мышечной ткани 7 обыкновенных лисиц (20,6%), 3 лесных (15,0%) и 2 каменных (25,0%) куниц, одной американской норки (16,6%), одной енотовидной собаки (14,3%), 2 волков (66,7%), одного медведя (25,0%). Интенсивность инвазии колебалась от 2 до 342 личинок в 1 г мышц. Неблагополучие по зоонозу отмечено на территории охотхозяйств Архангельской, Рязанской областей и Чувашской Республики.

Возбудителей токсокароза *Toxocara canis* и *T. cati* (*mystax*) регистрировали на территории Московской, Рязанской областей и Республики Чувашия. Нематоды на разных стадиях развития выявлены в кишечнике обыкновенных лисиц (8,8%), домашних собак (щенков)

(88,9%), волков (33,3%) и домашних кошек (87,5%). Интенсивность инвазии у животных регистрируется от 2 до 108 нематод.

Двух неполноценно развитых самок дирофилярий обнаружили у обыкновенной лисицы (2,9%) и волка (33,3%). Половозрелую самку и 2 самцов регистрировали у лисицы (2,9%). Животные были отстреляны и добыты на территории Рязанской и Тверской областей. У хищников микрофилярий в мазке периферической крови не обнаружено. *Dirofilaria repens* обнаружена в единственном экземпляре в подкожной клетчатке лисицы, *Dirofilaria immitis* выявлена в средостении волка и легочной артерии обыкновенной лисы.

Возбудитель альвеолярного эхинококкоза обнаружен у 3 лисиц (8,8%), енотовидной собаки (20,0%) и домашней кошки (12,5%). Неблагополучие по зоонозу выявлено на территории Рязанской области (Касимовский, Рыбновский и Шиловский районы). Интенсивность инвазии в кишечнике плотоядных регистрировалась от 24 до 348 экземпляров цестод.

Кроме того, среди гельминтозоонозов встречались возбудители токсаскаридоза (у лисиц – 73,5%, енотовидных собак – 40,0%), анкилостомоза (у енотовидных собак – 20,0%), унцинариоза (у лисиц – 52,9%, волков – 100%, домашних собак – 11,1%, енотовидных собак – 20,0%), аляриоза (у лисиц – 100%, волков – 100%, домашних собак – 11,1%, енотовидных собак – 60,0%), описторхоза (у лисиц – 2,9% и кошек – 12,5%), аппофалоза (у лисиц – 5,8%), псевдамфистомоза (у лисиц – 14,7%, лесных куниц – 5,0%, речных выдр – 100%), эхинохазмоза (у лисиц – 5,8%, енотовидных собак – 20,0%, американских норок – 16,7%, лесных куниц – 25,0%), куньего тениоза (у каменных куниц – 12,5%), дипиллидиоза (у домашних кошек – 12,5%). Была отмечена миграционная форма аляриоза у американской норки (33,3%), лесной (10,0%) и каменной (12,5%) куницы и домашней собаки (11,1%).

Заключение. В настоящее время в условиях Центрального региона России у охотничье-промысловых животных выявлено около 14 видов гельминтозоонозов. Возбудителей данных заболеваний систематизируют к 8 видам нематод, 5 видам трематод и 3 видам цестод. Ведущую роль в распространении инвазий, общих для человека и животных, играют хищные плотоядные животные.

Литература

1. *Андреянов О.Н., Успенский А.В., Горохов В.В., Хрусталев А.В., Бундина Л.А.* Гельминтозоонозы промысловых плотоядных животных Центрального

региона России // Материалы докладов научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2016. Вып. 17. С. 25-26.

2. *Василевич Ф.И., Никанорова А.М.* Трансмиссивные паразитарные зоонозы Калужской области // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14(4). С. 50-56.
3. *Орлова И.И., Белоусова И.Н., Буренок А.С., Глазкова Е.В.* Результаты мониторинга паразитарной ситуации на особо охраняемых природных территориях Центрального региона России (2014–2016 гг.) // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 40(2). С. 139-145.
4. *Кенжебаев С.А., Ибрагимов Д., Жумалиева Г.О.* Эпизоотология (эпидемиология) гельминтозоонозов на юго-западе Республики Казахстан // Российский паразитологический журнал, 2018. № 2. С. 27-32. https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-27-32.
5. *Ивашкин В.М., Контримавичус В.Н., Назарова Н.С.* Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М.: Наука, 1971. 123 с.
6. *Козлов Д.П.* Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. М.: Наука, 1977. С. 257.

References

1. Andreyanov O.N., Uspensky A.V., Gorohov V.V., Hrustalev A.V., Bundina L.A. Helminthozoonoses of game carnivores in the Central Region of Russia. *Materials of reports of the scientific conference "Theory and practice of parasitic disease control".* Moscow, 2016; 17: 25-26. (In Russ.)
2. Vasilevich F.I., Nikanorova A.M. Transmissive parasitic zoonoses of the Kaluga Region. *Russian Journal of Parasitology.* 2020; 14 (4): 50–56. (In Russ.).
3. Orlova I.I., Belousova I.N., Burenok A.S., Glazkova E.V. The results of monitoring of parasitic situation in the specially protected natural reservations of the Central Region of Russia (2014 – 2016). *Russian Journal of Parasitology,* 2017; 40(2): 139-145. (In Russ.)
4. Kenzhebaev S.A., Ibragimov D., Zhumalieva G.O. Epizootology (epidemiology) of helminthozoonoses in the southwest of the Republic of Kazakhstan. *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 2: 27–32. https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-27-32. (In Russ.)
5. Ivashkin V.M., Kontrimavichus V.A., Nazarova V.S. Methods for collecting and studying of helminths of land mammals. Moscow, Nauka, 1971. 121 p. (In Russ.)
6. Kozlov D.P. Manual for identification of helminths of carnivores from the USSR. Moscow, Publishing House Nauka, 1977, p. 257 (In Russ.).

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.67-73

УДК 619:615.015.35

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОТИВОПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ В ФОРМЕ РАСТВОРА ДЛЯ ПРИЕМА ВНУТРЬ

Арисова Г. Б. [1],
кандидат ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник научно-внедренческого отдела,
g.arisova@vniigis.ru

Аннотация

В данной статье изложены результаты исследований токсикологических характеристик лекарственного ветеринарного препарата пролонгированного действия «Неотерика Протекто сироп» на основе моксидектина в форме раствора для приема внутрь. Была изучена острая пероральная токсичность на белых мышах и белых крысах, в результате LD_{50} препарата составила для мышей-самцов и для мышей-самок – 4300 мг/кг, для крыс-самцов – 3500 мг/кг, для крыс-самок – 5700 мг/кг, на основании этого установлено, что препарат относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) согласно ГОСТу 12.1.007-76. Была исследована острая накожная токсичность и проведена оценка раздражающего действия препарата на белых крысах, для препарата установлен 4 класс опасности (вещества малоопасные) согласно ГОСТу 12.1.007-76. На белых крысах была изучена субхроническая токсичность доз 1/10, 1/20 и 1/50 от LD_{50} препарата, установленной в остром опыте, при ежедневном применении в течение 5 суток. В результате установлено, что дозы 350, 175 и 70 мг/кг при ежедневном применении белым беспородным крысам в течение 5 суток являются недействующими.

Ключевые слова: моксидектин, токсичность, LD_{50}, мыши, крысы.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF A VETERINARY ANTI-PARASITIC PREPARATION WITH A PROLONGED ACTION IN THE FORM OF A SOLUTION FOR INTERNAL ADMISSION

Arisova G. B. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Leading Research Associate of the Research and Development Department,
g.arisova@vniigis.ru

Abstract

This article presents the results of studies of the toxicological characteristics of a long-acting veterinary medicinal product "Neoterica Protecto Syrup" based on moxidectin in the form of an oral solution. Acute oral toxicity was studied in white mice and white rats. As a result, the LD_{50} of the drug was 4300 mg/kg for male and female mice, 3500 mg/kg for male rats, and 5700 mg/kg for female rats, and on the basis of which it was established that the drug belongs to the 3rd hazard class (moderately hazardous substances) according to GOST 12.1.007-76. Acute cutaneous toxicity was investigated and the irritant effect of the drug on white rats was assessed, for the drug the 4th hazard class (low-hazard substances) was established according to GOST 12.1.007-76. The subchronic toxicity of doses of 1/10, 1/20 and 1/50 of the LD_{50} of the drug, established in an acute experiment, with daily use for 5 days was studied in white rats. As a result, it was found that doses of 350, 175 and 70 mg/kg with daily use in white outbred rats for 5 days are inoperative.

Keywords: moxidectin, toxicity, LD_{50}, mice, rats.

Введение. Изучение общетоксических свойств препарата, в частности, исследование острой пероральной и субхронической токсичности, относится к обязательным доклиническим исследованиям фармакологического средства в рамках регистрации нового лекарственного препарата [4].

Препарат «Неотерика Протекто сироп» (организация-производитель АО «НПФ «Экопром») относится к группе противопаразитарных средств пролонгированного действия на основе моксидектина. Моксидектин – полусинтетическое соединение группы милбемицинов

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

(макроциклические лактоны), которое активно в отношении возбудителей арахноэнтомозов, личинок и имаго нематод, оказывает стимулирующее действие на выделение гамма-аминомасляной кислоты, повышает проницаемость мембран для ионов хлора, что подавляет электрическую активность нервных клеток, вызывая нарушение мышечной иннервации, паралич и гибель эктопаразитов и нематод.

Авторами (Арисов М.В. и др., 2016; Арисова Г.Б. и др., 2020; Степанова И.А. и др., 2020) были изучены токсикологические свойства препаратов на основе моксидектина и других фармацевтических субстанций, в результате которых препараты были отнесены к 4 классу опасности [1, 2, 5]. Однако, необходимо учитывать, что терапевтическая доза моксидектина в данных препаратах составляла 0,3 мг/кг, при этом в новом препарате пролонгированного действия терапевтическая доза моксидектина составляет 1,5 мг/кг. Соответственно, для определения характера повреждающего действия препарата необходимо провести обширную токсикологическую оценку лекарственного средства.

Цель работы – провести токсикологическую оценку ветеринарного противопаразитарного препарата пролонгированного действия «Неотерика Протекто сироп» на основе моксидектина.

Материалы и методы. Исследования по изучению токсикологических параметров препарата пролонгированного действия «Неотерика Протекто сироп» проводили на базе вивария ВНИИП – ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва. Были подобраны экспериментальные животные для определения острой пероральной токсичности: 100 белых аутбредных мышей-самцов и самок, 54 особи белых аутбредных крыс-самцов и самок, для определения острой накожной токсичности с оценкой раздражающего действия 18 белых аутбредных крыс-самцов, для определения субхронической токсичности – 40 белых аутбредных крыс-самцов.

При изучении острой пероральной токсичности препарат вводили без разведения однократно мышам в дозах 1100; 2750; 5500 и 8250 мг/кг, на каждую дозу отбирали по 10 голов каждого пола животного. При изучении острой пероральной токсичности на крысах на каждую дозу использовали по 6 животных, при этом препарат вводили в дозах для самок – 3300; 5500; 7700 и 11 000 мг/кг; для самцов – 1100; 3300 и 5500 мг/кг, животные контрольных групп препарат не получали. В течение 14 суток проводили наблюдение за общим состоянием и поведением животных, гибелью и проявлением симптомов интоксикации.

Для изучения острой накожной токсичности на крысах было сформировано 2 опытные и 1 контрольная группы по 6 животных. Опытным животным в области спины на выбритый участок кожи площадью 6х6 см наносили препарат в дозах 5500 и 11 000 мг/кг, контрольным животным препарат не наносили, животных рассаживали в отдельные клетки во избежание слизывания препарата. В течение 14 суток вели наблюдения, учитывали прием корма и воды, поведение, реакцию на внешние и тактильные раздражители и т.п. В то же время проводили изучение раздражающего действия препарата, первичную реакцию кожи оценивали сразу после нанесения, а также через 15 минут, через 1, 3, 24, 48 и 72 часа, при этом оценивали состояние кожи, отмечали вероятность появления покраснения, отечности, наличия трещин, кровоизлияний, сухой корки т.п.

Субхроническую токсичность препарата изучали на 40 белых аутбредных крысах-самцах, из которых были сформированы 3 опытные и 1 контрольная группы по 10 особей. Препарат вводили внутрижелудочно в дозах 350, 175 и 70 мг/кг по препарату (1/10, 1/20 и 1/50 от LD_{50} соответственно) ежедневно в течение 5 суток с помощью автоматического дозатора, животные контрольной группы препарат не получали. Проводили контроль массы тела животных, на 6 сутки всех животных подвергали эвтаназии и отбирали пробы крови для определения гематологических и биохимических показателей.

Результаты исследований. При изучении острой пероральной токсичности основную гибель животных фиксировали в первые двое суток. Симптомы интоксикации у животных выражались в отказе от корма и воды, треморе, слабой реакции на внешние раздражители, животные зарывались в опилки. При патологоанатомическом вскрытии павших животных отмечали вздутие желудка, гиперемию слизистой оболочки, кровоизлияния в желудке и двенадцатиперстной кишке. Результаты внутрижелудочного введения испытуемого лекарственного препарата белым мышам и белым крысам обобщены в табл. 1.

Величина LD_{50} препарата при внутрижелудочном введении мышам самкам и самцам составила 4300 (3246÷5354) мг/кг, крысам-самкам и самцам составила 5700 (3883÷7517) и 3500 (1934÷5066) мг/кг, и согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) лекарственный препарат относится к 3 классу опасности – умеренно опасные вещества.

Несмотря на то, что препарат рекомендован для перорального применения, с целью расширения токсикологической оценки данного

Таблица 1

Результаты внутрижелудочного введения испытуемого лекарственного препарата мышам и крысам обоего пола

Доза, мг/кг	♀				♂			
	выжило	пало	пробиты	% гибели	выжило	пало	пробиты	% гибели
Мыши								
1100	10	0	3,04	0	10	0	3,04	0
2750	8	2	4,16	20	8	2	4,16	20
5500	2	8	5,84	80	2	8	5,84	80
8250	0	10	6,96	100	0	10	6,96	100
Крысы								
1100	-	-	-	-	6	0	3,27	0
3300	6	0	3,27	0	4	2	4,57	33,3
5500	3	3	5,0	66,6	0	6	6,73	100
7700	1	5	5,97	100	-	-	-	-
11 000	0	6	6,73	100	-	-	-	-

препарата и гарантии безопасности для работающего с ним персонала, оценивали параметры острого токсического действия на кожу при однократном нанесении. При накожном нанесении в дозах 5500 и 11 000 мг/кг гибели и признаков интоксикации не регистрировали за весь период наблюдений. Во время нанесения сиропа отмечено временное беспокойство животных, что является адекватной реакцией на нанесение чужеродного вещества. Необходимо отметить, что доза 11 000 мг/кг была максимально возможной для аппликации на кожу крыс, в связи с этим ограничивающим фактором LD_{50} будет превышать значение 11 000 мг/кг. Согласно общепринятой гигиенической классификации (ГОСТ 12.1.007-76) препарат относится к 4 классу опасности при однократном нанесении на кожу. Сразу после аппликации и в дальнейшие периоды наблюдений какой-либо реакции кожи отмечено не было (оценка раздражающего действия – 0 баллов, согласно шкале [3].

В результате изучения субхронической токсичности препарата на крысах было установлено, что у животных, получавших тестируемые дозы видимых отклонений в поведении и в общем состоянии от контрольной группы не отмечено. Объективная оценка токсических

свойств в формате настоящего опыта также включала определение гематологических и биохимических показателей крови крыс. После 5 суток ежедневного введения препарата в дозе 350 мг/кг уровень эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у опытных животных находился в рамках референсных значений для данного вида: 6,94±0,47x10^{12}/л, 13,92±3,97x10^{9}/л и 107,00±7,50 г/л соответственно. Биохимические показатели крови опытных животных, получавших дозу 350 мг/кг, также статистически не отличались от данных контрольных животных и соответствовали нормальным значениям: количество общего белка составило 66,50±5,92 г/л, общего билирубина – 2,70±0,40 мкмоль/л, аланинаминотрансферазы – 48,80±4,06 Ед/л, аспартатаминотрансферазы – 117,40±17,43 Ед/л, креатинина – 41,40±5,99 мкмоль/л. Гематологические и биохимические показатели опытных животных, получавших дозы 175 и 70 мг/кг также не выходили за пределы референсных значений.

Согласно полученным данным ключевые показатели крови, отражающие работу систем организма, не претерпели достоверных изменений после ежедневного применения препарата в течение 5 суток. Суммируя полученные результаты эксперимента, можно сделать однозначный вывод: дозы 350 (1/10 от LD_{50}), 175 (1/20 от LD_{50}) и 70 (1/50 от LD_{50}) мг/кг являются недействующими.

Заключение. В результате проведенных исследований токсикологических свойств препарата в виде раствора для приема внутрь на лабораторных животных было установлено, что препарат относится к 3 классу (умеренно опасные вещества) при пероральном применении. Отмечено, что препарат обладает видовой и половой чувствительностью, самцы крыс более чувствительны в сравнении с самками. При однократном нанесении на кожу крыс препарат относится к 4-му классу опасности (вещества малоопасные), кроме того, препарат не обладает раздражающим действием при однократном нанесении на неповрежденную кожу крыс.

В субхроническом опыте на крысах-самцах установлено, что дозы 350 (1/10 от LD_{50}) и 175 (1/20 от LD_{50}) и 70 (1/50 от LD_{50}) мг/кг являются недействующими.

Литература

1. *Арисова Г.Б., Арисов М.В., Степанова И.А., Христенко В.В.* Фармако-токсикологическая оценка противопаразитарного препарата для противопаразитарного препарата для собак и кошек «Гельминтал Мини сироп» // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 3. С. 90-98.

2. *Арисов М.В., Смирнова Е.С.* Фармако-токсикологическая оценка нового комплексного препарата «Гельминтал» (таблетки) на основе моксидектина и празиквантела // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 6. С. 84-89.
3. Методические указания к постановке по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе и рабочей зоне, 2196-80. Дата актуализации 01.01.2021.
4. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общей редакцией член-корреспондента РАМН, профессора Р. У. Хабриева. 2 изд., перераб. и доп. М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. 832 с.
5. *Stepanova I.A., Arisov M.V., Arisova G.B.* Toxicity Assessment of a Multicomponent Antiparasitic Drug in Animals // World'sVeterinary Journal. 2020. 10(2). pp. 207-215. https://dx.doi.org/10.36380/scil.2020.wvj27

References

1. Arisova G.B., Arisov M.V., Stepanova I.A., Khristenko V.V. Pharmaco-toxicological evaluation of an antiparasitic drug for an antiparasitic drug for dogs and cats "Helmintal Mini syrup". *Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14(3): 90-98. (In Russ.)
2. Arisov M.V., Smirnova E.S. Pharmaco-toxicological evaluation of the new complex drug "Helmintal" (tablets) based on moxidectin and praziquantel. *Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology*. 2016; 6: 84-89. (In Russ.)
3. Guidelines for the statement on the study of irritant properties and the substantiation of the maximum permissible concentrations of selectively acting irritating substances in the air and the working area, 2196-80. Update date 01/01/2021. (In Russ.)
4. Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances / Under the general editorship of Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Professor Khabriev R.U. 2nd ed., Revised and additional. Moscow, JSC "Publishing House "Medicine", 2005. 832 p. (In Russ.)
5. Stepanova I.A., Arisov M.V., Arisova G.B. Toxicity Assessment of a Multicomponent Antiparasitic Drug in Animals. *World's Veterinary Journal*. 2020; 10(2): 207-215. https://dx.doi.org/10.36380/scil.2020.wvj27

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.74-79

УДК 619:615.28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ МОКСИДЕКТИНА «НЕОТЕРИКА ПРОТЕКТО СИРОП» ПРИ ЭКТО- И ЭНДОПАРАЗИТОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Арисова Г. Б. [1],
кандидат ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник научно-внедренческого отдела,
g.arisova@vniigis.ru

Аннотация

В данной статье изложены результаты исследований терапевтической и профилактической эффективности лекарственного препарата «Неотерика Протекто сироп» при арахноэнтомозах и нематодозах домашних плотоядных животных. Препарат содержит действующее вещество моксидектин, которое обеспечивает широкий спектр противопаразитарного действия препарата в отношении экто- и эндопаразитов. Исследования проводили с апреля по август 2020 года в условиях ветеринарных клиник г. Москвы и Московской области на собаках и кошках, свободных от паразитов и естественно зараженных блохами, вшами, иксодовыми и чесоточными клещами, кишечными нематодами и личинками дирофилярий. Животным применяли препарат однократно перорально индивидуально в терапевтической дозе из расчета 1,5 мг моксидектина на 1 кг массы животных. Диагноз и эффективность заболеваний подтверждали клиническими (осмотр кожно-шерстного покрова на наличие эктопаразитов) и лабораторными (метод Приселковой для обнаружения акариформных клещей в соскобах, «метод толстой раздавленной капли» для обнаружения дирофилярий, метод Фюллеборна для обнаружения яиц нематод) исследованиями была подтверждена терапевтическая эффективность препарата, противопаразитарная активность сохранялась на протяжении 90 суток после применения, что подтверждает профилактическую эффективность препарата.

Ключевые слова: моксидектин, паразитозы, эффективность, кошки, собаки.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

EFFICIENCY OF THE PREPARATION OF THE PROLONGED ACTION ON THE BASIS OF MOXIDECTIN "NEOTERICA PROTECTO SYRUP" IN ECTO- AND ENDOPARASITOSIS OF CARNIVORE ANIMALS

Arisova G. B. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Leading Research Associate of the Research and Development Department,
g.arisova@vniigis.ru

Abstract

This article presents the results of studies of the therapeutic and prophylactic efficacy of the drug "Neoterica Protecto Syrup" for arachnoentomoses and nematodes of domestic carnivores. The drug contains the active ingredient moxidectin, which provides a wide range of antiparasitic action of the drug against ecto- and endoparasites. The studies were conducted from April to August 2020 in veterinary clinics in Moscow and the Moscow region on dogs and cats free from parasites and naturally infested with fleas, lice, ixodid and scabies mites, intestinal nematodes and dirofilaria larvae. The animals were administered the drug once orally individually at a therapeutic dose at the rate of 1.5 mg moxidectin per 1 kg of animal weight. The diagnosis and efficacy of the diseases were confirmed by clinical (examination of the skin and hair for the presence of ectoparasites) and laboratory (Priselkova's method for detecting acariform mites in scrapings, the "thick crushed drop method" for detecting dirofilariae, Fülleborn's method for detecting nematode eggs) studies have confirmed the therapeutic efficacy the drug, the antiparasitic activity persisted for 90 days after application, which confirms the preventive effectiveness of the drug.

Keywords: moxidectin, parasitosis, efficacy, cats, dogs.

Введение. Паразитозы животных распространены повсеместно и представляют опасность как для домашних животных, так и для людей. Известно о эволюционной значимости паразитов для животных-хозяев и роли паразитов в функционировании биоценозов. Динамику взаимодействий популяций паразитов и их хозяев можно анализировать на основании мониторинговых исследований. Животные постоянно контактируют с различными паразитическими организмами (гельминтами, простейшими, паукообразными и насекомыми), при

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

этом заражение зависит от многих факторов: состояния естественной резистентности и возраста животных, способа инвазии возбудителя, его вирулентности и численности.

Паразитарные заболевания животных в связи с последствиями и тяжестью патологии имеют не только ветеринарное и медицинское, но и социально-экономическое значение. Наиболее часто владельцам домашних животных приходится сталкиваться с такими эктопаразитами, как иксодовые клещи, блохи и вши, помимо наносимого непосредственного вреда эти гематофаги являются также переносчиками опасных кровепаразитарных заболеваний, в частности пироплазмидозов и анаплазмоза [4, 5].

Разработка эффективных и безопасных противопаразитарных лекарственных средств позволит контролировать распространение паразитарных заболеваний у домашних плотоядных, а, следовательно, и среди населения. Эффективность фармацевтической субстанции моксидектин против микрофилярий, кишечных нематод и эктопаразитов уже доказана многочисленными исследованиями [1, 2, 3].

Цель работы – провести оценку эффективности препарата пролонгированного действия «Неотерика Протекто сироп» на основе моксидектина при экто- и эндопаразитозах собак и кошек.

Материалы и методы. Исследования по изучению эффективности препарата проводили на базе ветеринарных клиник г. Москвы и Московской области на собаках и кошках различных пород в возрасте от 4-х месяцев до 6 лет. Было выделено 185 животных, зараженных эктопаразитами (блохами *Ctenocephalides felis* и *Ctenocephalides canis*, вшами *Linognatus setosus*, иксодовыми (родов *Dermacentor*, *Ixodes*) и чесоточными (*Sarcoptes canis*, *Notoedres cati*, *Demodex canis*, *Otodectes cynotis*) клещами) и эндопаразитами (нематодами *Toxocara canis*, *Toxocara cati* (*Toxocara mystax*), *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis*), которые были разделены на группы в зависимости от заболевания.

Для исследований было выделено 12 кошек и 10 собак, зараженных блохами *C. felis* и *C. canis* (ИИ = 10–26 экз./жив.), 6 собак, зараженных вшами *L. setosus* (ИИ = 4–12 экз./жив.). При определении эффективности препарата в отношении иксодовых клещей было выбрано 12 собак и 10 кошек с наличием присосавшихся иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus*, *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* (ИИ = 1–7 экз./жив.). Для проведения исследования эффективности препа-

рата при поражении чесоточными и демодекозными клещами было подобрано 33 зараженных акарозами животных, из них: 11 кошек, пораженных клещами *N. cati* (ИИ = 1–4 экз./жив. в соскобе); 10 собак, пораженных *D. canis* (ИИ = 1–3 экз./жив. в соскобе); 12 собак, пораженных *S. canis* (ИИ = 1–5 экз./жив. в соскобе); 14 собак и 12 кошек, зараженных клещами *O. cynotis* (ИИ = 1–6 экз./жив. в соскобе). Кишечные гельминтозы были выделены у 14 собак и 15 кошек – нематоды *T. canis*, *T. cati*, *T. leonina*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *T. vulpis*. Дирофиляриоз на личиночной стадии был выделен у 11 собак и 8 кошек, в мазках крови были обнаружены микрофилярий *D. immitis* и *D. repens* на L2 и L3 стадиях развития (ИИ составила 15–32 экз.). Профилактическую эффективность исследовали на 28 клинически здоровых животных, которым за 30 суток до начала исследований не применялись противопаразитарные препараты.

Диагнозы ставили комплексно, на основании анамнеза, эпизоотологических данных, клинических признаков, лабораторных исследований биоматериала. Для диагностики поражения чесоточными клещами – исследовали соскобы по методу Приселковой, обнаружение микрофилярий в мазках крови проводили «методом толстой раздавленной капли», нематодозы диагностировали при помощи метода Фюллеборна.

Препарат применяли однократно в терапевтической дозе 1,5 мг моксидектина на 1 кг массы животного, за всеми животными вели наблюдение на протяжении 90 суток.

Результаты исследований. При изучении эффективности препарата в отношении арахноэнтомозов при клинических осмотрах животных отмечали наличие характерных клинических симптомов поражения животных эктопаразитами: беспокойство животных, сильный зуд, кожно-шерстный покров взъерошен, расчесы, алопеции. При осмотре животных через 48 часов после применения препарата – живых особей иксодовых клещей, блох и вшей обнаружено не было. При изучении эффективности препарата при поражении акариформными клещами через 30 суток после применения препарата отмечено заживление пораженных участков кожно-шерстного покрова, появление новой шерсти в области алопеций, на 60 и 90-е сутки при повторном анализе соскобов кожи всех животных – отмечено отсутствие клещей *N. cati*, *S. canis*, *D. canis*. Через 10 суток после применения препарата у животных, пораженных клещами *O. cynotis*, отмечено отсутствие клинических признаков и живых особей клещей в соскобах.

При исследовании терапевтической эффективности препарата при кишечных нематодозах на 20, 60 и 90-е сутки при лабораторной диагностике биоматериала по методу Фюллеборна – яйца гельминтов отсутствовали. При исследовании эффективности препарата при микрофиляриозе на 60 и 90-е сутки при лабораторном исследовании мазков крови микрофилярий зафиксировано не было.

При изучении профилактической эффективности препарата за животными проводили наблюдения в течение 90 суток. На 10, 20, 60 и 90-е сутки проводились клинические осмотры кожно-шерстного покрова на наличие эктопаразитов, проводили лабораторный анализ фекалий на наличие яиц гельминтов. Все животные были свободны от экто- и эндопаразитов, на протяжении 90 суток паразитов обнаружено не было, что подтверждает высокую профилактическую эффективность препарата.

Заключение. В результате проведенных исследований была изучена терапевтическая и профилактическая активность препарата «Неотерика Протекто сироп» при поражении собак и кошек паразитарными заболеваниями (поражение эктопаразитами: блохами, вшами, акариформными клещами и иксодовыми клещами, а также эндопаразитами: круглыми червями, паразитирующими в желудочно-кишечном тракте у собак и кошек, личиночными фазами развития дирофилярий (микрофилярий)). Полученные данные позволяют рекомендовать данный препарат для лечения и профилактики паразитарных заболеваний домашних плотоядных животных.

Литература

1. *Арисов М.В., Индюхова Е.Н., Кузнецова Е.А., Арисова Г.Б., Смирнова Е.С.* Гельминтал (таблетки) – новый комплексный препарат на основе моксидектина и празиквантела для лечения эндопаразитозов собак // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. № 223 (3). С. 12-15.
2. *Белых И.П., Арисова Г.Б.* Лечение дирофиляриоза собак и кошек комплексными противопаразитарными препаратами // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 1. С. 75-79.
3. *Золотых Т.А.* Дирофиляриоз домашних плотоядных Воронежской области: распространение, клинико-гематологическая характеристика, меры борьбы и профилактики: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Воронеж, 2017. 23 с.

4. *Плотников А.И.* Применение различных средств при борьбе с паразитозами животных / В сб.: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Научно-практическая конференция. 2016. С. 20-23.
5. *Степанова И.А., Арисов М.В.* Эффективность препарата «Гельминтал Мини сироп» при кокцидиозах и нематодозах плотоядных // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2020. № 21. С. 403-409.

References

1. Arisov M.V., Indyuhova E.N., Kuznetsova E.A., Arisova G.B., Smirnova E.S. Helmintal (tablets) is a new complex drug based on moxidectin and praziquantel for the treatment of canine endoparasitosis. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2015; 223(3): 12-15. (In Russ.)
2. Belykh I.P., Arisova G.B. Treatment of dirofilariasis of dogs and cats with complex antiparasitic drugs. *Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13(1): 75-79. (In Russ.)
3. Zolotykh T.A. Dirofilariasis of domestic carnivores of the Voronezh region: distribution, clinical and hematological characteristics, measures of control and prevention. Thesis by dis. ... Cand. Vet. Sci. Voronezh, 2017. 23 p. (In Russ.)
4. Plotnikov A.I. The use of various means in the fight against parasitosis of animals. In collection: *Innovative technologies in the production and processing of agricultural products. Research and practical conference*. 2016. P. 20-23. (In Russ.)
5. Stepanova I.A., Arisov M.V. The effectiveness of the drug "Helmintal Mini syrup" for coccidioses and nematodes of carnivores. *Theory and practice of parasitic disease control*. 2020; 21: 403-409. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.80-84

УДК 619:595.772

КАЛЛИФОРИДЫ (ОБЗОР)

Барашкова А. И. [1],
доктор биологических наук,
главный научный сотрудник лаборатории арахноэнтомологии,
aibarashkova@mail.ru

Будищева Л. М. [1],
аспирант,
lyubov.b91@icloud.com

Аннотация

Семейство Calliphoridae привлекает многих исследователей в филогении миаза в данном семействе. Более чем в полувековой период изучения филогенетических взаимоотношений, между подсемействами Calliphoridae, происхождение миаза остаётся неясным. Путем исследований особенностей экологии сине-зеленых мясных мух, их адаптации к различным средам обитания выяснено, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения. Ларвальный паразитизм каллифорид на птицах развился как направление эволюции. У личинок видов рода *Protocalliphora* появилось питание кровью птиц, а личинки видов рода *Trypocalliphora* питаются тканями хозяина, вызывая миаз и гибель птенцов. Для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae было построено три филогенетических дерева, по данным нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК). Сравнительный анализ филогенетических деревьев показал, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории. Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae) наряду с фундаментальными исследованиями их биологии, физиологии, пищевого поведения и специфичности хозяина в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза.

[1] Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова (677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1, Россия)

Ключевые слова: Diptera, Calliphoridae, миаз, животные, птицы.

CALLIPHORIDAE (REVIEW)

Barashkova A. I. [1],
Doctor of Biological Sciences,
Chief Researcher of the Laboratory of Arachnoentomology,
aibarashkova@mail.ru

Budishcheva L. M. [1],
Postgraduate Student,
lyubov.b91@icloud.com

Abstract

The Calliphoridae family attracts many researchers in the phylogeny of myiasis in this family. Nevertheless, even after more than 50 years of research of the phylogenetic relationships among Calliphoridae subfamilies, the origin of myiasis remains unclear. By studying the peculiarities of the ecology of blue-green meat flies, and their adaptation to various habitats, it was found that the transition to facultative parasitism at the larval stage could occur in several ways, and was accompanied by the formation of viviparity. The larval parasitism of Calliphoridae on birds developed as a tendency of evolution. Larvae of the genus *Protocalliphora*, began feeding on blood of birds, and larvae of the species of the genus *Trypocalliphora* feed on the host tissues causing myiasis and the death of chicks. In order to elucidate the problem, we constructed three phylogenetic trees using nucleotide sequence data from cytochrome oxidase subunit one gene (COI), representing a mitochondrial conservative gene, and nuclear 28S subunit of ribosomal RNA gene (28S rRNA) in order to interpret the evolutionary profile of myiasis in the family Calliphoridae. Comparative analysis of the phylogenetic trees shows that the habit of obligatory myiasis originated independently more than five times among different calliphorid taxa in the course of evolutionary history. The inclusion of other myiasis-causing families (Oestridae, Gastrophilidae, and Sarcophagidae) along with fundamental life-history studies that deal with biology, physiology, feeding behavior and host specificity in addition to phylogenetic analysis could provide a more accurate answer to the origin of myiasis.

Keywords: Diptera, Calliphoridae, myiasis, animals, birds.

[1] Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" – Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronova (23/1, Bestuzheva-Marlinskogo st., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), 677001, Russia)

Введение. Семейство Calliphoridae привлекает многих исследователей в филогении миаза в данном семействе. Мухи этого семейства, имеющие ветеринарное, медицинское, судебное и экологическое значение, встречаются по всему миру. Они известны своим паразитическим образом жизни, личинки имеют способность развиваться в плоти животных и человека, вызывая миаз. Мухи данного семейства признаны причиной серьёзных проблем со здоровьем сельскохозяйственных, диких животных и птиц. Известно, что ущерб, наносимый овцеводству Австралии мухами, исчисляется многими миллионами долларов. Краткий анализ литературных источников посвящён факультативному паразитизму личинок мух семейства Calliphoridae.

Материалы и методы. Проанализированы отечественные и иностранные источники литературы о происхождении миаза путем изучения филогенетических взаимоотношений подсемейств каллифорид.

Результаты исследований. Более чем в полувековой период изучения филогенетических взаимоотношений, между подсемействами каллифорид, происхождение миаза остаётся неясными. Чтобы прояснить данную проблему, G. N. Mohamed, E. M. Hosni и соавт. построили три филогенетических дерева, используя данные нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК) для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae. Секвенированные данные представляют виды, связанные с эктопаразитарным образом жизни, либо с сапрофагией, либо с факультативным и облигатным паразитизмом. Всего было собрано 50 образцов для 28S рРНК. Сравнительный анализ филогенетических деревьев показывает, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории. Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae), в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза [4].

С. П. Гапонов путем исследований особенностей экологии синих мясных мух, их адаптации к различным средам обитания выяснил, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения [1].

Ларвальный паразитизм каллифорид на птицах развился как направление эволюции. У личинок видов рода *Protocalliphora* появилось питание кровью птиц, а личинки видов рода *Trypocalliphora* питаются тканями хозяина, вызывая миаз и гибель птенцов. На территории г. Воронежа паразитирование личинок первого рода отмечено в гнездах 13 видов птиц, а второго вида у 14,28% гнезд [2].

На юге Италии обнаружен первый случай обнаружения миаза у дикого кабана *Sus scrofa* L. (Artiodactyla: Suidae), вызванный паразитированием личинок *Lucilia caesar* (L.) (Diptera: Calliphoridae). Миаз возник в октябре 2019 г., на

правом боку, рана на шее была заражена личинками. Идентификация возбудителя была выполнена по морфологическим признакам, изучена текущая литература о случаях миаза личинками *L. caesar* [5].

Заживление ран сложный процесс, который представляет собой проблему здравоохранения. Как следствие тысячи людей страдают от хронических трудноизлечимых ран. Очень многообещающие результаты получены при терапии ран с применением личинок Insecta, Diptera, Calliphoridae, выращенных специально in vitro в специальной среде. Результаты, полученные в этом исследовании, показали, что совместное использование личинок и гидрогеля или 10% геля папаина может быть многообещающим для максимального восстановления тканей [3].

Всесветное распространение Calliphoridae и их важное ветеринарное, медицинское и экологическое значение диктует необходимость изучения особенностей биологии мух данного семейства. В связи с этим изучение проблемы эволюционного происхождения миаза остаётся актуальным.

Заключение. Анализ отечественных и иностранных источников литературы о происхождении миаза путем изучения филогенетических взаимоотношений подсемейств каллифорид показал, что переход к факультативному паразитизму на стадии личинки мог происходить несколькими путями, и сопровождалось становлением живорождения.

Для интерпретации эволюционного профиля миаза в семействе Calliphoridae было построено три филогенетических дерева, используя данные нуклеотидных последовательностей субъединицы цитохромоксидазы (COI), представляющей митохондриальный консервативный ген, и ядерную субъединицу 28S рибосомной РНК-гена (28S рРНК). Сравнительный анализ филогенетических деревьев показал, что привычка к обязательному миазу возникала независимо более чем в пяти случаях среди различных таксонов каллифорид в ходе эволюционной истории.

Включение в исследование других семейств, вызывающих миаз (Oestridae, Gastrophilidae и Sarcophagidae), в дополнение к филогенетическому анализу, могло бы дать более точный ответ о происхождении миаза.

Литература

1. *Гапонов С.П.* Биология размножения и стадия яйца Calliphoridae (Diptera) // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2003. № 3. С. 116-122.
2. *Гапонов С.П., Теуэльде Р.Т.* Паразитологические виды каллифорид (Diptera, Calliphoridae) в гнездах птиц в урбаносистемах г. Воронежа // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2019. № 3 (55). С. 112-122. https://doi.org/10.26456/vtbio103
3. *Masiero F.C., Silva D.G., Luchese M., Estércio T., Pérsio N.V., Thyssen P.J.* In vitro evaluation of the association of medicinal larvae (Insecta, Diptera, Calliphoridae) and topical agents conventionally used for the treatment

of wounds. Acta Tropica. 2019; 190: 68-72. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.10.015

4. *Mohamed G.N., Hosni E.M., Kenawy M.A., Alharbi S.A., Almoallim H.S., Rady M.H., Merdan B.A., Pont A.C., Al-Ashaal S.A.* Evolutionary profile of the family Calliphoridae, with notes on the origin of myiasis. Saudi J. of Biol. Sci. 2021; 1-11. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.01.032
5. *Pezzi M., Scapoli Ch., Wyatt N., Bonacci T.* Wound myiasis in a wild boar by *Lucilia caesar* (Diptera: Calliphoridae): First case and current status of animal myiasis by this species. Par. Int. 2021; 102305. https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102305

References

1. Gaponov S.P. Reproduction biology and egg stage of Calliphoridae (Diptera). *Bulletin of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy.* 2003; 3: 116-122. (In Russ.)
2. Gaponov S.P., Tehuelde R.T. Parasitological species (Diptera, Calliphoridae) in bird nests in urban systems of Voronezh. *Bulletin of TVGU. Series "Biology and Ecology".* 2019; 3(55): 112-122. https://doi.org/10.26456/vtbio103 (In Russ.)
3. Masiero F.C., Silva D.G., Luchese M., Estércio T., Pérsio N.V., Thyssen P.J. In vitro evaluation of the association of medicinal larvae (Insecta, Diptera, Calliphoridae) and topical agents conventionally used for the treatment of wounds. *Acta Tropica*. 2019; 190: 68-72. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.10.015
4. Mohamed G.N., Hosni E.M., Kenawy M.A., Alharbi S.A., Almoallim H.S., Rady M.H., Merdan B.A., Pont A.C., Al-Ashaal S.A. Evolutionary profile of the family Calliphoridae, with notes on the origin of myiasis. *Saudi J. of Biol. Sci.* 2021: 1-11. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.01.032
5. Pezzi M., Scapoli Ch., Wyatt N., Bonacci T. Wound myiasis in a wild boar by *Lucilia caesar* (Diptera: Calliphoridae): First case and current status of animal myiasis by this species. *Par. Int.* 2021; 102305. https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102305

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.85-90

УДК 576.895.122:615.284

МИКРОМОРФОЛОГИЯ ТЕГУМЕНТА *EURYTREMA PANCREATICUM* ДО И ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Бибик О. И. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры биологии с основами генетики и паразитологии,
ok.bibik@yandex.ru

Начева Л. В. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующая кафедры биологии с основами генетики и паразитологии

Нестерок Ю. А. [1],
кандидат биологических наук,
ассистент кафедры морфологии и судебной медицины

Аннотация

В статье описаны микроморфологические особенности тегумента трематоды вида *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1899), *Loos*, 1907, семейство Dicrocoelliidae Odhner, 1911. Паразиты были получены при вскрытии спонтанно заражённых животных (к.р.с.) эуритремами и сформированным хроническим эуритрематозом. Часть трематод была набрана у контрольной группы животных, а часть – после проведения дегельминтизации антигельминтными препаратами. С помощью гистологических методов в сравнительном аспекте с контролем, показаны изменения морфологических особенностей тегумента эуритрем после действия гексахлорпараксилола и оксинида. Установлено, что токсическое действие антигельминтиков вызывает деструкцию тегумента. Это увеличивает проницаемость препарата и его метаболитов через наружный покров трематод в их организм. Выявляется тотальная атрофия наружной части тегумента, а во внутренней части тегумента отмечается уменьшение количества дегенеративных клеток при гексахлорпараксилоле и увеличение их при оксиниде. Описывается сравнительное действие на тегу-

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а)

мент двух антигельминтиков старого поколения с целью подчеркнуть эффективность их использования при трематодозах с одной стороны, а с другой – показать качественность гистологических методов при экспертной оценке препаратов.

Ключевые слова: эуритрема, тегумент, морфология, антигельминтики.

MICROMORPHOLOGY OF TEGUMENT OF *EURYTREMA PANCREATICUM* BEFORE AND AFTER ANTHELMINTICS

Bibik O. I. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Biology with the Fundamentals of Genetics and Parasitology,
ok.bibik@yandex.ru

Nacheva L. V. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biology with the Fundamentals of Genetics and Parasitology

Nesterok Yu. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Morphology and Forensic Medicine

Abstract

The article describes micromorphological features of the tegument of the trematode of the species *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1899), *Loos*, 1907, family Dicrocoelliidae Odhner, 1911. The parasites were collected by dissection of spontaneously infected animals (cattle) with Eurytrema and with formed chronic eurythrematosis. Some of the trematodes were collected from the control group of animals, and some after deworming with anthelmintics. Using histological methods in a comparative aspect with the control, changes in the morphological features of the tegument of Eurytrema after effect of hexachloroparaxylol and oxinid were shown. It has been established that the toxic effect of anthelmintics causes destruction of the tegument. This increases the permeability of the drug and its metabolites through the outer cover of the trematodes into their body. There is a complete atrophy of the outer part of the tegument, and in the inner part of the tegument there is a decrease in the number of degenerative cells with hexachloroparaxylol and their increase with

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (22a, Voroshilova st., Kemerovo, 650056)

oxinid. The comparative effect by two anthelmintics of the old generation on the tegument is described to emphasize the effectiveness of their use in trematodiases, on the one hand, and to show the quality of histological methods in the expert assessment of drugs, on the other.

Keywords: Eurytrema, tegument, morphology, anthelmintics.

Введение. *Eurytrema pancreaticum* встречается в Средней и Юго-Восточной Азии, Китае, Японии, Корее, Малайзии и на Филиппинах [5]. На территории России возбудитель эуритрематоза распространён очагово и регистрируется на Дальнем Востоке и Алтае. У человека описаны единичные случаи заражения данным видом трематоды [3]. Часто в основе поиска и синтеза новых лекарственных средств лежит химическая природа действующего вещества перспективных антигельминтиков старого поколения. Эффективность препаратов устанавливается сочетанием разных методов, большое внимание среди которых уделяется гистологическим методам исследования тканей гельминтов до и после действия препаратов для выявления структурных нарушений в них [1, 2, 4].

Материалы и методы. Материалом для исследований служили трематоды вида *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1899), *Loos*, 1907, семейство Dicrocoelliidae Odhner, 1911, паразитирующие в протоках поджелудочной железы, набранных при вскрытии спонтанно зараженных животных – коров после дегельминтизации гексахлорпараксилолом (хлоксил) в дозе из расчёта 0,5 г/кг массы тела двукратно с интервалом 10 суток (материал был взят через 25 дней) и оксинидом в дозе 50 мг/кг ДВ массы тела животных (материал был взят через трое суток после лечения животных). Трематод фиксировали в 10% нейтральном формалине и обрабатывали по общепринятым гистологическим методикам. Срезы трематод толщиной 5–6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и по Маллори.

Результаты исследований. Тегумент половозрелой трематоды вида *E. pancreaticum* имеет типичное для класса сосальщиков строение, но в тоже время обладает некоторыми индивидуальными признаками (рис. 1).

Наружная (дистальная) часть, тегумента представлена цитоплазматическим матриксом и состоит из нескольких слоев, плавно переходящих друг в друга. Внутренняя (проксимальная) часть тегумента содержит ядра, окруженные цитоплазмой. Цитоплазматическая часть и «ядерная» отделятся между собой базальной волокнистой мембра-

Рис. 1. Фрагмент тела трематоды *Eurytrema pancreaticum* (микрофото, увел. 7х40; окраска гематоксилин-эозином)

ной. Синий цвет по Маллори указывает на их коллагеновую природу. В наружной части тегумента наблюдаются многочисленные мелкие зернистые гранулы, количество которых к наружному краю уменьшается. Далее определяется бесцветная полоска – блестящий слой. Все слои тегумента пронизывают тонкие каналовидные структуры, открывающиеся на его поверхности. Во внутренней части тегумента встречаются клетки десмобластического ряда. Многоядерные симпласты единичны.

После действия гексахлорпараксилола наблюдаются деструктивные изменения в тегументе. Определяются остатки базальной мембраны из разрыхленных волокон. Прилежащие мышечные структуры укорочены и значительно утолщены. Количество клеток внутренней части тегумента уменьшено, но они увеличены в размерах. В их ядрах наблюдается кариорексис. Цитоплазма клеток не окрашена. Отмечается, что граница между ядром и окружающей цитоплазмой в некоторых клетках сглаживается, и создается впечатление лизиса ядерной оболочки. Ядрышко определяется редко. Симпласты не обнаруживаются.

После действия оксинида у марит трематод тегумент отторгнут до базальной мембраны, волокна которой разрыхлены и частично разру-

шены. Поэтому проницаемость через наружный покров гельминтов резко возрастает. Во внутреннем отделе тегумента обнаруживается увеличение числа клеток с пикнотичными ядрами.

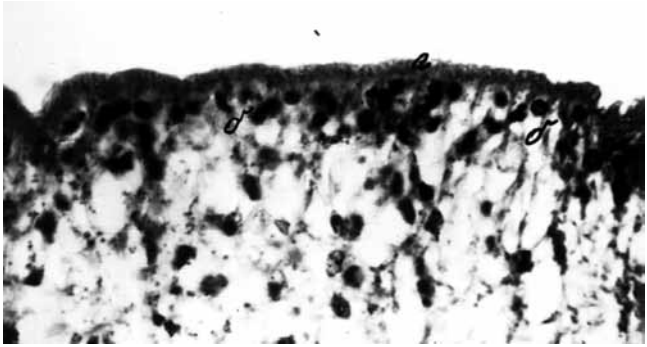

Рис. 2. Фрагмент тела трематоды *Eurytrema pancreaticum* после действия оксинида (микрофото, увел. 7х40; окраска гематоксилин-эозином)

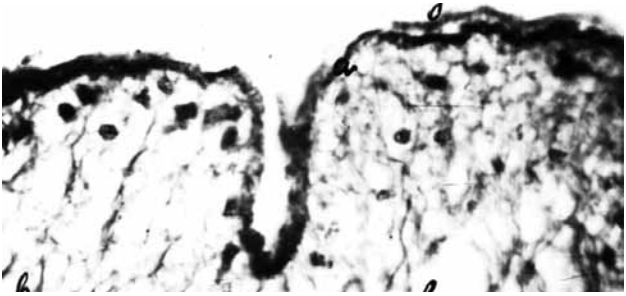

Рис. 3. Фрагмент тела трематоды *Eurytrema pancreaticum* после действия оксинида (микрофото, увел. 7х40; окраска по Маллори)

Заключение. Антигельминтики гексахлорпараксилол и оксинид оказывают на тегумент эуритрем сильное токсическое действие, вызывая его деструкцию. Выявляется тотальная атрофия наружной части тегумента, а во внутренней части тегумента отмечается уменьшение количества дегенеративных клеток при гексахлорпараксилоле и увеличение их при оксиниде. Гистологические методы исследования являются качественными тестами, пригодными для отбора эффек-

тивных антигельминтных препаратов, как для дегельминтизации животных, так и для осуществления поиска новых лекарственных средств.

Литература

1. *Бибик О.И.* Морфофункциональная характеристика органов и тканей паразита и хозяина при трематодозах после химиотерапии антигельминтиками // Российский паразитологический журнал. 2008. № 1. С. 99-106.
2. *Бибик О.И., Архипов И.А.* Гистологические и гистохимические методы исследования как критерии оценки эффективности действия антигельминтных препаратов на органы и ткани трематод // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 2. С. 76-82.
3. *Гаевская А.В.* Мир паразитов человека. I. Трематоды и трематодозы пищевого происхождения. Севастополь, 2015. 410 с.
4. *Начева Л.В., Воробьёва Е.И.* Функциональная морфология взаимоотношений в системе «паразит-хозяин» при эуритрематозе (гистологические и гистохимические исследования). Кемерово-Москва, 2007. 92 с.
5. *Чуелов С.Б., Россина А.Л.* Трематодозы печени, желчных и панкреатических протоков (инвазии, вызванные печеночными сосальщиками) // Детские инфекции. 2020. 19. № 3. С. 26-33.

References

1. Bibik O.I. Morphofunctional characteristics of organs and tissues of the parasite and host at trematodiases after anthelmintic chemotherapy. *Russian Journal of Parasitology*. 2008; 1: 99-106. (In Russ.)
2. Bibik O.I., Arkhipov I.A. Histological and histochemical research methods as criteria for evaluation of anthelmintic effects on the trematode organs and tissues. *Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14(2): 76-82. https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-2-76-82. (In Russ.)
3. Gaevskaya A.V. The world of human parasites. I. Trematodes and food-borne trematodiases. Sevastopol, 2015. 410 p. (In Russ.)
4. Nacheva L.V., Vorob'eva E.I. Functional morphology of relationships in the parasite-host system in eurythrematosis (histological and histochemical studies). Kemerovo-Moscow, 2007. 92 p. (In Russ.)
5. Chuelov S.B., Rossina A.L. Trematodiases of the liver, bile and pancreatic ducts (invasions caused by liver flukes). *Pediatric infections*. 2020; 19(3): 26-33. https://doi.org/10.22627/2072-8107-2020-19-3-26-33. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.91-98

УДК 619:616.995.122

НЕБЛАГОПОЛУЧИЕ БЕРДСКОГО ЗАЛИВА НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ОТНОШЕНИИ ОПИСТОРХИДОЗОВ

Бонина О. М. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории оптимизации противоэпизоотических систем,
olga-bonina@mail.ru

Зуйков С. А. [2]
магистрант

Аннотация

Изучена эпидемическая ситуация по описторхозу населения Бердска, определен уровень зараженности рыб сем. Cyprinidae личинками описторхид в Бердском заливе, а также численность первого промежуточного хозяина паразита – моллюсков сем. Bithyniidae в водоеме. Выявлено, что Бердский залив в целом неблагополучен по описторхозу. Заболеваемость людей описторхозом в городе Бердске регистрировали ежегодно, СМПЗ составила 89,85 на 100 тыс. населения, с минимумом – 21,4 в 1991 г. и максимумом 188,5 – в 2002 г. Уровень заражения карповой рыбы метацеркариями описторхид довольно высок (33,3%). Эпидемическую опасность представляют рыбы, инвазированные личинками *Opisthorchis felineus* (ЭИ 31,7%) и *Metorchis bilis* (ЭИ 3,3%). Рыбы язь, елец, верховка представляют высокую потенциальную опасность в заражении населения описторхозом и являются индикаторами неблагополучия водоема в отношении инвазии. В акватории Бердского залива выявлены новые активно функционирующие очаги описторхозной инвазии, расположенные в Лебедевской и Елбанской протоках, а также в устье Сухой речки, где зарегистрированы не только зараженные рыбы, но и довольно высока численность первого промежуточного хозяина описторхид – моллюсков сем. Bithyniidae (*Bithynia troscheli* и *B. tentaculata*).

Ключевые слова: описторхоз, заболеваемость людей, карповые рыбы, метацеркарии описторхид, моллюски-битинииды.

[1] Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия)

[2] Новосибирский государственный аграрный университет (630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, д. 160, Россия)

THE PROBLEM OF BERDSKY BAY OF THE NOVOSIBIRSK RESERVOIR IN RELATION TO OPISTHORCHIDOSES

Bonina O. M. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Optimization of Antiepizootic Systems,
olga-bonina@mail.ru

Zuikov S. A. [2],
Master Student

Abstract

We studied the epidemic situation of opisthorchiasis in the population of Berdsk, and determined the level of infection of fish of the family Cyprinidae by larvae of opisthorchides in Berdsky Bay, as well as the abundance of the first intermediate host of the parasite, the mollusks of the family Bithyniidae in the water body. It is found that Berdsky Bay is generally unfavorable for opisthorchiasis. The incidence of opisthorchiasis in people in Berdsk was recorded annually; the average long-term incidence rate was 89.85 per 100 thousand of population with a minimum of 21.4 in 1991 and a maximum of 188.5 in 2002. The level of infection of cyprinid fish with metacercarias of opisthorchides is quite high (33.3%).The epidemic danger is posed by fish infected with larvae of *Opisthorchis felineus* (the prevalence 31.7%) and *Metorchis bilis* (the prevalence 3.3%). The ide, dace and verkhovka represent a high potential danger in infecting the population with opisthorchiasis and are indicators of the adverse situation with the reservoir as regards the invasion. In the water area of Berdsky Bay, we identified new actively functioning foci of opisthorchis invasion located in the Lebedevskaya and Elbanskaya streams, as well as in the mouth of the Sukhaya River where not only infected fish were recorded, but also the number of the first intermediate host of opisthorchides, the mollusks of the family Bithyniidae (*Bithynia troscheli* and *B. tentaculata*), is quite high.

Keywords: opisthorchiasis, human morbidity, cyprinids, metacercarias of opisthorchides, bithyniidae molluscs.

Введение. Описторхоз в Новосибирской области в течение последних десятилетий является постоянной проблемой медицинских работников. Область прочно обосновалась в первой десятке среди административных образований по заболеваемости населения описторхозом,

[1] Siberian Federal Scientific Centre of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Krasnoobsk, 630501, Novosibirsk Region, Russia)

[2] Novosibirsk State Agrarian University (160, Dobrolyubova st., Novosibirsk, 630039, Russia)

занимая пятое-шестое место после Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО, Тюменской, Томской и иногда Омской областей [2]. Значительная часть рыбы, в том числе и зараженной личиночными стадиями описторхид, попадает в торговую сеть крупнейшего города области – Новосибирска из Новосибирского водохранилища. Немалую часть водохранилища, к тому же расположенного вблизи от мегаполиса, занимает Бердский залив. На его берегах расположился город-спутник Бердск и многочисленные дачные поселки. Актуальность исследований обусловлена наличием региональной медицинской проблемы в отношении описторхоза населения г. Бердск и отсутствием комплексных многоплановых исследований современной ситуации по приоритетному для региона трематодозу. Задачами намечено изучение эпидемического состояния по описторхозу населения Бердска, уровня зараженности рыб сем. Cyprinidae метацеркариями описторхид в Бердском заливе, а также численности первого промежуточного хозяина паразита – трематод сем. Bithyniidae, как показателя расположения локальных очагов описторхоза в водоеме.

Материалы и методы. Для анализа эпидемической ситуации использованы статистические данные Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области о заболеваемости описторхозом населения Новосибирской области. Для оценки эпидемической обстановки по описторхозу использовали показатель заболеваемости (ПЗ) – количество заболевших на 100 тыс. населения и средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ).

Рыба для исследования на наличие метацеркарий описторхид была отловлена в 2003–2006 и 2020 гг. в разных точках Бердского залива. Всего отловлено и исследовано 489 экз. рыб сем. Cyprinidae шести видов: язь *Leuciscus idus*, лещ *Abramis brama*, плотва *Rutilus rutilus*, елец *Leuciscus leuciscus*, верховка *Leucaspius delineatus*, карась *Carassius carassius*. Определение рыб до вида проводили по Атласу пресноводных рыб России [1]. Зараженность рыб метацеркариями описторхид исследовали общепринятым компрессорным методом с последующим подсчетом экстенсивности инвазии (ЭИ).

Поиск и сбор моллюсков для учета их численности проведены в нескольких точках Бердского залива. Пробы бентоса для учета моллюсков отбирали драгой. Плотность популяции моллюсков определяли по количеству их особей, собранных на обловленной полосе дна водоема в пересчете на 1 м^2 его площади. При этом в расчет прини-

мались ширина драги (0,5 м) и длина ее протяжки. Систематическое положение собранных моллюсков проведено по «Определителю пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос)» [3].

Результаты исследований.

Эпидемиологическая ситуация. По данным Управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Новосибирской области с 1990 по 2015 гг. заболевания людей описторхозом в городе Бердске регистрировались ежегодно, СМПЗ составила 89,85 на 100 тыс. населения, с минимумом – 21,4 в 1991 г. и максимумом 188,5 – в 2002 г. В сравнении с показателями по Новосибирской области 125,58 и по Новосибирску – 135,58 на 100 тыс. населения ПЗ в Бердске заметно ниже. Однако настораживает тот факт, что за последние годы (с 2000 по 2015 гг.) в Бердске наблюдается рост ПЗ описторхозом и СМПЗ увеличился до 109,35 на 100 тыс. населения. В сравнении с СМПЗ в районах, лежащих на берегу Новосибирского водохранилища: в Искитимском районе – 93,3, в Ордынском – 88,32, что практически мало отличается от тех же ПЗ по городу Бердску.

Зараженность карповых рыб метацеркариями описторхид в Бердском заливе. В течение в 2003–2006, 2020 гг. исследовали 489 экз. рыб семейства карповых Cyprinidae 6 видов: язь, лещ, елец, плотва, карась, верховка (табл. 1). Заражены метацеркариями описторхид все исследованные виды рыб, кроме карася: ЭИ язя – 50,0%, леща – 11,9%, ельца – 47,9%, плотвы – 14,0%, верховки – 71,4%. Наиболее высок уровень заражения описторхидами верховок. Однако учитывая, что количество исследованных рыб этого вида очень мало и в пищу человеку они почти не попадают, то особой эпидемиологической значимости этот вид не имеет.

Гораздо большую опасность для человека представляют такие виды рыб как язь и елец.

Исследованные рыбы заражены личинками таких видов трематод как *Opisthorchis felineus* (31,7%), *Metorchis bilis* (3,3%), *M. xantosomus* (2,5%) и *M. sp.* (2,2%). Два первых вида являются эпидемически опасными, остальные – эпизоотически. Наиболее часто рыбы заражены метацеркариями *O. felineus*, среди зараженных преобладают язь, елец и верховка. Среди зараженных личиночными стадиями *M. bilis* отмечены язь, елец и плотва. Трематодами *M. xantosomus* чаще всего поражена верховка (28,6%).

Таблица 1

Зараженность рыб метацеркариями описторхид в Бердском заливе

Рыба	Иссл., экз.	Заражено, экз.	ЭИ,%	ЭИ, %			
				O. felineus	*M. bilis*	*M. xantos.*	*M. sp.*
Язь	72	36	50,0	48,6	8,3	9,7	1,4
Лещ	42	5	11,9	11,9	-	-	-
Плотва	164	23	14,0	12,8	1,2	1,2	-
Елец	194	93	47,9	45,9	4,1	0,5	4,6
Верховка	7	5	71,4	57,1	-	28,6	14,3
Карась	10	-	-	-	-	-	-
Всего	489	163	33,3	31,7	3,3	2,5	2,2

В табл. 2 представлены данные результатов исследования рыбы по годам и по местам их отлова, для того, чтобы их можно было сравнить с данными по учету численности моллюсков-битиниид – первых промежуточных хозяев описторхид в этих же местах, что поможет нам определить наиболее вероятные места расположения локальных очагов описторхидозов в Бердском водохранилище.

По данным таблицы видно, что исследованиями рыб была охвачена довольно обширная часть акватории Бердского залива.

Численность моллюсков-битиниид. Бердский залив, представляющий собою широкую устьевую часть реки Бердь, является довольно крупной частью водохранилища, поэтому мы исследовали несколько участков для выявления численности моллюсков сем. Bithyniidae – первых промежуточных хозяев описторхид.

В 2003 и 2004 гг. исследовали Лебедевскую протоку. Провели учет численности моллюсков-битиниид на литорали южного (по левой стороне) берега Бердского залива. При помощи драги провели отлов моллюсков-битиниид для учета их численности. Глубина на разных участках варьировала от 0,6 до 1,2 м. В пробах зарегистрированы *Bithynia tentaculata* с плотность популяции от 0,25 до 19,7 экз./м^2 в разных пробах. Средняя плотность популяции моллюсков *B. troscheli* составила 15,7 экз./м^2. Полученные данные по плотности популяций моллюсков свидетельствуют о довольно высокой численности моллюсков-битиниид в Лебедевской протоке.

Таблица 2

Зараженность карповых рыб метацеркариями описторхид в разных местах Бердского залива

Год	Место отлова рыбы	ЭИ, %	ЭИ, % рыб метацеркариями описторхид					
			язь	лещ	плотва	елец	верховка	карась
2003	Лебедевская протока	70,9	88,5	33,3	36,4	84,4	66,7	0
2004	-«-	23,5	100	7,7	25,0	18,0	(100)	-
2005	Елбанская протока	4,8	-	0	9,4	2,3	-	-
2006	-«-	10,5	33,3	-	7,1	-	-	0
	Устье Сухой речки	41,7	50,0	0	-	50,0	-	-
	У п. Морозово	2,6	-	0	2,6	-	-	0
	Всего за год	10,5	44,4	0	3,8	50,0	-	0
2020	Река Коен	12,5	-	-	-	-	-	-
	Река Шадриха	7,1	7,1	-	-	-	-	-
	У моста в черте г. Бердск	15,2	75,0	0	8,7	-	-	-
	Бердск. залив у панс. «Былина»	7,7	16,7	-	0	-	-	-
	Всего за год	8,8	12,5	0	6,7	-	-	-

В 2005 и 2006 гг. исследовали Елбанскую протоку, которая представляет собою дугообразный удлиненный водоем, располагающийся у подножия коренного берега в районе пос. Лебедевка. Водоем обеспечивается водой за счет ключей из водоносного горизонта из-под коренного берега. Протока дугообразно охватывает большую сопку на южной кромке берега Бердского залива и обширное займище, лежащее у основания этой сопки. Выявлена достаточно высокая плотность популяции *B. troscheli* – от 0,09 до 13,7 экз./м^2. Численность *B. tentaculata* колебалась в разных пробах от 0,1 до 0,7 экз./м^2. Кроме того, в 2006 году исследовали залив в районе пос. Морозово и устьевый залив Сухой речки. Длина залива у Морозово примерно 2 км, ширина – 0,5 км. Взяли драгой 4 пробы бентоса. В каждой из них обнаружены моллюски *B. tentaculata* с плотностью популяции от 0,09 до 0,27 экз./м^2. В двух пробах – *B. troscheli*, плотность популяции 0,3 и 0,18 экз./м^2.

Низовье Сухой речки расположено в 2 км от садового общества «Обской залив». Русло реки лежит в неглубоком каньоне. Высота берегов 7–10 м. Ширина реки примерно 15 м. Длина участка русла, заполненного водой ~ 900 м, глубина до 3 м. Отобрали драгой 9 проб бентоса. В 4 пробах зарегистрированы моллюски *B. troscheli* с плотностью популяции от 0,13 до 0,64 экз./м^2.

Местообитания моллюсков практически во всех точках отбора проб очень похожи – это хорошо прогреваемые мелководья с песчаным или песчано-илистым дном. Можно отметить также наличие околоводной и погруженной растительности, на берегах обильны осоки, куртины ив, ближе к урезу воды – заросли тростника, рогоза, встречается камыш. В водной толще обильны куртины погруженной растительности, в которой доминируют рдест пронзеннолистный и узколистный, часты уруть и спирогира. Нередко встречаются элодея, лягушатник круглолистный, лилия водяная, папоротник плавающий. Все растения образуют многовидовые скопления. Битиниид часто можно обнаружить не только на дне, но и на стеблях и листьях растений в толще воды.

Наличие локальных очагов описторхидозов можно с уверенностью предположить в Лебедевской протоке, где отмечены наряду с большой численностью моллюсков-битиниид и высокий уровень заражения карповых рыб метацеркариями описторхид. Несколько менее выражены признаки наличия очагов описторхидозов в Елбанской протоке (большая численность моллюсков) и в устье Сухой речки (высокий уровень заражения рыбы).

Заключение. Подводя итоги, можно отметить, что Бердский залив в целом неблагополучен по описторхозу, так как уровень заражения карповой рыбы метацеркариями описторхид довольно высок (33,3%). Эпидемическую опасность представляют рыбы, зараженные личинками таких описторхид, как *O. felineus* (ЭИ 31,7%), *M. bilis* (ЭИ 3,3%), к ним относятся язь, елец, верховка. В акватории Бердского залива имеются локальные очаги описторхидозов, расположенные в Лебедевской и Елбанской протоках, а также в устье Сухой речки, где зарегистрированы не только зараженные рыбы, но и довольно высока численность первого промежуточного хозяина описторхид – моллюсков сем. Bithyniidae (*B. troscheli* и *B. tentaculata*).

Литература

1. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. / под ред. *Ю.С. Решетникова*. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.
2. «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году»: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека, 2017. 456 с.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеоиздат. 1977. 511 с.

References

1. Atlas of freshwater fish of Russia: in 2 volumes / Edited by Yu.S. Reshetnikov. Moscow, Nauka, 2002. Vol. 1. 379 p. (In Russ.)
2. «On the condition of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2017»: State Report. Moscow, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2017. 456 p. (In Russ.)
3. Manual for identification of freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and benthos). Leningrad, Hydrometeoizdat. 1977. 511 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.99-103
УДК 595.132.6(470.324)

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ТРИХИНЕЛЛ В МОРСКИХ БИОЦЕНОЗАХ

Букина Л. А.[1],
доктор биологических наук, доцент,
заведующая кафедрой экологии и зоологии,
l.bukina5@gmail.com

Аннотация

Трихинеллез опасное антропозоонозное заболевание, вызываемое нематодой рода *Trichinella*. Обладая полигостальностью трихинеллы регистрируются у более 150 видов животных, в том числе и у морских млекопитающих. Если у наземных видов животных механизм циркуляции изучен и имеет логическое объяснение, то пути заражения морских млекопитающих до настоящего времени остаются во многом не изученными. Среди морских млекопитающих, трихинеллез наиболее часто встречается у моржей экстенсивность инвазии составляет 1,5% (Букина Л.А., 2015). Основными источниками заражения трихинеллезом для моржей бентософагов являются по-видимому, наиболее значимые объекты питания – амфиподы и двустворчатые моллюски. Целью представленной рукописи было изучение роли двустворчатых моллюсков в передаче инвазионного материала потенциальному хозяину. В экспериментальном заражении использовали декапсулированных личинок трихинелл, выделенных из мышечной ткани песцов клеточного содержания. Выделение личинок трихинелл проводили методом трихинеллоскопии и перевариванием мышечной ткани через ИЖС. Установили, что фильтрационный аппарат мидий не пропускает трихинелл в кишечную трубку. Однако, личинки, попавшие в мантийную полость отфильтровываются и в виде псевдофекалий выводятся через выводной сифон во внешнюю среду. При этом сохраняют жизнеспособность на протяжении 113 часов, наиболее инвазивными и жизнеспособными оказались трихинеллы, выделенные из псевдофекалий и смыва с мантийной полости (мантийного комплекса органов) с 30 до 70 часов. Поставленные биопробы на белых беспородных мышах оказались положительными. Отсюда следует, что мидии могут быть не-

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия» (610017, г. Киров, Октябрьский проспект, д. 133)

посредственными или опосредованными источниками инвазии. Учитывая, что моржи за одно кормление могут съесть более 3 000 моллюсков, то вероятность заражения возрастает в разы.

Ключевые слова: *Odobenus divergens*, мидии, инвазивность, трихинеллы, Чукотский район.

RESEARCH INTO THE ROLE OF BIVALVE MOLLUSKS IN THE PREVALENCE OF TRICHINELLA IN MARINE BIOCENOSES

Bukina L. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Ecology and Zoology,
l.bukina5@gmail.com

Abstract

Trichinosis is a dangerous anthropozoonotic disease caused by a nematode of the genus *Trichinella*. Being polyhostal, Trichinella is recorded in more than 150 species of animals, including marine mammals. While the circulation mechanism in terrestrial animal species is well-studied and has a logical explanation, the ways of infection of marine mammals remain unexplored in many respects up to the present. Among marine mammals, trichinosis is most common in walruses with the prevalence of 1.5% (Bukina L.A., 2015). The main sources of trichinosis infection for benthophagous walruses are probably their most important prey items, amphipods and bivalve mollusks. The purpose of the present paper was to study the role of bivalves in the transmission of infective material to a potential host. In the experimental infection, decapsulated trichinella larvae isolated from the muscle tissue of cage-kept arctic foxes were used. Trichinella larvae were isolated by the method of trichinelloscopy and digestion of muscle tissue in artificial gastric juice. It was found that the filter feeding structure of mussels does not let trichinella pass into the intestine. However, larvae trapped in the mantle cavity are filtered out and removed as pseudofaeces through the excurrent siphon to the environment. At the same time, they remain viable for 113 hours. The most invasive and viable were trichinella isolated from pseudofaeces and wash off from the mantle cavity (mantle complex) within 30 to 70 hours. The bio-assays performed on white outbred mice were positive. Therefore, mussels can be direct or indirect sources of the invasion. Taking into account that walruses can eat more than 3,000 mollusks in one feeding, the probability of infection increases significantly.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Vyatka State Agricultural Academy" (133, Oktyabrsky Avenue, Kirov, 610017, Russia)

Keywords: *Odobenus divergens* (Pacific walrus), mussels, invasiveness, *Trichinella*, Chukotka district.

Введение. В настоящее время хозяевами *Trichinella* sp. являются более 150 видов животных, в том числе и морские млекопитающие, среди которых наиболее часто трихинеллез регистрируется у моржей. Учитывая среду обитания моржей и объекты их питания, довольно сложно проследить возможные пути и источники заражения трихинеллезом. Основу питания моржа составляют донные беспозвоночные. В разных частях ареала состав преобладающих пищевых объектов может различаться, но, как правило, повсеместно преобладают двустворчатые моллюски [2, 4]. Для тихоокеанского подвида моржа зарегистрировано более двадцати видов моллюсков, из которых большая часть (70%) двустворчатых. Ранее проведенные нами эксперименты на лабораторных моделях показали возможность некоторых беспозвоночных животных участвовать в механической передаче трихинелл морским млекопитающим [1].

Целью настоящего исследования явилось изучение на лабораторной модели роли двустворчатых моллюсков в передаче трихинелл и сохранению инвазионных свойств личинками трихинелл, при нахождении их в организме моллюска.

Материалы и методы. В качестве инвазионного материала использовали декапсулированных личинок трихинелл, выделенных из мышечной ткани песца клеточного разведения (звероферма п. Лорино, Чукотского района). В качестве модели использовали довольно многочисленного на морских побережьях Чукотского полуострова представителя класса двустворчатых моллюсков Bivalvia мидию съедобную *Mytilus edulis*, которые были выловлены в Мечигменской лагуне. В аквариумы с морской водой помещали мидий по 15 экземпляров в каждый, предварительно выдержав их в течение 2 суток на голодной диете и вводили отмытых декапсулированных личинок трихинелл (по 700 экземпляров личинок). Ток воды обеспечивали с помощью двух компрессоров. Выдерживали сутки, извлекали из воды и помещали в чистую морскую воду. В связи с тем, что отпрепарировать передний отдел кишечника моллюсков оказалось невозможным, то исследовали заднюю кишку, фекалии и псевдофекалии, а также смыв с мантийной полости (мантийного комплекса органов). При исследовании заднего отдела кишечника мидий, личинок трихинелл не обнаружено. В качестве биопробы использовали белых беспородных мышей, которым скармливали личинок трихинелл в форме спирали. Методы: выявление личинок из мышечной ткани осуществляли

методом компрессорной трихинеллоскопии и перевариванием мышц в ИЖС [3]. Просмотр проб осуществляли с помощью микроскопов марки МБС-10 (увел. 16-56 х).

Результаты исследований. Анализ проведенных экспериментальных исследований показал, что личинки трихинелл не попадают в пищеварительный тракт мидий. За счет ротовых лопастей, имеющих хемо- и механорецепторы, осуществляется эффективная сортировка съедобных частиц от несъедобных. По-видимому, личинки трихинелл, отфильтровываются и по пищевым бороздкам попадают на мантию, обволакиваются слизью и за счет ресничного эпителия мантийных краев через выводной сифон удаляются из организма в виде псевдофекалий. В псевдофекалиях личинок трихинелл в виде спирали наблюдали с 7 до 120 часов с момента скармливания, максимальное количество личинок было зарегистрировано через 30 часов. Наиболее высокая жизнеспособность личинок трихинелл отмечена с 30 до 70 часов, с последующим постепенным снижением. Единично личинки трихинелл были жизнеспособны до 120 часов, при нагревании были подвижны. В смыве мантийной полости (мантийного комплекса органов) личинок трихинелл регистрировали, начиная с третьего часа опыта до 72 часов. Максимальное количество личинок трихинелл в виде спирали обнаружено через 29 часов с момента скармливания.

С целью изучения сохранения инвазивности личинками трихинелл и возможности заражения млекопитающих трихинеллезом, при употреблении ими в пищу мидий, двухмесячным котятам были скормлены личинки трихинелл в стадии спирали, выделенные из псевдофекалий и собранные в смыве с мантийной полости. Наиболее высокие показатели зараженности зарегистрированы у лабораторных мышей, которых заражали личинками выделенные из тела моллюсков на протяжении 30–50 часов.

Заключение. Таким образом, мидии, являясь биофильтраторами, за счет фильтрационного аппарата отфильтровывают личинок трихинелл и последние не попадают в кишечную трубку. Однако, те личинки, которые попадают в мантийную полость и отфильтровываются из тела в виде псевдофекалий, могут быть на протяжении 113 часов опосредованными источниками, а сами моллюски – непосредственными источниками инвазии в случае поедания их облигатными хозяевами.

Литература

1. *Букина Л.А.* Трихинеллез в прибрежных районах Чукотского полуострова, распространение, меры профилактики: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2015. 43 с.
2. *Болтунов А.Н.* Атлантический морж юго-восточной части Баренцева моря и сопредельных районов: обзор современного состояния. М., 2010. 29 с.
3. *Владимирова П.А.* Ускоренный метод диагностики трихинеллеза // Ветеринария. 1965. № 10. С. 95-96.
4. *Sheffield G.* and *Grebmeier J.M.* Pacific walrus (Odobenus rosmarus divergens): Differential prey digestion and diet // Marine mammals science. 2009. V. 25(4). P. 761–777.

References

1. Bukina L.A. Trichinellosis in the coastal regions of the Chukot Peninsula, distribution, preventive measures: Thesis by dis. Dr. Biol. Sci. Moscow, 2015. 43 p. (In Russ.)
2. Boltunov A.N. Atlantic walrus of the south-eastern part of the Barents Sea and adjacent areas: survey of the current state. Moscow, 2019. 29 p. (In Russ.)
3. Vladimirova P.A. Shortcut method of trichinosis diagnostics. *Veterinariya*. 1965; 10: 95-96. (In Russ.)
4. Sheffield G. and Grebmeier J.M. Pacific walrus (Odobenus rosmarus divergens): Differential prey digestion and diet. *Marine mammals science*. 2009; 25(4): 761–777.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.104-111

УДК 619:615.07

ТОКСИЧНОСТЬ ПРЕПАРАТА ДЕЛЬЦИД 7,5® ПРИ НАНЕСЕНИИ НА СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ

Бурмистрова М. И. [1],
соискатель кафедры физиологии, фармакологии
и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова,
aspirant@mgavm.ru

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН,
заведующий кафедрой паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Дельцов А. А. [1],
доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии,
фармакологии и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова

Аннотация

Исследовано влияние препарата Дельцид 7,5® на слизистые оболочки глаз кроликов породы «Австралийская белая», массой 2–3 кг, которым в конъюнктивальную полость правого глаза закапывали по 1 капле препарата. Левый глаз был контрольным, в него закапывали дистиллированную воду.

Исследования проводили по бальной системе, исходя из суммарного балла (в соответствии с классификацией A. Majda, K. Chrusaieleska, 1973) по следующим критериям: гиперемия коньюнктивы и роговицы, отек век, выделения при концентрации препарата, 10% степень выраженности эффекта у кроликов слабая, при концентрации 50% – умеренная.

Опыт показал, что однократная инстилляция препарата Дельцид 7,5® в конъюнктивальный мешок в концентрации 10% не вызывает ответную реакцию, а 50% концентрация вызывает умеренно раздражающее действие препарата на слизистые оболочки.

Результаты проведенных исследований показывают, что инсектоакарицидный препарат Дельцид 7,5® для ветеринарного применения, разработанный ООО «НВЦ Агроветзащита», включающий дельтаметрин, пиперонил буток-

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

сид, дифлубензурон является безопасным для кроликов, в связи, с чем его можно рекомендовать для изучения эффективности при акарозах кроликов и других видов животных.

Ключевые слова: дельтаметрин 7,5, препарат, кролики.

TOXICITY OF THE DRUG DELCID 7.5® WHEN APPLIED TO THE MUCOUS MEMBRANES

Burmistrova M. I. [1],
Candidate of the Academic Degree, Departments of Physiology,
Pharmacology and Toxicology named after A. N. Golikov and I. E. Mozgov,
aspirant@mgavm.ru

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician
of the Russian Academy of Sciences,
Head of the Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise

Deltsov A. A. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Physiology, Pharmacology
and Toxicology named after A. N. Golikov and I. E. Mozgov

Abstract

The effect of the drug Delcid 7.5® on the mucous membranes of the eyes of rabbits of the Australian White breed, weighing 2–3 kg, which were instilled in the conjunctival cavity of the right eye with 1 drop of the drug. The left eye was a control eye, and distilled water was instilled into it.

The studies were conducted according to the score system, based on the total score (according to the classification of A. Majda, K. Chrusaieleska, 1973) according to the following criteria: conjunctival and corneal hyperemia, eyelid edema, discharge at a drug concentration, 10% the degree of severity of the effect in rabbits is weak, at a concentration of 50% – moderate.

Experience has shown that a single instillation of the drug Delcid 7.5® into the conjunctival sac at a concentration of 10% does not cause a response, and a 50% concentration causes a moderately irritating effect of the drug on the mucous membranes.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

The results of the conducted studies show that the insectoacaricidal drug Delcid 7.5® for veterinary use, developed by LLC "NVC Agrovetzashchita", including deltamethrin, piperonyl butoxide, diflubenzuron is safe for rabbits, and therefore it can be recommended for studying the effectiveness of acarosis in rabbits and other animal species.

Keywords: deltamethrin 7.5, drug, rabbits.

Введение. Эктопаразиты наносят огромный вред всему продуктивному животноводству. Экономический ущерб, наносимый эктопаразитами, проявляется в: снижении удоев молока, производства мяса, повреждениях кожи и шерсти животных. Кроме того, эктопаразиты являются переносчиками возбудителей различных опасных заболеваний: таких как, бабезиозы, пироплазмозы, анаплазмозы, а также туберкулез, сибирская язва, мастит, инфекционный кератоконъюктивит [1].

Первостепенная задача ветеринарной службы состоит именно в профилактике любого заболевания, и если эту задачу не выполнить, то в дальнейшем на медикаментозное лечение животных придется тратить значительно больше средств, что никоим образом не выгодно ни для хозяйства, ни для самих животных.

В связи с этим, необходимо применение препарата, который бы обеспечил надежную и эффективную защиту животных от эктопаразитов [2].

ООО «НВЦ Агроветзащита» разработан препарат Дельцид 7,5®, включающий дельтаметрин, пиперонил бутоксид, дифлубензурон – инсектицид широкого спектра действия с выраженным кишечным и контактым эффектом. Широко применяется для борьбы с клещами, клопами, блохами и др.

Однако влияние препарата на организм животных, в том числе кроликов до настоящего времени недостаточно изучено.

Материалы и методы. Изучение раздражающего действия на слизистые оболочки глаз проводили на 10 кроликах породы «Австралийская белая», которым в конъюнктивальный мешок правого глаза закапывали по 1 капле препарата. Левый глаз был контрольным, в него закапывали дистиллированную воду. После инстилляции веки соединяли и держали в таком положении в течение 1 с.

За 24 ч до начала испытания визуально проверяли оба глаза каждого животного на предмет обнаружения отклонений от нормы.

Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата и через 4 часа после внесения, а также через 24, 48, 72 и 96 часов.

Количественная оценка повреждающего действия препарата на слизистые оболочки глаз животного проводилась по следующим критериям (классификация A. Majda, K. Chrusaieleska, 1973):

А. Гиперемия конъюнктивы и роговицы:	
1. Сосуды инъецированы	1 балл
2. Отдельные сосуды трудно различимы	2 балла
3. Диффузное глубокое покраснение	3 балла
Б. Отек век:	
1. Слабый отек	1 балл
2. Выраженный отек с частичным выворачиванием век	2 балла
3. В результате отека глаз закрыт на половину	3 балла
4. В результате отека глаз закрыт более чем на половину	4 балла
В. Выделение:	
1. Минимальное количество в углу глаза	1 балл
2. Количество выделений увлажняет веки	2 балла
3. Количество выделений увлажняет веки и окружающую кожу	3 балла

Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата Дельцид 7,5® в конъюнктивальную полость и через 30 минут, 1, 4, 24, 48 и 72 часа после внесения и оценивали по следующей шкале в баллах:

1 – легкое покраснение слезного протока;

2 – покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице;

3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры. Реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита.

Результаты исследований. Исследование проводили на 10 кроликах массой 2–3 кг породы «Австралийская белая». Сформировали 2 группы по 5 кроликов. Препарат в концентрациях 10% и 50% в количестве 2-х капель вносили в конъюнктивальную полость правого глаза кроликов. Левые глаза кроликов служили контролем. За состоянием животных и их глаз вели наблюдение.

Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата в конъюнктивальную полость и через 30 минут, 1, 4, 24, 48 и 72 часа после внесения и оценивали по следующей шкале в баллах:

1 – легкое покраснение слезного протока;

2 – покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице;

3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры. Реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита.

Результаты показали, что сразу после инсталляции Дельцид 7,5® в концентрации 10% в первые 30 мин и час наблюдалось покраснение слизистой оболочки, значительные количества выделений с увлажнением век, и шерсти вокруг глаза, которое прошло к 2 часу наблюдений.

После инсталляции Дельцид 7,5® в концентрации 50% на слизистую оболочку глаза, отмечалось беспокойство кроликов, сужение глазной щели, заметное ярко-красное покраснение слезного протока и склеры, значительные количества выделений с увлажнением век и шерсти вокруг глаза, проходящее самопроизвольно в течение 24 часов. Данный факт указывает на умеренно выраженный эффект раздражающего действия препарата Дельцид 7,5® на слизистые оболочки кроликов.

Можно заключить, что препарат Дельцид 7,5® обладает умеренным раздражающим действием на слизистые оболочки.

Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Заключение. Однократная инстилляция препарата Дельцид 7,5® в конъюнктивальный мешок в концентрации 10% не вызывает ответную реакцию, а 50% концентрация вызывает умеренно раздражающее действие препарата на слизистые оболочки.

Литература

1. *Василевич Ф.И.*, *Есаулова Н.В., Акбаев Р.М.* Паразитарные болезни плотоядных животных: Монография. М.: Фолукс-групп, 2010. 149 с.
2. *Енгашев С.В., Кузьмина В.Б.* Международный уровень фармацевтического производства лекарственных препаратов для ветеринарного применения – реальность // Технология чистоты. 2020. № 1. С. 5-8.
3. «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» / под общ. ред. члена-корреспондента РАМН, профессора ред. *Р.У. Хабриева*. М.: Медицина, 2005. 832 с.
4. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986.

Таблица 1

Результаты конъюнктивальной пробы на кроликах

№ животного, конц. препарата	Критерии оценки	Сроки после инсталляции, час							
		1	4	24	48	72	96	Средний суммарный балл	Степень выраженности эффекта
Кролик 1, 10%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	1	0	0	0	0	0	0,17	Слабый
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	0	0	0	0		
Кролик 2, 10%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	1	0	0	0	0	0	0,17	Слабый
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	0	0	0	0		
Кролик 3, 10%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	1	0	0	0	0	0	0,17	Слабый
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	0	0	0	0		
Кролик 4, 10%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	1	0	0	0	0	0	0,17	Слабый
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	0	0	0	0		
Кролик 5, 10%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	1	0	0	0	0	0	0,17	Слабый
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	0	0	0	0		

Окончание таблицы 1

№ животного, конц. препарата	Критерии оценки	Сроки после инсталляции, час							
		1	4	24	48	72	96	Средний суммарный балл	Степень выраженности эффекта
Кролик 6, 50%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	2	2	2	2	2	0	1,6	Умеренный
	Отек век	2	1	1	1	0	0		
	Выделение	2	2	2	2	1	0		
Кролик 7, 50%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	2	2	2	2	2	0	1,6	Умеренный
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	1	1	1	1	0	0		
Кролик 8, 50%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	2	2	2	2	2	0	1,6	Умеренный
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	2	2	2	2	1	0		
Кролик 9, 50%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	2	2	2	2	2	0	1,6	Умеренный
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	2	2	2	2	1	0		
Кролик 10, 50%	Гиперемия коньюнктивы и роговицы	2	2	2	2	2	0	1,6	Умеренный
	Отек век	0	0	0	0	0	0		
	Выделение	2	2	2	2	1	0		

References

1. Vasilevich F.I., Esaulova N.V., Akbaev R.M. Parasitic diseases of carnivorous animals: Monograph. Moscow, 2010. 149 p. (In Russ.)
2. Engashev S.V., Kuzmina V.B. International level of pharmaceutical production of medicinal products for veterinary use – reality. *Cleanliness technology*. 2020; 1: 5-8. (In Russ.)
3. "Guide to the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances". Ed. Professor R.U. Khabriev. Moscow, Medicine, 2005. 832 p. (In Russ.)
4. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.112-116

УДК 595.132.6:599

ИЗУЧЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ ТРИХИНЕЛЛАМИ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Вагин Н. А.[1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИИ паразитологии,
vaginnikolaj@yandex.ru

Малышева Н. С.[1],
доктор биологических наук, профессор,
директор НИИ паразитологии,
kurskparazitolog@yandex.ru

Самофалова Н. А.[1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИИ паразитологии,
samofalova80@yandex.ru

Аннотация

На территории Курской области, согласно материалам официальной статистики, трихинеллез у людей встречается крайне редко, в основном в виде завозных случаев. Однако иногда выявляются случаи заболевания среди населения, которые связаны с заражением трихинеллами при употреблении в пищу мяса диких млекопитающих, обитающих в природных биоценозах Курской области. В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение зараженности трихинеллами диких животных в Курской области. Выявление личинок трихинелл осуществляли методом компрессорной трихинеллоскопии и методом переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке. В мышцах животных были обнаружены капсулообразующие личинки трихинелл (*Trichinella* spp.). Трихинеллы выявлены у каменной куницы (10,5%), черного хоря (6,7%), обыкновенной лисицы (5,9%), енотовидной собаки (22,2%), южного ежа (5,3%). Ранее нами были проведены исследования, которые показали, что на территории Курской области трихинеллы паразитируют не только у хищных млекопитающих и насекомоядных, но и среди грызунов и диких кабанов. Высокие показатели зараженности

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный университет» (305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33)

хищных животных, говорят о широком распространении трихинелл в природных биоценозах Курской области. Это создает реальный риск заражения людей трихинеллами. Особенно значителен этот риск для членов семей охотников, их родственников и друзей.

Ключевые слова: трихинеллы, трихинеллез, дикие млекопитающие, Курская область.

STUDY OF TRICHINELLA INFECTION IN WILD MAMMALS IN THE KURSK REGION

Vagin N. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Science and Research Institute of Parasitology
vaginnikolaj@yandex.ru

Malysheva N. S. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Director of the Science and Research Institute of Parasitology
kurskparazitolog@yandex.ru

Samofalova N. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Science and Research Institute of Parasitology
samofalova80@yandex.ru

Abstract

In the territory of the Kursk region, according to official statistics, trichinosis in humans is extremely rare, mainly in the form of imported cases. However, sometimes cases of the disease are detected among the population, which are associated with trichinella infection when eating meat of wild mammals living in the natural biocenoses of the Kursk region. In this regard, the purpose of our study was to study the infection of wild animals with Trichinella in the Kursk region. Trichinella larvae were identified by the method of compressor trichinelloscopy and the method of digestion of muscle tissue in artificial gastric juice. Capsule-forming larvae of Trichinella (*Trichinella* spp.) were found in the muscles of animals. Trichinella was found in the stone marten (10,5%), polecat (6,7%), red fox (5,9%), raccoon dog (22,2%) and white-breasted hedgehog (5,3%). Earlier, we conducted studies that showed that in the Kursk region, Trichinella parasitize not only in carnivores

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State University" (33, Radishcheva st., Kursk, 305000, Russia)

and insectivores, but also among rodents and wild boars. High rates of infection in predators indicate a wide spread of Trichinella in natural biocenoses of the Kursk region. This creates an actual risk for people to be infected with Trichinella. This risk is especially significant for family members of hunters, their relatives and friends.

Keywords: trichinella, trichinellosis, wild mammals, Kursk region.

Введение. Курская область считается благополучной по трихинеллезу территорией, в связи с отсутствием в течение многолетнего периода местных случаев заболевания среди населения. По материалам официальной статистики это заболевание встречается крайне редко, в основном в виде завозных случаев. Однако, в конце декабря 2015 года среди жителей Рыльского района Курской области было зарегистрировано несколько местных случаев трихинеллеза, возникшего в результате употребления в пищу мяса дикого кабана без достаточной термической обработки [2, 3]. В связи с этим, нами регулярно проводятся исследования, направленные на выявление возбудителя трихинеллеза у диких млекопитающих на территории Курской области.

Материалы и методы. Работу проводили в период с 2018 по 2020 гг. Животных исследовали методом неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину. Диагностику и выявление личинок трихинелл осуществляли методом компрессорной трихинеллоскопии и методом переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке, в соответствии с МУК 4.2.2747-10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции» [1]. Материалом для исследований являлась мышечная ткань млекопитающих. Изучали основные группы мышц: мышцы головы, шеи, туловища, плечевого пояса и передних конечностей, мышцы таза и задних конечностей.

Результаты исследований. Для выявления хозяев трихинелл исследовали млекопитающих, относящихся к 3 отрядам: хищные, грызуны, насекомоядные. Животные были добыты на территориях Курского, Солнцевского, Рыльского, Дмитриевского и Суджанского районов Курской области. Всего исследовано 103 особи, принадлежащие к 8 видам. Трихинеллы были выявлены у 7 животных, относящихся к 5 видам. Общая экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 6,8%. В мышцах животных были обнаружены капсулообразующие трихинеллы (*Trichinella* spp.). Из 63 исследованных хищных млекопитающих, инвазированными оказались 6 животных (ЭИ 9,5%). Трихинеллёз был выявлен у каменной куницы (ЭИ 10,5%), черного хоря (ЭИ 6,7%), обыкновенной лисицы (ЭИ 5,9%) и енотовидной собаки (ЭИ 22,2%). У барсука, вероятнее всего, в

связи с низкой выборкой, трихинеллы не обнаружены. Таким образом, зараженность хищных животных составила от 5,9 до 22,2%. Как вероятные хозяева трихинелл были изучены грызуны: ондатра и обыкновенный бобр. У грызунов трихинеллы не выявлены. Из представителей отряда насекомоядных, были исследованы 19 особей южного ежа. Трихинеллы обнаружены у 1 особи (ЭИ 5,3%) (см. табл. 1).

Таблица 1

Зараженность млекопитающих трихинеллами в Курской области

Вид животного	Общее количество исследованных животных	Число инвазированных животных	Экстенсивность инвазии, %
Хищные			
Каменная куница (*Martes foina*)	19	2	10,5
Черный хорь (*Mustela putorius*)	15	1	6,7
Обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*)	17	1	5,9
Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*)	9	2	22,2
Барсук (*Meles meles*)	3	–	
Всего	63	6	9,5
Грызуны			
Ондатра (*Ondatra zibethicus*)	12	–	
Обыкновенный бобр (*Castor fiber*)	9	–	
Всего	21	–	
Насекомоядные			
Южный еж (*Erinaceus roumanicus*)	19	1	5,3
Итого	103	7	6,8

В настоящее время хищные млекопитающие считаются основными хозяевами трихинелл в естественных экосистемах. Экстенсивность инвазии у них достигает десятков процентов. Это подтверждают и наши многолетние систематические исследования. Заражение животных трихинеллами в основном осуществляется посредством: хищничества, некрофагии и каннибализма. Зараженность ежа показывает, что насекомоядные могут играть определенную роль в паразитарной системе трихинелл на территории Курской области, так как между ними и хищными млекопитающими существуют тесные трофические взаимоотно-

шения. Ранее нами было показано, что в Курской области трихинеллы циркулируют не только среди хищных млекопитающих и насекомоядных, но и отмечены случаи заражения кабанов и грызунов.

Заключение. Результаты наших исследований показывают, что даже при относительно небольшой выборке исследуемых животных, выявляются высокие показатели экстенсивности инвазии. Это говорит о широком распространении трихинелл среди диких млекопитающих и значительном потенциале трихинеллезной инвазии в природных биоценозах Курской области. Таким образом, на территории области сохраняется реальный риск заражения людей трихинеллами. Чаще всего это может произойти, когда добыча диких животных осуществляется нелегально и мясо млекопитающих, добытых браконьерским путем, не подвергается ветеринарно-санитарной экспертизе.

Литература

1. МУК 4.2.2747-10 Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции: Методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 19 с.
2. Управление Роспотребнадзора по Курской области: [сайт]. URL: http://46.rospotrebnadzor.ru/content/trihinellez-i-ego-posledstviya
3. Управление Роспотребнадзора по Курской области: [сайт]. URL: http://46.rospotrebnadzor.ru/content/o-merah-profilaktiki-zabolevaniya-trihinellezom

References

1. MUK 4.2.2747-10 Methods for sanitary and parasitological examination of meat and meat products: Guidelines. Moscow, Federal Center for Hygiene and Epidemiology of the Rospotrebnadzor, 2011. 19 p. (In Russ.)
2. The Department of Rospotrebnadzor in the Kursk region. Access mode – http://46.rospotrebnadzor.ru/content/trihinellez-i-ego-posledstviya. (In Russ.)
3. The Department of Rospotrebnadzor in the Kursk region. Access mode – http://46.rospotrebnadzor.ru/content/o-merah-profilaktiki-zabolevaniya-trihinellezom. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.117-122

УДК 636.09

К ИЗУЧЕНИЮ ПИРОПЛАЗМОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В НИЗМЕННОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ЗОНАХ АРМЕНИИ

Варданян М. В. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Мовсесян С. О. [1, 2],
доктор биологических наук, академик НАН РА,
movsesyan@list.ru

Петросян Р. А. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Никогосян М. А. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Аннотация

В двух ландшафтных зонах Республики Армения изучены закономерности течения одного из распространенных гемоспоридиозов крупного рогатого скота – пироплазмоза. На основании наших исследований установлена разница в сроках начала заболевания, количества вспышек, выраженности клинических признаков у животных низменной и предгорной зон. Нами было доказано, что в хозяйствах низменной зоны имело место 4 вспышки заболевания: первая в конце апреля, после нападения клещей на животное. В это же время отмечались первые симптомы заболевания. Вторая вспышка болезни и высокая степень заклещеванности регистрировалась во второй половине июля. Третья вспышка – в начале августа и четвертая, осенняя, с 10 октября. В отличие от низменной в хозяйствах предгорной зоны отмечены 3 вспышки пироплазмоза, причем не очень выраженные. Это явление можно объяснить разницей температурного режима ареалов пребывания. В низменной зоне зарегистрированы 4 вида клещей, причем доминирующим оказался вид *Boophilus annulatus*, который редко встречается в предгорной зоне. В предгорной зоне определены те же виды клещей, что и в низменной и вид *Dermacentor marginatus.*

[1] Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения (0014, г. Ереван. ул. П. Севака, д. 7)

[2] Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33)

Ключевые слова: пироплазмоз, крупный рогатый скот (крс), клещи, низменная и предгорная зона.

ON STUDY OF BOVINE PYROPLASMOSIS IN THE LOWLAND AND FOOTHILL ZONES OF ARMENIA

Vardanyan M. V. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Movsesyan S. O. [1, 2],
Doctor of Biological Sciences, Academician of NAS RA,
movsesyan@list.ru

Petrosyan R. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Nykogosyan M. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Abstract

In two landscape zones of the Republic of Armenia, the regularities of the course of one of the most common haemosporidiosis in cattle, piroplasmosis, were studied. Based on our research, a difference was established in the timing of the onset of the disease, the number of outbreaks, and the severity of clinical signs in animals of the lowland and foothill zones. We have proved that 4 outbreaks of the disease took place in the farms of the lowland zone: the first at the end of April after the attack of ticks on the animal. At the same time, the first symptoms of the disease were noted. The second outbreak of the disease and a high degree of ticks were recorded in the second half of July. The third outbreak was in early August and the fourth in autumn starting from the 10th of October. In contrast to the lowland, there were 3 outbreaks of piroplasmosis in the farms of the foothill zone, and they were not very pronounced. This phenomenon can be explained by the difference in the temperature regime of the natural habitat. In the lowland zone, 4 species of ticks were recorded with the dominant species being *Boophilus annulatus* rarely found in the foothill zone. In the foothill zone, the same species of ticks as in the lowland were identified, along with the species *Dermacentor marginatus*.

Keywords: pyroplasmosis, cattle, tick, lowland and foothill zone.

[1] Institute of Zoology of the Scientific Center of Zoology and Hydroecology NAS RA (7, P. Sevaka st., Yerevan, 0014, Republic of Armenia)

[2] Center of Parasitology of the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS (33, Leninsky prosp., Moscow, 119071, Russia)

Введение. В Армении изучением пироплазмоза животных занимался ряд научных сотрудников-паразитологов: М. Мамиконян и Е. Марутян, В. Акопян и другие (цит. по Варданян, 2009). Они изучали степень распространенности болезни, видовой состав клещей-переносчиков, сроки нападения на животных, течение заболевания и средства лечения и профилактики [1, 2].

Цель исследований – изучить в этих двух зонах (низменной и предгорной) эпизоотологическую ситуацию и особенности протекания пироплазмоза крупного рогатого скота, видовой состав клещей, передающих эту инвазию, их периодическую активность на пастбище по сезонам года, активность нападения их на животных, а также сроки клинического проявления этого заболевания.

Однако за последние 20 лет в нашей республике не проводились исследования в этом направлении, несмотря на то, что эта инвазия и в настоящее время продолжает наносить ощутимый урон животноводству.

Наши наблюдения проводились в пастбищный сезон ежемесячно во время экспедиционных выездов.

Работа проводилась в двух зонах Армении: Араратской - низменная зона (зона полупустынь) на высоте 833–980 м над уровнем моря и предгорной зоне – на высоте 1300–1800 м над уровнем моря.

Материалы и методы. Исследования проводили на крупном рогатом скоте (крс). Изучение зараженности кровепаразитами проводили взятием периферической крови у животного, приготовлением мазков и их микроскопированием с целью обнаружения пироплазм в эритроцитах. Учитывали проявление клинических признаков болезни: высокая температура, угнетенное состояние, мочекровие. Сбор клещей-переносчиков проводили на теле животного с последующей их идентификацией, пользуясь определителем [3].

Результаты исследований. Проведенными нами исследованиями было выяснено, что в хозяйствах Араратской равнины клещи-переносчики пироплазмоза нападают на животных со второй половины апреля. В это же время проявляются клинические признаки пироплазмоза (повышение температуры, тахикардия, мочекровие), и если не проводить соответствующих лечебных мероприятий, животное погибает (рис. 1). Наиболее уязвимыми оказались молодые животные.

Высокая степень заклещеванности сохраняется в первой половине мая (с 20 апреля до 15 мая), количество клещей высокое; они встречаются чаще в области шеи и промежности. Со второй половины мая количест-

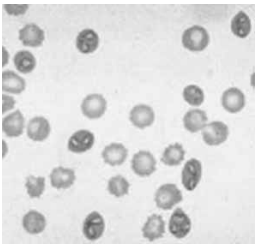

Рис.1. *Piroplasma bigeminum* в эритроцитах крови крс

во клещей на животных уменьшается вплоть до июня – 10–15 клещей на одно животное, вместо 1000.

Вторую вспышку пироплазмоза и высокую степень заклещеванности замечаем со второй половины июля, количество клещей как в и апреле-мае. В начале августа наблюдается резко уменьшение количества клещей на животном и вновь выявляются больные с клиническими симптомами пироплазмоза (3-я вспышка). Итак, нами установлены две вспышки пироплазмоза за летний сезон: июль и вторая половина августа. Это является новым в эпизоотологии пироплазмоза, которую необходимо учитывать при проведении противопироплазмидозных мероприятий.

И, наконец, 4-ая вспышка, осенняя, с 10 сентября. Конечно, эти сроки, в различные годы, будут разными в зависимости от температурных условий.

У собранных с животных в течение пастбищного периода клещей определяли их видовую принадлежность по Определителю. Зарегистрированы следующие виды: *Boophilus annulatus*, *Hyalomma asiaticum caucasicum*, *Rhipicephalus bursa*, *Rh. sanguineus*; доминирующим видом оказался *Boophilus annulatus*, являющийся основным переносчиком пироплазмоза крупного рогатого скота в низменной зоне (рис. 2).

а б

Рис. 2. *Boophilus annulatus*:
а – самец, б – самка

Наблюдения в предгорной зоне проводились на животноводческой ферме, где крс до конца июня находился на присельских пастбищах и клещи нападали на животное в конце марта-середине апреля. В дальнейшем животных перегоняли на летние пастбища, которые находились на высоте 1300–1800 м над уровнем моря. В исследованных нами хозяйствах во все месяцы пастбищного сезона на животных были выявлены клещи, в том числе и клещи-переносчики пироплазмоза; однако больные пироплазмозом животные не отмечались, тогда как в эти же сроки в некоторых хозяйства предгорной зоны, находящихся на более низменных территориях, выявились заболевшие пироплазмозом, а также наблюдались падежи животных. Такое явление можно объяснить потеплением температурного режима этого региона. По нашим наблюдениям незначительное изменение температурного режима может тормозить развитие пироплазм в организме животного.

Было установлено, что в предгорной зоне существенное значение имеет видовой состав клещей. Кроме указанных иксодовых клещей степной зоны, в предгорной зоне были выявлены следующие виды клещей: *Dermacentor marginatus*, а *Boophilus annulatus* встречается здесь очень редко и по-видимому не играет существенной роли в деле переноса пироплазмы крс, в том случае как в степной зоне *Boophilus annulatus* является основным его переносчиком. В хозяйствах предгорной зоны, расположенных на высоте 1000–1200 м над уровнем моря, клинические признаки пироплазмоза напоминают таковые в Араратской долине. Кроме того, в хозяйствах предгорной зоны, расположенных сравнительно выше, заметны 3 вспышки пироплазмоза, и то не ясно выраженные.

С экспериментальной целью нами против пироплазмоза применены препараты: фатрибанил, неозидин, верибен. Применение их на животных показало высокую эффективность, с профилактической целью мы использовали 0,1%-ный водный раствор макцидала для опрыскивания животных (10 дней, с перерывами). Эти лечебно-профилактические средства предотвращали падежи животных, в других же хозяйствах, где не проводились эти мероприятия, наблюдали их гибель.

Заключение. На основании наших исследований установлена разница в сроках начала заболевания, количества вспышек, выраженности клинических признаков у животных низменной и предгорной зоны. Такое явление можно объяснить разницей температурных условий ареалов пребывания. Если в хозяйствах низменной зоны отмечаются

4 вспышки заболевания, то в предгорной зоне 3 вспышки, и то не интенсивно.

В низменной зоне зарегистрированы 4 вида клещей, причем доминирующим оказался вид *Boophilus annulatus*, который редко встречается в предгорной зоне. В предгорной зоне те же клещи, что и в низменной и еще 1 вид – *Dermacentor marginatus.*

Результатами наших исследований установлена прямая зависимость между сроками нападения клещей на животное, степенью заклещеванности и проявлением клинических признаков болезни.

Литература

1. *Варданян М.В.* Эпизоотология пироплазмоза крупного рогатого скота в хозяйствах низменной и предгорной зон Республики Армения и меры борьбы: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. Ереван, 2009. 22 с.
2. *Колонин Г.В.* Распространение иксодовых клещей. М.: Наука, 1984. 96 с.
3. *Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.L., Estrada-Pena A., Horak I.G., Latif A.A., Pegram R.G.* and *Preston P.M.* Ticks of Domestic Animals in Africa: A Guide to Identification of Species. Bioscience Report, Edinburgh, 2003. 1-221.

References

1. Vardanyan M.V. Epizootology of piroplasmosis of cattle from farms of the lowland and foothill zones of the Republic of Armenia and measures to control them: Thesis by dis. Yerevan, 2009, 22 p. (In Russ.)
2. Kolonin G.V. Distribution of ixodid ticks. Moscow, Nauka, 1984. 96 p. (In Russ.)
3. Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.L., Estrada-Pena A., Horak I.G., Latif A.A., Pegram R.G. and Preston P.M. Ticks of Domestic Animals in Africa: A Guide to Identification of Species. Bioscience Report, Edinburgh, 2003. 1-221.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.123-127

УДК 619:616

СЛУЧАЙ ДИРОФИЛЯРИОЗА СОБАКИ В ГОРОДЕ КАЛУГЕ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Краскова Ю. В. [2],
студентка 3 курса

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Аннотация

В статье описан случай дирофиляриоза собаки города Калуги. Дирофиляриоз — паразитическое заболевание, вызываемое нематодами рода *Dirofilaria*, медленно развивающееся и продолжительное время протекает в хронической форме. Наиболее часто в ветеринарной практике встречаются вид *Dirofilaria immitis*. Дефинитивным хозяин данных гельминтов в условиях умеренных широт являются хищные животные, преимущественно псовые.

Дирофилярии передаются с укусом различных кровососущих насекомых, чаще всего комаров в основном родов *Cules*, *Aedes* и *Anopheles*.

Исследования проводились методом сбора анамнеза, эпизоотологических данных, клинического осмотра с использованием дополнительной аппаратуры, лабораторных исследований.

Для лечения применялись противопаразитарные препараты группы макроциклических лактонов в виде курса, совместно с поддерживающей терапией, направленной на устранение тромбоза.

Ареал обитания данных паразитов расширяется за счет приспособления к новым видам комаров – переносчиков, смены климата, а также перевозок собак – дефинитивных хозяев по территории страны. Заболевание с трудом поддается лечению из-за невозможности полностью избавиться от паразитов в кровеносном русле, а хирургическое вмешательство возможно, но требует специального оснащения, которое обычно в провинциальных городах отсутствует.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

Ключевые слова: дирофилляриоз, микрофилярии, восприимчивые животные, кровососущие насекомые.

CASE OF DOG DIROFILARIOSIS IN THE CITY OF KALUGA

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Kraskova J. V. [2],
3th year student

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Abstract

The article describes a case of dirofilariasis of a dog from the city of Kaluga. Dirofilariasis is a parasitic disease caused by nematodes of the genus *Dirofilaria*, slowly developing and for a long time proceeding in a chronic form. The most common species in veterinary practice is *Dirofilaria immitis*. The definitive host of these helminths in middle latitudes is carnivorous animals, mainly canines.

Dirofilariae are transmitted by the bite of various blood-sucking insects, most often mosquitoes, mainly of the genera *Cules*, *Aedes* and *Anopheles*. The studies were conducted by the method of collecting anamnesis, epizootic data, clinical examination using additional equipment, and laboratory studies.

For treatment, antiparasitic drugs of the group of macrocyclic lactones were used in the form of a course, together with supportive therapy aimed at eliminating thrombosis.

The habitat of these parasites is expanding due to adaptation to new types of mosquitoes – carriers, climate change, as well as transportation of dogs – definitive owners across the country. The disease is difficult to treat due to the inability to completely get rid of parasites in the bloodstream, and surgical intervention is possible, but requires special equipment, which is usually absent in provincial cities.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

Keywords: dirofilariasis, microfilariae, susceptible animals, blood-sucking insects.

Введение. Дирофиляриоз – паразитическое заболевание, вызываемое нематодами рода *Dirofilaria*, медленно развивающееся и продолжительное время протекает в хронической форме. Наиболее часто в ветеринарной практике встречаются *Dirofilaria immitis.*

Дефинитивным хозяин данных гельминтов в условиях умеренных широт являются хищные животные, преимущественно псовые. Человеческий организм не является комфортной средой, однако, в последнее время наблюдается приспособление к новым условиям обитания. Это связано с перевозкой животных по территории страны, а также с потеплением климата.

Дирофилярии передаются с укусом различных кровососущих насекомых, чаще всего комаров в основном родов *Cules*, *Aedes* и *Anopheles* [2].

Материалы и методы. Исследования проводились методом сбора анамнеза, эпизоотологических данных, клинического осмотра с использованием дополнительной аппаратуры, лабораторных исследований.

Результаты исследований. В результате общего анализа крови (ОАК) выявлено – лейкоцитоз, заниженный уровень гематокрита и гемоглобина, тромбоцитопения. На R-снимке смешанные интерстициальные и бронхиальные включения, увеличение печени, спленомегалия. Обнаружены дирофилярии (самка и взрослые особи в сердце).

Для дифференцировки диагноза использовались следующие методы диагностики:

1. Клинические исследования.

Проводился поиск микрофилярий в нативном мазке крови под микроскопом. Подвижные личинки паразита заметны по их активному движению между эритроцитами [1].

2. Рентгенография.

Изменения в паренхиме легких можно заметить на 7–9 неделе заражения. На снимках альвеолярная плотность неоднородна, интерстиций рассеянный. Также можно заметить гиперемию легких и расширение правой стороны сердца.

3. Эхокардиография [3].

Основным из признаков дирофиляриоза собак при эхокардиографическом исследовании является дилатация правых отделов сердца,

расширение просвета легочной артерии, неполное закрытие створок трикуспидального клапана. В просвете легочных артерий или правого предсердия визуализируются взрослые особи дирофилярий, как гиперэхогенные новообразования, расположенные свободно или на створках трехстворчатого клапана, что является патогномоничным признаком инвазии. Косвенным признаком заболевания являются снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и истончение межжелудочковой перегородки (МЖП).

4. Электрокардиограмма.

В запущенных случаях может наблюдаться дилатация правого желудочка, указывающая на развитие гипертонии малого круга кровообращения.

Для лечения применялись противопаразитарные препараты группы макроциклических лактонов в виде курса, совместно с поддерживающей терапией, направленной на устранение тромбоза. Макрофилярицидная терапия не всегда эффективна и часто сопряжена с тромбоэмболическими осложнениями. В целях профилактики необходимо проводить обработки противогельминтными средствами и репеллентами. Контроль на наличие дирофилярий при перевозке животных также сокращает количество случаев.

Заключение. Ареал обитания данных паразитов расширяется за счет приспособления к новым видам комаров – переносчиков, смены климата, а также перевозок собак – дефинитивных хозяев по территории страны. Заболевание с трудом поддается лечению из-за невозможности полностью избавиться от паразитов в кровеносном русле, а хирургическое вмешательство возможно, но требует специального оснащения, которое обычно в провинциальных городах отсутствует.

Литература

1. *Мезенцев С.В., Мезинцева Н.Д.* Диагностика дирофиляриоза собак // Бюллетень науки и практики. 2017. № 11. С. 57-64.
2. *Никанорова А.М.* Дирофиляриоз плотоядных в Калужской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2017. № 18. С. 309-312.
3. *Симакова М.Г.* Особенности ультразвукового исследования сердца у собак при дирофиляриозе // Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе. 2019. С. 105-108.

References

1. Mezentsev S.V., Mezentseva N.D. Diagnostics of canine dirofilariasis. *Bulletin of Science and Practice*. 2017; 11: 57-64. (In Russ.).
2. Nikanorova A.M. Dirofilariasis of carnivores in the Kaluga region. *Theory and practice of parasitic disease control*. 2017; 18: 309-312. (In Russ.).
3. Simakova M.G. Features of ultrasound examination of the heart in dogs with dirofilariasis. *Current issues and innovative technologies in veterinary medicine, animal husbandry and environmental protection*. 2019: 105-108. (In Russ.).

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.128-132

УДК 619:616

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЛЕНИСТОНОГИХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Аннотация

В статье приведен пример математического аналитического моделирования численности популяций кровососущих членистоногих на примере комаров и иксодовых клещей, обитающих на территории Калужской области. Приведенные аналитические математические модели позволяют наглядно оценить степень влияния факторов окружающей среды на популяции паразитов. Учитывались следующие факторы: среднемесячная годовая температура (t, °C); среднемесячное годовое количество осадков (S, мм); среднее атмосферное давление (P, мм рт. ст.) для комаров и среднемесячная температура (t, °C), среднемесячная относительная влажность (Q, %), среднее атмосферное давление (P, мм рт. ст.) для иксодовых клещей.

Анализ полученных моделей показывает, что при погодных условиях, когда среднемесячные значения рассматриваемых факторов оказываются на нулевом уровне, предположительное количество иксодовых клещей и комаров окажется 1150 и 1529 особей на контрольной территории в год. Наиболее сильное влияние на популяцию иксодовых клещей оказывает среднее атмосферное давление, степень его влияния в два раза сильнее среднемесячной влажности и в 6,4 раза сильнее влияния среднемесячной температуры. Знак «+» говорит о том, что чем выше атмосферное давление, тем больше наблюдается активных клещей. Наибольшее влияние на популяцию комаров оказывает среднемесячное количество осадков.

Ключевые слова: Ixodidae, Diptera, аналитические математические модели.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

ANALYTICAL MATHEMATICAL MODELS OF THE POPULATION OF ARTHROPODS IN THE NON-BLACK EARTH ZONE

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Abstract

The article provides an example of mathematical analytical modeling of the population size of blood-sucking arthropods on the example of mosquitoes and ixodid ticks that inhabit the Kaluga Region. The presented analytical mathematical models make it possible to clearly assess the influence of environmental factors on parasite populations. The following factors were taken into account: average temperature (monthly and yearly, t, °C); average precipitation (monthly and yearly, S, mm); mean atmospheric pressure (P, mm Hg) for mosquitoes, and monthly average temperature (t, °C), monthly mean relative humidity (Q, %), and mean atmospheric pressure (P, mm Hg) for ixodid ticks.

The analysis of the obtained models shows that under weather conditions when monthly mean values of the considered factors are at a zero level, the estimated number of ixodid ticks and mosquitoes will be 1150 and 1529 individuals in the control area per year. The population of ixodid ticks is most significantly influenced by the mean atmospheric pressure; its influence is twice as strong as monthly mean humidity and 6.4 times stronger than the influence of monthly average temperature. The "+" sign indicates that the higher the atmospheric pressure is, the more active ticks are observed. Monthly average precipitation has the greatest effect on the mosquito population.

Keywords: Ixodidae, Diptera, analytical mathematical models.

Введение. Кровососущие членистоногие поддерживают природные очаги трансмиссивных зоонозных болезней [1]. Математическое аналитическое моделирование динамики численности популяций

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

паразитических членистоногих, а в частности комаров и иксодовых клещей, особенно актуально в условиях напряженной обстановки по заболеваемости людей и животных опасными инвазионными и инфекционными болезнями (дирофиляриозом, малярией, боррелиозом, пироплазмидозами и др.). Метод построения аналитических математических моделей позволяет эффективно и своевременно оценить влияние факторов окружающей среды на численность популяции паразитов, а, следовательно, спланировать профилактические мероприятия на определенной географической территории с устоявшимися климатическими условиями [3, 4].

Материалы и методы. Для построения аналитических математических моделей на протяжении 10 лет (с 2009 по 2019 гг. включительно) проводился многофакторный эксперимент типа $2^к$ в полевых условиях по стандартной методике, описанной в работах Калмыкова В.В. [2].

Объектом исследования явились комары и иксодовые клещи, обитающие на территории Калужской области.

Результаты исследований. Интересно наблюдать за динамикой численности комаров и иксодовых клещей, как кровососов, в условиях колебаний погодных условий на определенной территории, а именно в Калужской области. Математические модели в этом случае играют ключевую роль. Необходимо учитывать, что колебания погодных показателей (факторов для математического моделирования), будут актуальны и адекватны только в пределах интервала варьирования факторов.

Для получения математических моделей был проведен полный факторный эксперимент по собранным статистическим данным. Значения уровней факторов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон варьирования факторов

Факторы	–1	0	+1
X1	+4,57 °C	+6,55 °C	+7,57 °C
X2	31,6 мм	49,5 мм	64,14 мм
X3	741,0 мм рт. ст.	745,5 мм рт. ст.	750,0 мм рт. ст.

X1 – среднемесячная годовая температура (t, °C).

X2 – среднемесячное годовое количество осадков (S, мм) для комаров; среднемесячная относительная влажность (Q, %) для иксодовых клещей.

X3 – среднее атмосферное давление годовое (P, мм рт. ст.).

Откликом Y являлась численность комаров и иксодовых клещей Калужской области в стационарных пунктах наблюдений.

После удаления из моделей статистически не значимых коэффициентов окончательные аналитические математические модели в нормализованном масштабе принимают вид:

$$Y = 1529{,}167 - 144{,}667X1 + 508{,}667X2 - 78{,}583X3 - 62{,}667X1X2 - 23{,}917X1X3 - 49{,}583X2X3 \text{ (комары)}$$

$$Y = 1150 - 65X1 + 204{,}5X2 + 415X3 - 234{,}5X1X2 - 90X1X3 + 10{,}5X2X3 - 150{,}5X1X2X3 \text{ (иксодовые клещи)}$$

Заключение. Анализ полученных моделей показывает, что при погодных условиях, когда среднемесячные значения рассматриваемых факторов оказываются на нулевом уровне, предположительное количество иксодовых клещей и комаров окажется 1150 и 1529 особей на контрольной территории в год. Наиболее сильное влияние на популяцию иксодовых клещей оказывает среднее атмосферное давление, степень его влияния в два раза сильнее среднемесячной влажности и в 6,4 раза сильнее влияния среднемесячной температуры. Знак «+» говорит о том, что чем выше атмосферное давление, тем больше наблюдается активных клещей. Наибольшее влияние на популяцию комаров оказывает среднемесячное количество осадков.

Литература

1. *Балашов Ю.С.* Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. Санкт-Петербург: Наука, 2009. 356 с.
2. *Калмыков В.В., Федорова О.С.* Основные статистические методы анализа результатов экспериментов // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2016. № 1(5). С. 68-75.
3. *Никанорова А.М.* Аналитическое математическое моделирование численности популяции комаров Калужской области // Ветеринарная патология. 2020. № 4(74). С. 12-16.
4. *Pietikäinen R., Nordling S., Jokiranta S., Lavikainen A., Saari S., Laaksonen S., Heikkinen P., Oksanen A., Gardiner C., Kerttula A.M., Kantanen T., Nikanorova A.* Dirofilaria repens transmission in southeastern Finland // Parasites & Vectors. 2017. Т. 10. № 1. С. 561.

References

1. Balashov Yu.S. Parasitism of mites and insects on terrestrial vertebrates. St. Petersburg, Nauka, 2009. 356 p. (In Russ.)
2. Kalmykov V.V., Fedorova O.S. Basic statistical methods of analysis of experimental results. *Electronic journal: science, technology and education*. 2016; 1(5): 68-75. (In Russ.)
3. Nikanorova A.M. Analytical mathematical modeling of the mosquito population in the Kaluga Region. *Veterinary pathology*. 2020; 4(74): 12-16. (In Russ.)
4. Pietikäinen R., Nordling S., Jokiranta S., Lavikainen A., Saari S., Laaksonen S., Heikkinen P., Oksanen A., Gardiner C., Kerttula A.M., Kantanen T., Nikanorova A. Dirofilaria repens transmission in southeastern Finland. *Parasites & Vectors*. 2017; 10(1): 561.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.133-137

УДК 619:616

ОСОБЕННОСТИ МУХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЮХНОВСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Кольцов К. С. [2],
студент 5 курса

Аннотация

Мухи — это и основной отрицательный показатель низкого санитарного состояния производства. На животноводческих фермах и комплексах Юхновского района Калужской области из-за паразитирования вредных насекомых, а именно мух, теряется значительная часть животноводческой продукции.

В статье описаны некоторые особенности фауны и экологии зоофильных мух, распространенных на территории КСП «УГРА» г. Юхнова. Доминирующим видом является *Musca domestica domestica* (ИД – 81,62%), субдоминирующие – *Protophormia terrae-novae* (ИД – 13,97%), *Muscina stabulans* (ИД – 0,94%), *Calliphora uralensis* (ИД – 0,86%), *Fannia canicularis* (ИД – 0,86%). Малочисленные – *Calliphora vicina* (ИД – 0,68%), *Lucilia sericata* (ИД – 0,45%), *Ceroxys urticae* (ИД – 0,34%), *Themira putris* (ИД – 0,18%) и *Ravinia striata* (ИД – 0,15%).

На пастбищах доминируют двукрылые семейства Muscidae (ИД – 71,8%), а субдоминантными являются Caliphoridae (16,9%) и Sarcofagidae (6,2%). В первом семействе наиболее распространены комнатная муха (ИД – 21,6%), затем *Musca osiris* (пастбищная – 8,4%).

Общая продолжительность лета основных видов зоофильных мух в местах обитания составляет от 100 до 150 суток.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

Ключевые слова: Diptera, *Musca*, зоофильные мухи.

FEATURES OF FLIES OF THE LIVESTOCK COMPLEX OF YUKHNOVSKY DISTRICT, KALUGA REGION

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Koltsov K. S. [2],
5th year student

Abstract

Flies are also the main negative indicator of the low-level sanitary condition of the production. At livestock farms and complexes of the Yukhnovsky District of the Kaluga Region, a significant part of livestock products is lost due to the parasitism of harmful insects, namely flies.

The article describes some features of the fauna and ecology of zoophillic flies spread on the territory of the Collective Agricultural Enterprise UGRA in Yukhnov. The dominant species is *Musca domestica domestica* (CI 81.62%), the subdominant species are *Protophormia terrae-novae* (CI 13.97%), *Muscina stabulans* (CI 0.94%), *Calliphora uralensis* (CI 0.86%) and *Fannia canicularis* (CI 0.86%). Few in number are *Calliphora vicina* (CI 0.68%), *Lucilia sericata* (CI 0.45%), *Ceroxys urticae* (CI 0.34%), *Themira putris* (CI 0.18%) and *Ravinia striata* (CI 0.15%).

Diptera of the family Muscidae (CI 71.8%) dominate on pastures, and Caliphoridae (16.9%) and Sarcofagidae (6.2%) are subdominant. In the first family, the housefly is the most widespread (CI 21.6%) followed by *Musca osiris* (pasture fly 8.4%).

The total duration of flying of the main species of zoophillic flies in their habitats ranges from 100 to 150 days.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

Keywords: Diptera, *Musca*, zoophillic flies.

Введение. Зоофильные мухи повсеместно распространены по территории Юхновского района Калужской области и наносят большой ущерб животноводству. Мухи – это и основной отрицательный показатель низкого санитарного состояния производства [2, 3].

Недостаточная изученность фауны, биологии и экологии вредоносных мух на конкретной территории является существенным препятствием для разработки эффективных методов защиты от них сельскохозяйственных животных [2].

Материалы и методы. Сборы зоофильных мух (имаго, личинок и куколок) и энтомологические наблюдения за ними осуществлялись в период с апреля 2020 г. по ноябрь 2020 г. на территории животноводческой фермы КСП «УГРА» Юхновского района Калужской области по стандартным общепринятым методикам [1]. В основном сборы велись с растительности и кормов, в определенных местах содержания и выпаса различных видов животных (свиней, кур, гусей, коз, овец, крупного рогатого скота). За весь период было исследовано около 300 особей мух [3, 4].

Результаты исследований. На территории доминирующим видом является *Musca domestica domestica* (ИД – 81,62%), субдоминирующие – *Protophormia terrae-novae* (ИД – 13,97%), *Muscina stabulans* (ИД – 0,94%), *Calliphora uralensis* (ИД – 0,86%), *Fannia canicularis* (ИД – 0,86%). Малочисленные – *Calliphora vicina* (ИД – 0,68%), *Lucilia sericata* (ИД – 0,45%), *Ceroxys urticae* (ИД – 0,34%), *Themira putris* (ИД – 0,18%) и *Ravinia striata* (ИД – 0,15%).

Вместе с тем, в результате проведения фаунистических наблюдений установлено, что как для личинок, так и для имаго зоофильных мух, характерен смешанный тип питания – способность питаться двумя или несколькими видами пищевых субстратов, навозом и трупами или силосом, навозом и кормами.

В помещениях для крупного рогатого скота наиболее многочисленны: *Musca domestica domestica, Fannia canicularis, Calliphora uralensis.*

На пастбищах доминируют двукрылые семейства Muscidae (ИД – 71,8%), затем Caliphoridae (16,9%) и Sarcofagidae (6,2%). В первом семействе наиболее распространены комнатная муха (ИД – 21,6%), затем *Musca osiris* (пастбищная – 8,4%).

Наблюдения показали, что основными местами развития преимагинальных фаз зоофильных мух внутри помещений является навоз, скапливающийся в лотках и под ними. Наиболее многочисленными по степени обилия и встречаемости в навозе являются личинки комнатной мухи (ИВ – 100%, а ИД – 87,53%).

На территории комплексов для животных основным местом развития мух служит навоз, скапливающийся в тамбуре возле эскалаторов. Таким образом, наблюдается приуроченность различных видов мух к определенным местам выплода.

Наиболее важной особенностью в жизненном цикле мух является продолжительность вылета перезимовавших особей и ухода на зимовку. Было установлено, что основными местами зимовок преимагинальных фаз на территории комплекса является почва возле выгульных площадок и навозохранилищ.

Общая продолжительность лета основных видов зоофильных мух в местах обитания составляет от 100 до 150 суток.

Для своевременной разработки стратегии профилактических инсектицидных мероприятий в Юхновском районе необходимы систематически изучать особенности фауны, экологии и биологии мух, особенно вредоносных в сельском хозяйстве.

Заключение. На территории доминирующим видом является *Musca domestica domestica* (ИД – 81,62%), субдоминирующие – *Protophormia terrae-novae* (ИД – 13,97%), *Muscina stabulans* (ИД – 0,94%), *Calliphora uralensis* (ИД – 0,86%), *Fannia canicularis* (ИД – 0,86%). Малочисленные – *Calliphora vicina* (ИД – 0,68%), *Lucilia sericata* (ИД – 0,45%), *Ceroxys urticae* (ИД – 0,34%), *Themira putris* (ИД – 0,18%) и *Ravinia striata* (ИД – 0,15%).

На пастбищах доминируют двукрылые семейства Muscidae (ИД – 71,8%), а субдоминантными являются Caliphoridae (16,9%) и Sarcofagidae (6,2%). В первом семействе наиболее распространены комнатная муха (ИД – 21,6%), затем *Musca osiris* (пастбищная – 8,4%).

Общая продолжительность лета основных видов зоофильных мух в местах обитания составляет от 100 до 150 суток.

Литература

1. *Беклемишев В.Н.* Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. журнал. 1961. Т. 40. № 2. С. 140-159.
2. *Енгашев С.В., Новак М.Д., Алиев М.А., Филимонов Д.Н., Никанорова А.М.* Сезонная динамика активности слепней, кровососущих, лижущих зоофильных мух и эффективность синтетических пиретроидов в форме раствора и ушных инсекто-акарицидных бирок // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 2. С. 49-54.
3. *Кочарова Н.П.* Препараты для защиты рогатого скота от гнуса и зоофильных мух на пастбищах // Ветеринария. Реферативный журнал. 2000. № 3. С. 30-33.
4. *Носова О.Э.* Зоофильные мухи животноводческих ферм на территории салаирской зоны Алтайского края // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2014. С. 204-206.

References

1. Beklemishev V.N. Terms and concepts necessary in quantitative study of populations of ectoparasites and nidicols. *Journal of Zoology*. 1961. 40(2): 140-159. (In Russ.)
2. Engashev S.V., Novak M.D., Aliev M.A., Filimonov D.N., Nikanorova A.M. Seasonal dynamics of the activity of horseflies, blood-sucking zoophillic licking flies and the efficacy of synthetic pyrethroids in the form of a solution and acaricide-impregnated ear tags. *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 2019. 2: 49-54. (In Russ.)
3. Kocharova N.P. Drugs for protection of cattle from midges and zoophillic flies on pastures. *Veterinary Medicine. Abstract journal*. 2000; 3: 30-33. (In Russ.)
4. Nosova O.E. Zoophillic flies in livestock farms in the Salair region of the Altai Territory. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2014: 204-206. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.138-141
УДК 619:616.34-008.895.1

ГЕЛЬМИНТОФАУНА ЛОШАДЕЙ ГОРОДА КАЛУГИ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Маркина Д. С. [2],
студентка 5 курса

Аннотация

Кишечные гельминтозы лошадей распространены повсеместно. Гельминтофауна лошадей отличается в разных районах. Кишечным гельминтозам подвержены большинство лошадей поголовья на конных заводах, особенно при табунном содержании.

В статье приведено исследование разнообразия гельминтофауны лошадей города Калуги. Микроскопически исследовано 60 проб фекалий, взятых из денников 30 спортивных лошадей в возрасте от 2 до 15 лет. Пробы отбирались дважды, первый раз 17.06.2019 года, второй раз 27.09.2019 года. Гельминтоовоскопические исследования для диагностики кишечных гельминтозов проводились методом Фюллеборна с раствором поваренной соли и методом Котельникова-Хренова с аммиачной селитрой. Затем до кристаллизации каждую каплю рассматривали под микроскопом с увеличением 400.

В результате исследования в 49 пробах из 60 были найдены яйца гельминта *Strongylus equines*. Обнаруженные яйца имели типичную овальную форму, величину 0,07-0,09 х 0,04-0,05 мм. Оболочка двуконтурная, серого цвета. В 34 пробах из 60 исследуемых были обнаружены незрелые яйца *Parascaris equorum*. Яйца округлой формы, диаметром 0,1 мм. Оболочка яиц плотная, темно-коричневого цвета. На территории города Калуги у лошадей обнаруживаются кишечные нематоды семейств стронгилид и аскарид.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

Ключевые слова: гельминтозы, лошади, коневодство, яйца.

HORSE HELMINTH FAUNA OF THE CITY OF KALUGA

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Markina D. S. [2],
5th year student

Abstract

Horse intestinal helminthiasis is widespread. The helminth fauna of horses differs in different areas. Intestinal helminthiasis affects most horses of the livestock at stud farms, especially with herd keeping

The article presents a study of the diversity of the helminth fauna of horses in the city of Kaluga. Microscopically examined 60 fecal samples taken from the stalls of 30 sports horses aged 2 to 15 years. Samples were taken twice, the first time on 06/17/2019, the second time on 09/27/2019. Helminth-endoscopic examinations for the diagnosis of intestinal helminthiasis were performed by the Fulleborn method with a solution of sodium salt and by the Kotelnikov-Khrenov method with ammonium nitrate. Then, before crystallization, each drop was examined under a microscope with a magnification of 400.

As a result of the study, eggs of the helminth *Strongylus equines* were found in 49 samples out of 60. The eggs found had a typical oval shape, measuring 0.07-0.09 x 0.04-0.05 mm. The shell was two-contour, gray in color. In 34 samples from 60 subjects, immature eggs of *Parascaris equorum* were found. Eggs are rounded in shape, with a diameter of 0.1 mm. The shell of the eggs was dense, dark brown in color. On the territory of the city of Kaluga, horses are found to have intestinal diseases.

Keywords: helminths, horses, horse breeding, eggs.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

Введение. Кишечные гельминтозы лошадей распространены повсеместно. Чаще всего встречаются нематоды. В основном на территории Российской Федерации выявляют следующие виды: *Parascaris equorum, Strongylus equines, Oxyuris equi, Habronema muscae* [2, 3]. Гельминтофауна лошадей отличается в разных районах. Кишечным гельминтозам подвержены большинство лошадей поголовья на конных заводах, особенно при табунном содержании.

Антигельминтные препараты позволяют контролировать рост инвазии, но не избавляют от паразитов окончательно [2]. Большинство антигельминтиков позволяют избежать летальных исходов от инвазий, но паразитарные заболевания наносят серьезный ущерб производительности и работоспособности животных. Некоторые гельминтозы сопровождаются тромбоэмболическими коликами, особо сильные инвазии приводят к закупорке кишечника.

Материалы и методы. Исследование проводилось согласно «ГОСТ Р 55457-2013 Лошади. Методы лабораторной диагностики гельминтозов» [1]. Материалом для исследования являлись свежие пробы кала от лошадей, которые содержатся в индивидуальных денниках с подстилкой из опилок. Для проведения исследования от 30 животных с помощью индивидуальных деревянных лопаток в первую половину дня были взяты точечные пробы только что выделившегося кала, пробы брали 2 раза. Гельминтоовоскопические исследования для диагностики стронгилид (*Strongylus equines*) и параскарид (*Parascaris equorum*), проводились методом Фюллеборна с раствором поваренной соли и методом Котельникова-Хренова с аммиачной селитрой. После приготовления растворов и их фильтрации, поверхностную пленку с флотационной жидкостью рассматривали на предметных стеклах под микроскопом с увеличением 400.

Результаты исследований. В результате гельминтоовоскопического исследования фекалий лошадей в конных клубах на территории города Калуги были обнаружены яйца следующих кишечных гельминтов непарнокопытных: *Strongylus equines* и *Parascaris equorum*.

Strongylus equines – кишечные нематоды лошадей. Самки выделяют яйца стронгилидного типа: овальной формы, средней величины (0,07-0,09 х 0,04-0,05 мм), снабжены тонкой двуконтурной скорлупой серого цвета, выделяются на стадии нескольких шаров дробления.

Parascaris equorum – кишечные нематоды лошадей. Самки выделяют незрелые круглые яйца, 0,1 мм в диаметре, коричневого цвета, покрытые толстой гладкой скорлупой, незрелые.

Дегельминтизация лошадей в конюшнях города Калуги проводится индивидуально вместе с кормом раз в 6 месяцев препаратом Альбен, но повторное заражение гельминтами внутри конюшни происходит. Благодаря проведению профилактической дегельминтизации степень инвазии животных невысокая.

Заключение. В результате исследования в 49 пробах из 60 были найдены яйца гельминта *Strongylus equines.* Обнаруженные яйца имели типичную овальную форму, величину 0,07-0,09 х 0,04-0,05 мм. Оболочка двуконтурная, серого цвета.

В 34 пробах из 60 исследуемых были обнаружены незрелые яйца *Parascaris equorum*. Яйца округлой формы, диаметром 0,1 мм. Оболочка яиц плотная, темно-коричневого цвета.

Литература

1. ГОСТ 55457-2013. Лошади. Методы лабораторной диагностики гельминтозов [Текст]. Введ. 2014-07-01.Москва: Стандартинформ, 2014.8 с.
2. *Дашинимаев Б.Ц.* Нематодозы пищеварительного тракта у лошадей Забайкальского края и вызываемый ими ущерб // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2018. № 11-1(77). С. 187-190.
3. *Коколова Л.М.* Изучение экологических изменений по эпизоотологии паразитарных заболеваний лошадей табунного содержания Якутии // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2014. № 5-6. С. 47-50.

References

1. GOST 55457-2013. Horses. Methods of laboratory diagnostics of helminthiasis [Text]. Introduction 2014-07-01. Moscow: Standartinform, 2014. 8 p. (In Russ.)
2. Dashinimaev B.Ts. Nematodoses of the digestive tract in horses of the Trans-Baikal territory and the damage caused by them. *Topical issues of veterinary biology*. 2018; 11-1(77): 187-190. (In Russ.)
3. Kokolova L.M. The study of environmental changes in the epizootology of parasitic diseases of horses of the herd keeping of Yakutia. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*. 2014; 5-6: 47-50. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.142-146

УДК 619:616

ФАУНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОШЕК ГБУ «СПОРТИВНАЯ ШКОЛА ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА ПО КОННОМУ СПОРТУ» Г. КАЛУГИ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Масленникова Т. В. [2],
студентка 5 курса

Аннотация

В статье описаны фауно-экологические особенности двух видов мошек, распространенных на территории ГБУ «Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту» г. Калуги: *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) и *Odagmia ornata* (Meigen, 1818), которые могут стать причиной симулиидотоксикоза животных. Изучаемые виды имеют очень широкое распространение.

Вид *Wilhelmia equina*: местом обитания являются реки средних и малых размеров, иногда обнаруживаются в ручьях, скорость течения которых составляет 0,25–0,6 м/с. Преимагинальные фазы селятся на водной растительности и подводных предметах. Развивается преимагинальная фаза при температуре воды 2–23 °С и содержании растворенного в воде кислорода 51–88%. В среднем в год регистрируется 2–3 поколения. Имаго первого поколения вылетает в конце мая – начале июня, второго – конец июля – начало августа и третьего – середина сентября.

Odagmia ornata: обитает в различных водоемах от мелких ручьев до крупных рек. Личинки и куколки населяют растительность в водоемах и различные предметы. Вид неприхотлив к температуре воды и развивается при температуре от 4 до 21 °С, скорости течения воды 0,3–0,9 м/с, необходимое содержание растворенного в воде кислорода 42–82%. В год регистрируется 3 поколе-

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

ния. Вылет и окукливание первого поколения имаго наблюдается в начале и середине мая, когда температура воды достигает 8–10 °С, второго – в июле при температуре воды от 11 до 22 °С. Третье поколение наблюдается в конце августа – начале сентября, когда температура воды 16–19 °С. Считается активным кровососом домашних животных.

Ключевые слова: Diptera, Simuliidae, кровососы.

FAUNAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF BLACKFLIES IN STATE BUDGETARY INSTITUTION SPORTS SCHOOL OF THE OLYMPIC RESERVE FOR EQUESTRIAN SPORTS, KALUGA

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Maslennikova T. V. [2],
5th year student

Abstract

The article describes the faunal and ecological features of two species of blackflies common on the territory of the SBI "Sports School of the Olympic Reserve for Equestrian Sports" in Kaluga: *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) and *Odagmia ornata* (Meigen, 1818), which can cause simuliidotoxicosis of animals. The studied species are very widespread.

Species *Wilhelmia equina*: their habitat is in rivers of medium and small sizes, sometimes in streams, the flow rate of which is 0.25–0.6 m/s. Blackflies in preimaginal stages settle on aquatic vegetation and underwater objects. The preimaginal stage develops at a water temperature of 2–23 °С with content of oxygen dissolved in water of 51–88%. On average, 2–3 generations are recorded per year. The adults of the first generation fly out in late May – early June, the second generation in late July – early August and the third generation in mid September.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

Odagmia ornata: it lives in various water bodies from small streams to large rivers. Larvae and pupae inhabit vegetation in water bodies and various objects. The species is unpretentious to water temperature and develops at temperatures from 4 to 21 °C and water flow rate 0.3–0.9 m/s with the required content of oxygen dissolved in water 42–82%. Three generations are recorded per year. The emergence and pupation of the first generation of adults is observed in early and mid-May, when the water temperature reaches 8–10 °C, and the second generation in July when the water temperature is from 11 to 22 °C. The third generation is observed in late August – early September, when the water temperature is 16–19 °C. It is considered an active blood-sucking insect for domestic animals.

Keywords: Diptera, Simuliidae, blood-sucking insects.

Введение. Мошки (Simuliidae, отряд Diptera) – мелкие кровососущие насекомые размером от 1,5 до 6 мм, населяют все континенты, кроме Антарктиды. Мошки обитают всюду, где есть водоёмы с проточной водой. Заболевание обусловлено массовым нападением на животных мошек, которые во время сосания крови вводят в организм слюну, обладающую токсическими свойствами. В настоящее время мошки являются активными кровососами человека и домашних животных, переносят возбудителей различных заболеваний, причиняя значительный ущерб хозяйству, вызывая снижение производительности труда рабочих и продуктивности животных [3].

Материалы и методы. Использовались стандартные методики сбора и учета насекомых (МУ 3.1.3012-12). Сбор и учет мошек осуществлялся на территории ГБУ «Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту» г. Калуги с 2019 по 2020 гг. включительно.

Наиболее распространен сбор и учет насекомых при нападении их на жертву (человека или животное). Для отлова нападающих кровососов использовали стандартный энтомологический сачок. Для репрезентативного учета необходимо сделать не менее 100 взмахов. Показателем численности являлось среднее число кровососов в пересчете на стандартное число взмахов [2].

Результаты исследований. В результате отлова удалось определить и дифференцировать две разновидности мошек: *Wilhelmia equina* (Linnaeus, 1758) и *Odagmia ornata* (Meigen, 1818).

Wilhelmia equina – это многочисленный и широко распространенный вид. Местом обитания являются реки средних и малых размеров, иногда обнаруживаются в ручьях, скорость течения которых составляет 0,25–0,6 м/с. Преимагинальные фазы селятся на водной рас-

тительности и подводных предметах. Развивается преимагинальная фаза при температуре воды 2–23 °С и содержании растворенного в воде кислорода 51–88%. В среднем в год регистрируется 2–3 поколения. Имаго первого поколения вылетает в конце мая – начале июня, второго – конец июля – начало августа и третьего – середина сентября. Являются паразитами домашних животных [1, 3].

Odagmia ornata – также широко распространенный вид. Обитают в различных водоемах от мелких ручьев до крупных рек. Личинки и куколки населяют растительность в водоемах и различные предметы. Вид неприхотлив к температуре воды и развивается при температуре от 4 до 21 °С, скорости течения воды 0,3–0,9 м/с, необходимое содержании растворенного в воде кислорода 42–82%. В год регистрируется 3 поколения. Вылет и окукливание первого поколения имаго наблюдается в начале и середине мая, когда температура воды достигает 8–10 °С, второго – в июле при температуре воды от 11 до 22 °С. поколение наблюдается в конце августа – начале сентября, когда температура воды 16–19 °С. Считается активным кровососом домашних животных [1, 3].

Размножение мошек рядом с местом содержания лошадей приводит к их активному лету и нападению на животных. Нередко массовое нападение симулиид приводит к заболеванию симулиидотоксикоз, что наносит экономический ущерб учреждению.

Заключение. На территории ГБУ «Спортивная школа олимпийского резерва по конному спорту» г. Калуги отловлены и дифференцированы следующие виды мошек: *Wilhelmia equina* и *Odagmia ornata*, которые могут стать причиной симулиидотоксикоза животных на территории учреждения.

Литература

1. *Василевич Ф., Каплич В., Сухомлин Е., Зиновьев О.* Определитель кровососущих мошек (Diptera: Simuliidae) Центральной нечерноземной зоны России. М.: ЗооВетКнига, 2019. 194 с.
2. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней. Методические указания МУ 3.1.3012-12
3. *Зиновьева О.Е.* О кровососущих мошках (Diptera: Simuliidae) на территории Российской Федерации // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 7. С. 60-65.

References

1. Vasilevich F., Kaplich V., Sukhomlin E., Zinoviev O. Manual for identification of blood-sucking blackflies (Diptera: Simuliidae) of the Central Non-Black Earth Zone of Russia. Moscow, Publishing House ZooVetKniga, 2019. 194 p. (In Russ.)
2. State sanitary and epidemiological regulation of the Russian Federation Collection, registration and preparation for laboratory research of blood-sucking arthropods in natural foci of dangerous infectious diseases. Methodological guidelines MU 3.1.3012-12 (In Russ.)
3. Zinovyeva O.E. On blood-sucking blackflies (Diptera: Simuliidae) on the territory of the Russian Federation. *Veterinary Medicine, Animal Science and Biotechnology*. 2018; 7: 60-65. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.147-150

УДК 619:616

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ЕВРОПЕЙСКОГО ЗУБРА В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Василевич Ф. И. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Никанорова А. М. [2],
кандидат биологических наук, доцент,
доцент кафедры ветеринарии и физиологии животных,
annushkanikanorova@gmail.com

Селютина А. Ю. [2],
студентка 4 курса

Аннотация

В данной статье рассматривается исследование паразитической фауны европейского зубра – на территории национального парка «Угра» Калужской области. В Российской Федерации этот вид официально имеет статус исчезающего, поэтому занесён в Красную книгу. На территории Калужской области есть несколько районов, где обитают зубры, в данной работе определен Дздержинский район.

Цель исследования – обнаружение гельминтов, их дифференцировка и назначение лечебно-профилактических рекомендаций. Опыты проводились с помощью методов флотации и последовательных промываний.

В качестве искомых гельминтов было отобрано 6 видов из трёх основных классов паразитов: из класса Трематоды (Trematoda) 1 вид гельминтов: *Dicrocoelium lanceatum*. Этот паразит локализуется в печени и желчном пузыре; из класса Цестоды (Cestoda) 3 вида ленточных червей: *Moniezia expansa*, поражающие тонкий отдел кишечника, *Cysticercus taenuicollis* (*Taenia hydatigena*) и *Cysticercus bovis* (*Taeniarhynchus saginatus*), которые могут поражать мускулатуру животных; из класса Нематоды (Nematoda) 2 вида паразита: *Oesophagostomum radiatum* и *Nematodirus helvetianus*, которые преимущественно локализуются в тонком отделе кишечника.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

[2] Калужский филиал Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А. Тимирязева (248007, Калужская обл., г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27)

Тема гельминтофауны зубров области требует дальнейшего изучения, поскольку данные животные могут являться основными источниками инвазирования. Они обитают в тех же биотопах, что и остальные жвачные, поэтому могут стать причиной заражения инвазией крупного и мелкого рогатого скота, который находится на выпасе на рядом расположенных территориях.

Ключевые слова: зубр, гельминтофауна, Калужская область.

STUDY OF HELMINTH FAUNA OF THE EUROPEAN BISON IN THE KALUGA REGION

Vasilevich F. I. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Nikanorova A. M. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Veterinary and Animal Physiology,
annushkanikanorova@gmail.com

Selyutina A. U. [2],
4th year student

Abstract

This article describes the study of the parasitic fauna of the European bison in the national Park "Ugra", the Kaluga Region. In the Russian Federation, this species has an official status of endangered species, therefore it is listed in the Red Book. In the Kaluga Region, there are several areas where the bison lives; in this work, the study area was the Dzerzhinsky District.

The aim of the study was to detect and differentiate helminths, and provide therapeutic and preventive recommendations. The experiments were carried out using methods of flotation and sequential washings.

Six species were selected as study helminths from three main classes of parasites: 1 species of helminths *Dicrocoelium lanceatum* from the class of trematodes (Trematoda). This parasite is localized in the liver and gall bladder. Three species of tapeworms from the class of cestodes (Cestoda): *Moniezia expansa*, which affects

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin" (23, Akademika Scriabina st., Moscow, 109472)

[2] Kaluga branch of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev (27, Vishnevskogo st., Kaluga, Kaluga region, 248007)

the small intestine, *Cysticercus taenuicollis* (*Taenia hydatigena*) and *Cysticercus bovis* (*Taeniarhynchus saginatus*), which can affect the musculature of animals. Two species of the parasite from the class of nematodes (Nematoda): *Oesophagostomum radiatum* and *Nematodirus helvetianus*, which are mainly localized in the small intestine.

The topic of helminth fauna of the bison requires further study, since these animals can be the main sources of invasion. They live in the same biotopes as other ruminants, therefore they can cause infection of cattle and small ruminants that are in nearby territories for grazing.

Keywords: bison, helminth fauna, Kaluga region.

Введение. В заповеднике Калужской области обитают европейские зубры вида *Bison bonasus*. Общее количество обитаемых на территории животных превышает 50 особей. Поскольку животные находятся на свободном выгуле, они могут быть подвержены различным инвазиям.

По научным данным у зубров выявлено 47 видов гельминтов. Животные лишены специфических паразитических червей, но у них обнаружены виды, которые встречаются у полорогих и оленевных [3].

Материалы и методы. Опыт проводился с помощью копрологического исследования. В качестве материала использовались 50 проб фекалий, которые были собраны с разных мест территории заповедника. Взятие проб производилось в местах постоянного обитания зубров, с земли, в осенний период года в контейнеры для биоматериала. Использовался метод флотации и метод последовательных промываний.

В качестве флотационного раствора использовался 26% раствор поваренной соли с плотностью 1,197 кг/м^3. Для метода последовательных промываний были взяты по 5 г фекалий из каждой пробы и дистиллированная вода. Материалы смешивались, фильтровались через двойной слой марли в чашку Петри и отстаивались в течение 5 минут. Жидкость сливалась, а к осадку опять добавлялась чистая вода. Последовательные действия производились 6 раз подряд, пока осадок не стал прозрачным. Образцы рассматривались в чашке Петри под микроскопом [1].

Результаты исследований. По результатам гельминтокопрологического исследования кала европейского зубра ни один вид паразита не был выявлен. Возможные причины: промежуточный хозяин *D. lancelatum* – моллюски рода *Helicella* и *Zebrina* – не обитают на данной территории или встречаются достаточно редко, поэтому риск заболевания дикроцелиозом минимален для европейских зубров; отсутствие в кале яиц *Moniezia expansa* может объясняться низкой численностью орибатидных клещей на естественных пастбищах; заповедник, где обитают зубры, является охраняемой территорией и по всему периметру огорожена глухим забором, поэтому бродячие собаки, которые считаются основными распространителями цистицеркоза, не заражают животных; заражение нематодозами происходит главным образом на

пастбище и преимущественно ранней весной и летом, редко осенью. Сбор проб производили в середине ноября при неблагоприятных условиях среды, поэтому обнаружить яйца *Oesophagostomum radiatum* и *Nematodirus helvetianus* не оказалось возможным; возможной причиной отсутствия паразитов может быть совокупность факторов: неблагоприятные условия внешней среды, нарушения при сборе проб кала.

Все пробы прошли дополнительный анализ в ветеринарной лаборатории, но по результатам исследования паразиты не были обнаружены.

Заключение. Основными факторами формирования гельминтофауны свободной популяции зубра являются территориальное распределение животных, близость к очагам распространения гельминтов, близость к местам выпаса крупного рогатого скота, значимости биотопа для животных. Степень влияния данных факторов изменяется в зависимости от сезонов года [2].

Искомые виды по результатам гельминтокопрологического исследования кала обнаружены не были. Поскольку европейские зубры не подвергаются дегельминтизации, поэтому необходимо продолжить дальнейшее изучение их гельминтофауны, при этом стоит расширить видовое разнообразие паразитов.

Литература

1. *Лутфуллин М.Х., Латыпов Д.Г., Корнишина М.Д.* Ветеринарная гельминтология: учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2018. 304 с.
2. *Цибизова Е.Л., Аксенова П.В.* Динамика и причины смертности зубров *Bison bonasus* в питомнике Окского заповедника // Ветеринария. 2015. № 6. С. 13-17.
3. *Шестакова С.В.* Экологический обзор гельминтофауны вольноживущих зубров на территории Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2014. № 4(16). С. 50-55.

References

1. Lutfullin M.Kh., Latypov D.G., Kornishina M.D. Veterinary helminthology: textbook. 2nd stereotype edition. St. Petersburg, Publishing House Lan, 2018. 304 p. (In Russ.)
2. Tsibizova E.L., Aksenova P.V. Dynamics and causes of mortality of the bison *Bison bonasus* in the nursery of the Oksky Reserve. *Veterinary science*. 2015; 6: 13-17. (In Russ.)
3. Shestakova S.V. Ecological review of helminth fauna in the free-living bison in the Vologda Region. *Dairy Farming Bulletin*. 2014; 4(16): 50-55. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.151-155
УДК 619:616.995. 995.132:576.894

ЭКОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ *PROTOSTRONGYLUS* SPP.

Гадаев Х. Х. [1],
кандидат биологических наук, доцент

Аннотация

В данной работе представлены результаты исследований заселения сухопутными моллюсками разных биотопов в зависимости от рельефных особенностей местности и зараженность моллюсков личинками легочных нематод. Процент зараженности моллюсков личинками Protostrongylidae составила в степной зоне всего 338, в том числе личинками *Protostrongylus* spp. 160 моллюсков (13,3%) из числа исследованных 1200 моллюсков. Количество зараженных моллюсков личинками Protostrongylidae в участках вокруг водоемов составила всего 535 экземпляров, в том числе личинками *Protostrongylus* spp. 192 (16,3%), в лесных массивах этот показатель составил 350 личинок Protostrongylidae, в том числе личинками *Protostrongylus* spp. 130 (13,0%), в равнинных лугах выявлены моллюски с личинками Protostrongylidae 400 экз., а с личинками *Protostrongylus* spp. – 180 (13,8%). Большой процент зараженных моллюсков личинками *Protostrongylus* spp. установлен в присельских пастбищах 440 (21,0%). Относительно высокий процент инвазированности у моллюсков на участках вокруг водоемов 5 экземпляров на 1 моллюск. Интенсивность инвазии (ИИ) самая высокая у моллюсков, вскрытых у присельских пастбищ, и составила 9 экземпляров личинок, наименьшая интенсивность инвазии у моллюсков лесных массивов 1 экземпляр на 1 моллюска.

Ключевые слова: экология, зона, моллюски, биотопы, личинки нематод.

ECOLOGY AND PATHOLOGY OF TERRESTRIAL MOLLUSKS OF THE INTERMEDIATE HOST *PROTOSTRONGYLUS* SPP.

Gadaev Kh. Kh. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

[1] Чеченский государственный университет – Агротехнологический институт ЧГУ (364024, г. Грозный, ул. А. Шерипова, д. 32)

[2] Chechen state University – Agrotechnological Institute of ChSU (32, A. Sheripova st., Grozny, 364024)

Abstract

This paper presents the results of studies of the population of land mollusks of different biotopes, depending on the relief features of the area and the infestation of mollusks with larvae of pulmonary nematodes. The infestation of mollusks with Protostrongylidae larvae in the steppe zone was only 338, including 160 mollusks with *Protostrongylus* spp. (13.3%) from the number of 1200 mollusks studied. The number of infected mollusks with Protostrongylidae larvae in areas around water bodies was only 535 specimens, including 192 specimens with *Protostrongylus* spp. larvae (16.3%), in woodlands this figure was 350 specimens with Protostrongylidae larvae, including 130 with *Protostrongylus* spp. larvae (13.0%). In lowland meadows was 400 copies of mollusks with Protostrongylidae larvae, and 180 copies with *Protostrongylus* spp. larvae (13.8%). A high percentage of shellfish infected with the larvae of *Protostrongylus* spp. set in rural pastures 440 (21.0%). A relatively high percentage of infestation in mollusks in areas around reservoirs is 5 specimens per 1 mollusk. The intensity of invasion (II) is the highest in mollusks uncovered in presell pastures and amounted to 9 larval specimens; the lowest intensity of invasion in woodland mollusks is 1 specimen per 1 mollusk.

Keywords: ecology, area, mollusks, biotopes, larvae of nematodes.

Введение. В области гельминтологии в особенности по биогельминтам при проведении анализа полученного материала выявленные новые факты объяснимо только с позиции экологии, при этом необходимо учитывать ареал распространения моллюсков. Специфичность личинок Protostrongylidae обусловлено необходимостью экологического обитания промежуточного хозяина в пределах распространенности данной группы моллюсков. В связи с этим исследования должны быть направлены на изучение фауны гельминтов животных данных пастбищ и взаимоотношений их с моллюсками. Современные научно-технические разработки ученых в области животноводства базируются на данных и опыте многих смежных наук с системным, экологическим подходом с учетом разнообразных почвенно-климатических условий. Информационная система эпизоотического мониторинга с ее банком данных является ценным обоснованием фундаментальных и прикладных исследований, в частности, в области паразитологии. В условиях Чеченской Республики, где территория составляет более 17 тыс. км^2, хозяевами Protostrongylidae нами выявлены 17 видов сухопутных моллюсков [1]. В связи с этим целью работы явилось изучение динамики заряженности сухопутных моллюсков личиночными стадиями *Protostrongylus* spp. в вегетационный период в биотопах пастбищ. При изучении наземных моллюсков на пастбищах различных зон установлена резкая разница в численности заселения отдельных особей и их популяций. Кучбоев А.Э. и др. установили 11 родов сухопутных моллюсков потенциальных промежуточных хозяев Protostrongylidae в ус-

ловиях Узбекистана, зараженность которых в среднем составила 21,0%. Пик инвазированности в равнинном поясе доходит в июле и составляет в среднем 18,3% [3]. По данным Самойловской Н.А. основными моллюсками промежуточными хозяевами Protostrongylidae в «Лосинном острове» являются четыре вида моллюска: *Agriolimax reticulatus*, *Bradybaena fruticum*, *Succinea putris* и *Trichia hispida* [4]. В Марагинской области Республики Иран при вскрытии 461 гол. овец обнаружены 8 видов Protostrongylidae, из которых *P. davtiani*, *P. kochi* и *C. ocreatus* имеют широкое распространение в предгорной и горной зоне [3]. Облигатными промежуточными хозяевами Protostrongylidae в Чеченской Республике является шесть видов моллюсков, степень восприимчивости которых колеблется в пределах 86,1–95,1% [2].

Материалы и методы. С целью изучения промежуточных хозяев исследования наземных моллюсков проводили на пастбищах республики 2018–2019 гг. Сбор моллюсков проводили в различных биотопах лесных, степных, по берегам водоемов и других пастбищных угодий, неблагополучных по легочным нематодозам (*Protostrongylus* spp. и т. д.). Подсчет и видовую принадлежность моллюсков определяли в лаборатории кафедры. Собранных при сборе моллюсков измеряли величину их раковины, что составило от 0,3 до 2,1 см. Согласно литературным данным (Е.Е. Шумакович, 1973) величина раковины имеет значение для установления видового состава моллюсков. Величина раковины моллюсков для промежуточных хозяев легочных нематод (Protostrongylidae) составляет от 0,8 до 1,4 см. Для исследования моллюски собирали на пастбищах, отведенных для выпаса сельскохозяйственных животных. Исследования моллюсков на наличие личинок проводили, используя микроскоп МБС-10. Методические рекомендации Горохова В.В. (1980) явились руководством при изучении патологии моллюсков.

Результаты исследований. В Чеченской Республике проведены исследования сухопутных моллюсков разных биотопов с различными рельефными особенностями местности, где хозяевами Protostrongylidae нами выявлены 17 видов. Моллюски в зависимости от вида пастбищ в сухостепной и полупустынной зоне равнинного пояса представлены видами: ксерофилы – *Helicopsis striata*, эврибионты – *Vallonia costata*, гигрофилы – *Deroceras caucasicum*; в степной зоне: мезофиллы – *Bradybaena fruticum*, *Helicopsis retowskii*, ксерофил – *Helicopsis striata*, мезоксерофиллы – *Eumphalia selecta*, *Chondrula tridens*, ксеротермофил – *Cepaea vindobonensis*, эврибионты – *Vallonia costata*, *Helicella derbentina*, *V. pulchella*, гигрофил – *Deroceras caucasicum*; лесостепная зона: эврибионтные – *V. costata*, *V. pulchella*, *Helicella derbentina*, гигропсихрофилы – *Succinea putris*, *Vertigo antivertigo*, мезоксерофилы – *Chondrula*

tridens, *Napaeopsis hohenackeri*, *Xerosecta crenimargo*, *Eumphalia selecta*, ксеротермофил – *Cepaea vindobonensis*, мезофиллы – *Eumphalia strigella*, *Helicopsis retowskii*, гигрофил – *Deroceras caucasicum*; зона широколиственных лесов: мезобионты – *Chondrula caucasica*, *Euomphalia strigella*, *Eumphalia pisiformis*, *Bradybaena fruticum*, гигропсихрофил – *Succinea putris*, эврибионты – *Vallonia costata*, *V. pulchella*, *Pupilla muscorum*, *Oxychilus derbentinus*, *Retinella petronella*, *Helicella derbentina*, мезоксерофилы – *Pupilla signata*, *Chondrula tridens Napaeopsis hohenackeri*, *Helix lucorum taurica*, *Helix pomatia*, *Xerosecta crenimargo, Eumphalia selecta, Pomatias rivulare*, гигропсихрофилы – *Vertigo antivertigo*, ксерофил – *Chondrula clienta*, гигрофилы – *Chondrina clienta, Cochlodina laminata, Euomphalia aristata, Stenomphalia ravergiensis, Gigantomilax daghestanus, Deroceras caucasicum*, ксеротермофилный – *Helix lucorum*.

Интенсивная плотность заселения на пастбищах равнинного пояса у моллюсков отмечается у мезоксерофилл, мезобионтов, гигрофил и зависит от размещения и типа биотопов. Ксерофилы независимо от типа биотопов встречаются в равнинном поясе относительно мало. Моллюски зависимости от вида пастбищ распределены неравномерно, большое количество моллюсков находят в зоне широколиственных лесов и степной зоне. Сухостепной, полупустынной и степной зоне по видам моллюсков биотопы не богаты по разнообразию моллюсков. Зона широколиственных лесов по плотности заселения наземными моллюсками пастбищ разнообразна по количественному составу, среди которых преобладают мезоксерофилы и гигрофилы. Результаты исследования на зараженность личинками легочных нематод (Protostrongylidae) приведены в табл. 1.

Процент зараженности моллюсков личинками *Protostrongylus* spp. составила в степной зоне 160 моллюсков (13,3%) из числа исследованных 1200 моллюсков. Количество зараженных моллюсков личинками *Protostrongylus* spp. в участках вокруг водоемов составила 440 (21,0%), в лесных массивах этот показатель составил 130 (13,0%), в равнинных лугах выявлено моллюски с личинками *Protostrongylus* spp. 180 (13,8%).

Большой процент зараженных моллюсков личинками *Protostrongylus* spp. установлено в присельских пастбищах 440 (21,0%).

Заключение. Длительность содержания овцепоголовья в присельских пастбищах и их плотность размещения создают благоприятные условия для контаминации инвазионным началом, а почвенный состав с обилием наземных моллюсков способствует сохранению и развитию биологического процесса с охватом в последующем подрастающего молодняка овец.

Таблица 1

Результаты вскрытия моллюсков на зараженность личинками легочных нематод (Равнинный пояс)

№ п/п	Биотопы	Всего вскрыто моллюсков (экз.)	Количество зараженных моллюсков в т. ч. личинками *Protostrongylus* spp., экз.	ЭИ, (%)	ИИ, (экз.)
1	Степь	1200	338/160	28,2/13,3	12/2
2	Равнинные луга	1300	400/180	30,8/13,8	13/3
3	Лесные массивы	1000	350/130	35,0/13,0	7/1
4	Участки вокруг водоемов	1180	535/192	45,3/16,3	18/5
5	Сельские пастбища	2100	850/440	40,5/21,0	24/9

Литература

1. *Гадаев Х.Х.* Сравнительная восприимчивость наземных моллюсков к инвазированию личинками *Protostrongylus* spp. // Теоретические и прикладные проблемы АПК. 2019. № 4. С. 54-57.
2. *Гасанзаде Г.М., Фаталиев Г. Г.* Протостронгилиды овец в зонах различного характера марагинской области исламской Республики Иран // Ветеринарная медицина. 2011. № 3-4. С. 67-68.
3. *Кучбоев А.Э.* и др. Наземные моллюски Узбекистана – промежуточные хозяева протостронгилид (Nematoda: Protostrongylidae) // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 39. №. 1. С. 48-54.
4. *Самойловская Н.А.* Фауна наземных моллюсков – промежуточных хозяев протостронгилид на природных территориях центрального региона России // Российский паразитологический журнал. 2013. Т. 1. С. 39-43.

References

1. Gadaev Kh.Kh. Comparative susceptibility of terrestrial mollusks to invasion with larvae of *Protostrongylus* spp. *Theoretical and applied problems of agribusiness*. 2019; 4: 54-57.
2. Hasanzade G.M., Fataliev G.G. Protostrongilidae in sheep in zones of various nature of the maragin region of the Islamic Republic of Iran. *Veterinary medicine*. 2011; 3-4: 67-68.
3. Kuchboyev A.E. et al. Terrestrial mollusks of Uzbekistan are intermediate hosts of Protostrongilidae (Nematoda: Protostrongylidae). *Russian Journal of Parasitology*. 2013; 1: 48-54. (In Russ.)
4. Samoilovskaya N.A. Fauna of terrestrial mollusks – intermediate hosts of Protostrongilidae in the natural territories of the central region of Russia. *Russian Journal of Parasitology*. 2013; 1: 39-43. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.156-160
УДК 619:616.993:616.5-002.954

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ РОДА *DERMACENTOR* В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Глазунов Ю. В. [1],
доктор ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории акарологии

Аннотация

В настоящее время иксодофауна Тюменской области представлена шестью видами иксодовых клещей – это *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930; *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 (*D. pictus*, Hermann, 1804); *D. marginatus* Sulz, 1776; *I. apronophorus* P. Sch., 1924; *I. (Exopalpiger) trianguliceps* Bir., 1895 и *I. (Ceratixodes) plumbeus*, Kirsch., 1936. На крупном рогатом скоте паразитируют три вида иксодовых клещей: *I. persulcatus, D. reticulatus, D. marginatus.* Оставшиеся три вида клещей *Ixodes apronophorus, Ixodes trianguliceps* и *Ixodes plumbeus* относятся к гнёздо-норовому типу паразитирования и поэтому являются менее опасными паразитами для крупных млекопитающих. Наибольшее распространение из рода *Ixodes* и *Dermacentor* в разрезе всех природно-географических зон региона имеют клещи рода *Dermacentor* индекс их доминирования составил 54,8%.

В результате наблюдения отмечено, что температура и влажность воздуха оказывают влияние на активность иксодовых клещей рода *Dermacentor* в природе. Так, пик активности иксодид в весенний период приходился на дни, в которые температура воздуха достигала значений от 16 до 26 °С, а осенью от 15 до 21 °С при этом низкие и более высокие показатели влажности угнетающе действуют на иксодовых клещей рода *Dermacentor.*

Ключевые слова: иксодовые клещи, температура, влажность, численность.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии» – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

INFLUENCE OF NATURAL FACTORS ON THE NUMBER OF IXODIC TICKS OF THE GENUS *DERMACENTOR* IN TYUMEN REGION

Glazunov Yu. V. [1],
Doctor of Veterinary Sciences,
Leading Researcher of the Laboratory of Acarology

Abstract

At present, the ixodofauna of the Tyumen region is represented by six species of ixodid ticks – these are *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930; *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 (*D. pictus*, Hermann, 1804); *D. marginatus* Sulz, 1776; *I. apronophorus* P. Sch., 1924; *I. (Exopalpiger) trianguliceps* Bir., 1895 and *I. (Ceratixodes) plumbeus*, Kirsch., 1936. Three species of ixodid ticks parasitize cattle: *I. persulcatus, D. reticulatus, D. marginatus*. The remaining three species of ticks, *Ixodes apronophorus, Ixodes striangulicеps*, and *Ixodes plumbeus*, belong to the nest-like parasitic type and therefore are less dangerous parasites for large mammals. The most widespread ticks of the genus *Ixodes* and *Dermacentor* in the context of all natural-geographical zones of the region are ticks of the genus *Dermacentor*, their dominance index was 54.8%.

As a result of observation, it was noted that the temperature and humidity of the air affect the activity of ixodid ticks of the genus *Dermacentor* in nature. Thus, the peak of ixodid activity in the spring period fell on days when the air temperature reached values from 16 °C to 26 °C, and in autumn from 15 °C to 21 °C, while lower and higher humidity indices had a depressing effect on ixodid mites of the genus *Dermacentor*.

Keywords: ixodid ticks, temperature, humidity, abundance.

Введение. Иксодовые клещи (семейство Ixodidae), семейство членистоногих отряда Parasitiformes представляют собой небольшую изолированную группу клещей – облигатных кровососов, высокоспециализированных паразитов наземных позвоночных [4]. Представители этого семейства довольно широко распространены по всему миру, их можно встретить в любой природно-климатической зоне, но более всего разновидностей иксодид наблюдается в тропиках и субтропиках. Фауна этих клещей в мире насчитывает более 850 видов [1]. Эти паразиты распространены на большей части территории России – от Калининграда до Приморья. Фауна же в России представлена 55

[1] "All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology" – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science, Federal Research Center of the Tyumen Scientific Center, the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

видами иксодид [3]. Известно, что все иксодовые клещи являются кровососущими паразитами, и поэтому массовое поражение иксодовыми клещами наносит значительный ущерб здоровью животных: снижается упитанность и иммунитет, наблюдаются аллергические реакции. Наибольшее значение имеет то, что иксодиды являются переносчиками и резервентами значительного числа возбудителей природно-очаговых болезней животных и человека, таких как клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, туляремия, пироплазмидозы сельскохозяйственных и плотоядных животных и других болезней инфекционной и паразитарной природы. Круг возбудителей, передающихся иксодовыми клещами, постоянно расширяется.

В настоящее время иксодофауна Тюменской области представлена шестью видами иксодовых клещей – это *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930; *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 (*D. pictus*, Hermann, 1804); *D. marginatus* Sulz, 1776; *I. apronophorus* P. Sch., 1924; *I. (Exopalpiger) trianguliceps* Bir., 1895 и *I. (Ceratixodes) plumbeus*, Kirsch.,1936 [5]. На крупном рогатом скоте паразитируют три вида иксодовых клещей: *I. persulcatus, D. reticulatus, D. marginatus.* Оставшиеся три вида клещей *Ixodes apronophorus, Ixodes trianguliceps* и *Ixodes plumbeus* относятся к гнёздо-норовому типу паразитирования и поэтому являются менее опасными паразитами для крупных млекопитающих. Наибольшее распространение из рода *Ixodes* и *Dermacentor* в разрезе всех природно-географических зон региона имеют клещи рода *Dermacentor* индекс их доминирования составил 54,8% [2].

В связи с широким распространением клещей этого рода в Тюменской области перед нами была поставлена цель: выяснить влияние факторов внешней среды, главным образом температуры и влажности, на голодных клещей рода *Dermacentor.* Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующую задачу – изучить активность клещей рода *Dermacentor* при различной температуре и влажности внешней среды в естественных условиях обитания.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы выполнена во Всероссийском НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии при поддержке программы фундаментальных исследований РАН №0371-2018-0040 АААА-А18-11802069241-3 «Мониторинг эпизоотической ситуации и прогнозы развития возможных вспышек паразитарных болезней животных».

При учёте паразитов в биотопе подсчитывалось их количество на одном приспособлении для сбора на волокушу. Видовую принад-

лежность иксодид устанавливали с использованием определителей Б.И. Померанцева (1950), Г.В. Сердюковой (1956), Н.А. Филипповой (1966). Обработку данных, полученных при учете клещей, проводили с использованием методики В.Н. Беклемишева (1961).

Результаты исследований. Фенологические наблюдения позволили выявить, что появление клещей в природе происходят вслед за таянием снега и прогреванием лесной подстилки в весенний период.

Все это создает условия для проявления активности иксодид, а значит эпизоотическую и эпидемиологическую опасность в отношении заболеваний, передаваемых ими. Выход клещей после зимовки происходит постепенно, первые особи активизируются с участков стерни, у основания деревьев, на возвышенностях, свободных от снега и прогретых солнечным теплом. В последние годы происходит смещение сроков появления иксодид в природе на более ранние периоды. Так, в 2002 году первых клещей обнаруживали 13 апреля, тогда как в 2016 и 2017 гг. уже 19 и 23 марта соответственно. Установлено, что особое значение в активности иксодовых клещей принадлежит температуре и влажности воздуха. Так, оптимальным диапазоном температур, при которых иксодиды наиболее активны, составляет от 16 до 26 °С. При такой температуре наблюдали максимальные показатели индексов обилия клещей на объект учета, который достигал 156 особей на флаго-час. При повышении температуры воздуха выше 27 °С активность этих паразитов значительно снижалась. Во второй пик активности, в летне-осенний период, клещи наиболее чувствительны к температуре воздуха. Так, осенним оптимумом температур для иксодид является диапазон от 15 до 21 °С, при таких условиях отмечали максимальные показатели индекса обилия иксодид, которые достигали – 137 особей на флаго-час.

Во время наблюдений отмечено, что наиболее оптимальной для жизнедеятельности иксодовых клещей влажность воздуха составляет 55%, при этом температура воздуха находилась в пределах от 15 до 21 °С.

Заключение. В результате наблюдения отмечено, что температура и влажность воздуха оказывают влияние на активность иксодовых клещей рода *Dermacentor* в природе. Так, пик активности иксодид в весенний период приходился на дни, в которые температура воздуха достигала значений от 16 до 26 °С, тогда как осенью оптимальной температурой для жизнедеятельности был более узкий диапазон от 15 до 21 °С. Высокая или низкая влажность воздуха, по нашему мнению, угнетающе действуют на иксодовых клещей рода *Dermacentor*.

Литература

1. *Балашов Ю.С.* Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб.: Наука, 1998. 287 с.
2. *Глазунов Ю.В., Глазунова Л.А.* Экологические основы регулирования численности иксодовых клещей // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 5-2. С. 161-164.
3. *Гетта Г.И.* Об иксодовых клещах и гемоспоридизной ситуации Сибири // Сб. научн. тр. СИБНИВИ. Омск, 1957. Вып. 7. С. 33-47.
4. *Романенко В.Н.* Эколого-этологические аспекты изучения иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) различных ландшафтов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2007. 44 с.
5. *Столбов Н.М., Малюшина Е.П., Белан А.А., Галимов В.Р.* Распределение иксодовых клещей по ландшафтным зонам Тюменской области // Тезисы докладов 1 акарологического совещания. М.-Л.: Наука. 1966. С. 205.

References

1. Balashov Yu.S. Ixodid ticks are parasites and carriers of infections. St. Petersburg, Nauka, 1998. 287 p. (In Russ.)
2. Glazunov Yu.V., Glazunova L.A. Ecological foundations of regulation of the number of ixodid ticks. *International Journal of Experimental Education*. 2014; 5-2: 161-164. (In Russ.)
3. Getta G.I. On ixodid ticks and the hemosporidosis situation in Siberia. In: *Coll. scientific. tr. SIBNIVI.* Omsk. 1957; 7: 33-47. (In Russ.)
4. Romanenko V.N. Ecological and ethological aspects of studying ixodid ticks (Parasitiformes, Ixodidae) of various landscapes: Thesis by dis. Dr. Biol. Sci. Tomsk, 2007. 44 p. (In Russ.)
5. Stolbov N.M., Malyushina E.P., Belan A.A., Galimov V.R. Distribution of ixodid ticks in the landscape zones of the Tyumen region. *Abstracts of the 1st acarological meeting.* Moscow-Leningrad, Science, 1966. P. 205. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.161-167

УДК 616-002.951.21

АНАЛИЗ КАРТ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЭХИНОКОККОЗОМ В НЕКОТОРЫХ СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Димидова Л. Л. [1],
кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга, мед. паразитологии и иммунологии,
rostovniimp@mail.ru

Хуторянина И. В. [1],
научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга, мед. паразитологии и иммунологии

Черникова М. П. [1],
научный сотрудник лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга, мед. паразитологии и иммунологии

Болатчиев К. Х. [2],
доктор биологических наук,
начальник отдела эпидемиологического надзора

Твердохлебова Т. И. [1],
доктор медицинских наук, директор института

Аннотация

Проанализированы данные, отраженные в картах эпидемиологического обследования случаев заболевания эхинококкозом в 2019 году на территории некоторых субъектов Российской Федерации. Отмечено, что от болезни одинаково страдают как сельские, так и городские жители, при этом женщины немного чаще мужчин (54,4%). Установлено, что самой распространенной локализацией эхинококковых кист, как у мужчин, так и у женщин, является печень (79,5%), на втором месте – поражение эхинококковыми кистами

[1] ФБУН «Ростовский научно - исследовательский институт микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора (344000, Ростов-на-Дону, пер. Газетный, д. 119)

[2] Управление Роспотребнадзора по Карачаево-Черкесской Республике (369000, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, пр. Ленина, д. 136)

легкого (9,1). В меньшей степени представлена множественная локализация эхинококковых кист, поражающих несколько органов одновременно. Два случая однокамерного и два случая многокамерного эхинококкоза печени сопровождались летальным исходом. На некоторых территориях выявлен в 14 (8,75%) случаях альвеококкоз. Большое значение в распространении среди населения данного заболевания, по данным эпидкарт, имеет наличие контактов с собаками, работа на животноводческих фермах, уход за домашними животными, сбор дикорастущих ягод, грибов в лесу и употребление их без термической обработки, использование в хозяйстве сырой речной воды, употребление в пищу немытых овощей и ягод, отдых в природных условиях, охота и выделка шкур диких животных, несоблюдение правил личной гигиены.

Ключевые слова: эхинококкоз, карты эпидемиологического обследования.

ANALYSIS OF RECORDS OF THE EPIDEMIOLOGICAL SCREENING OF CASES OF ECHINOCOCCOSIS IN SOME CONSTITUENT ENTITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Dimidova L. L. [1],
Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology, rostovniimp@mail.ru

Khutoryanina I. V. [1],
Researcher of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Chernikova M. P. [1],
Researcher of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Bolatchiev K. Kh. [2],
Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Epidemiological Surveillance

Tverdokhlebova T. I. [1],
Doctor of Medical Sciences, Director of the Institute

[1] Federal Budgetary Institution of Science "Rostov Scientific Research Institute of Microbiology and Parasitology" of the Rospotrebnadzor (119, Gazetny lane, Rostov-on-Don, 344000, Russia)

[2] Department of the Rospotrebnadzor for the Karachay-Cherkess Republic (136, Lenina avenu, Cherkessk, 369000, Karachay-Cherkess Republic, Russia)

Abstract

We analyzed data reflected in the records of the epidemiological screening of cases with echinococcosis in 2019 in some constituent entities of the Russian Federation. It was noted that both rural people and urban residents suffered from the disease equally, while women suffered a little more than men (54.4%). It is found that the most common localization of echinococcal cysts, both in men and women, is the liver (79.5%), and the lesion of the lungs caused by echinococcal cysts (9.1) is in the second place. We presented multiple localization of echinococcal cysts affecting several organs simultaneously to a lesser extent. Two cases of hydatidosis and two cases of multilocular hydatid cyst in the liver were accompanied by a fatal outcome. In some territories, alveococcosis was diagnosed in 14 (8.75%) cases. Contacts with dogs, work on livestock farms, caring for pets, picking wild berries or mushrooms in the forest and eating them without thermal treatment, use of raw river water in housekeeping, eating unwashed vegetables and berries, activities in natural environment, hunting and dressing of wild animals, or failure to observe the rules of personal hygiene have great importance in the spread of this disease among the population, according to epidemiological records.

Keywords: echinococcosis, epidemiological screening records.

Введение. Среди ларвальных гельминтозов наиболее социально-значимым является эхинококкоз. Социально-экономическая значимость эхинококкоза обусловлена развитием необратимых осложнений, которые приводят к длительной утрате трудоспособности, инвалидизации и летальности, значительным числом резидуальных и рецидивных форм, требующих оказания высокотехнологичной хирургической помощи, в том числе при редких локализациях (эхинококкоз сердца, головного и спинного мозга и т.д.) [3]. При заболевании животных эхинококкозом источником инвазии являются как дефинитивные, или окончательные (собаки, волки, лисицы и др.), так и промежуточные (крупный рогатый скот, овцы, свиньи, олени, лоси и др.) хозяева. Человек для эхинококка служит промежуточным хозяином – биологическим тупиком. Факторы передачи возбудителя – трава, различные виды корма и вода, загрязненные члениками и яйцами эхинококков, выделенными собаками и другими плотоядными с фекалиями и заглатываемые жвачными и всеядными. Фактором передачи инвазии человеку служат овощи, ягоды, фрукты, загрязненные фекалиями собак, содержащими онкосферы и членики эхинококка собаки, в свою очередь, чаще заражаются, поедая пищевые отходы с кухонь, убойных площадок, разбросанные вблизи населенных пунктов или пораженных ларвоцистами эхинококка внутренних органов забитых на дому животных. Заражение собак может проис-

ходить и при поедании падали на неблагоустроенных скотомогильниках [1, 2].

Материалы и методы. В 2019 году в адрес Референс-центра по мониторингу за ларвальными гельминтозами, функционирующего на базе ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора поступило 160 карт эпидемиологического обследования случаев заболевания эхинококкозом из 33 административных территорий Российской Федерации (Ростовская, Тюменская, Белгородская, Саратовская, Воронежская, Брянская, Астраханская, Курская, Самарская, Волгоградская области, Красноярский, Пермский края, Республики Башкортостан, Калмыкия, Крым, Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия и др.). Данные проанализированы методом эпидемиологического анализа.

Результаты исследований. По данным эпидкарт, из 160 заболевших в 2019 году человек – 73 (45,6%) мужчины и 87 (54,4%) – женщины, 8 (5%) среди больных были подростки. Возраст женщин колебался от 15 до 74, мужчин – от 15 до 80 лет. Наиболее подвержены заболеванию женщины в возрасте 60 и более лет. Процент заболевших среди них в данном возрасте составил 32,2%, в возрасте до 15 лет – 3,4% и 15–29 лет – 1,1% (рис 1).

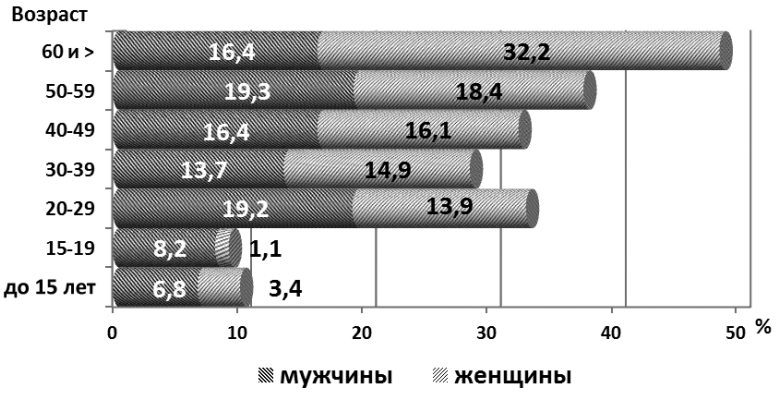

Рис. 1. Распределение заболевших эхинококкозом по возрастным категориям

Количество человек, заболевших эхинококкозом, среди городских и сельских жителей было приблизительно одинаковым.

У мужчин наиболее часто эхинококкоз диагностировался в возрасте 20–29 лет – 19,2%; 50–59 лет – 19,3%; в возрасте 40–49, 60 и более лет – в 16,4% от заболевших в 2019 году.

Чаще всего у мужчин выявлялся эхинококкоз печени, удельный вес которого колебался от 50,0% в возрастной группе 30–39 лет до 91,7% в возрасте 60 и более лет. Эхинококкоз легкого встречался в 11,0% от всех случаев заболевания почти во всех возрастных группах, кроме категорий до 15 лет и 40–49 лет.

У женщин, также как и у мужчин, самой распространённой локализацией эхинококковых кист является печень.

У женщин в возрасте 60 и более лет этот показатель самый высокий – 92,4%. Эхинококкоз легкого встречается от 7,1% в возрастной категории 30–39 лет до 33,3% в возрасте до 15 лет. В меньшей степени представлена множественная локализация эхинококковых кист, поражающих несколько органов одновременно. Так, локализация печень + легкое встречаются в 3,75%; печень + поджелудочная железа – в 1,25%; печень + диафрагма + брюшная полость и печень + малый таз в 0,65%.

Два случая однокамерного и два случая многокамерного эхинококкоза печени сопровождались летальным исходом. Наряду с эхинококкозом в 14 (8,75%) случаях в Пермском крае, Кемеровской, Кировской, Пензенской, Тюменской областях, Республике Башкортостан, Алтайском крае, Красноярском крае, Кабардино-Балкарской Республике выявлен альвеококкоз.

Благоприятные природно-климатические условия, пастбищное овцеводство, особенности социальной структуры населения Северного Кавказа приводят к более широкому распространению эхинококкоза на данных территориях.

Чаще всего эхинококкоз в 2019 году встречался на территории Республики Дагестан (рис. 2). По всей вероятности, это связано с высокой пораженностью эхинококкозом крупного и мелкого рогатого скота и уходом за ним населения Республики, как на фермах КРС, овцеводческих хозяйствах, так и в домашних условиях. Также данные по пораженности эхинококкозом животных согласуются со случаями заболевания населения в Республике Карачаево-Черкесия. Наиболее высокий процент пораженности эхинококкозом наблюдался среди сельскохозяйственных видов животных – у КРС (29,6%), у МРС (8,5%), наиболее низкий – у свиней (1,14%). Среди собак, являю-

щихся источником инвазии, прикошарные собаки были инвазированы в среднем в 69,8%, дворовые беспривязного содержания в 63,2%, обслуживающие скотоводство прифермские собаки в 32,4%.

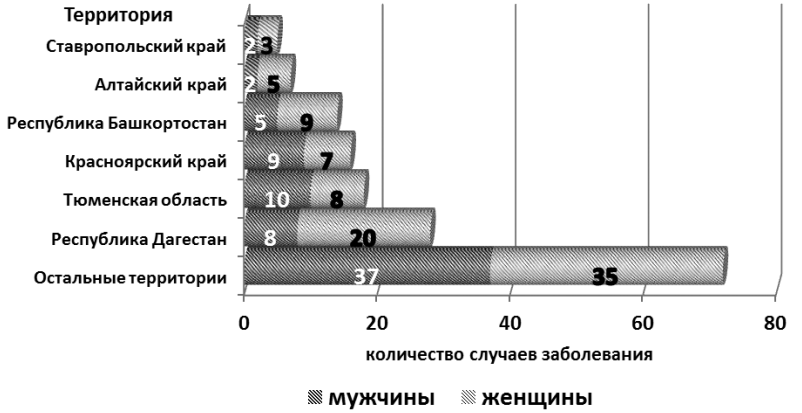

Рис. 2. Количество случаев заболевания эхинококкозом на различных территориях Российской Федерации в 2019 году

Более низкие показатели случаев заболевания населения эхинококкозом отмечались в Тюменской области, Красноярском крае, Республике Башкортостан, Алтайском, Ставропольском краях. На остальных территориях, направивших карты эпидемиологического обследования очагов эхинококкоза в адрес Референс-центра, отмечается 37 случаев заболевания у мужчин и 35 – у женщин.

Заключение. Анализ карт эпидемиологического обследования случаев заболевания эхинококкозом на ряде территорий Российской Федерации в 2019 году показал, что от болезни одинаково страдают как сельские, так и городские жители; самой распространенной локализацией эхинококковых кист у мужчин и женщин является печень (79,5%), на втором месте – поражение эхинококковыми кистами легкого (9,1). Большое значение в распространении среди населения данного заболевания имеет наличие контактов с собаками, работа на животноводческих фермах, уход за домашними животными, сбор дикорастущих ягод, грибов в лесу и употребление их без термической обработки, использование сырой речной воды, немытых овощей и ягод, отдых в природных условиях, охота и выделка шкур диких жи-

вотных, несоблюдение правил личной гигиены. Установлено, что заболевание эхинококкозом, в 90,7% выявлено при обращении пациентов за медицинской помощью, в 9,3% – при проведении профилактических осмотров.

Литература

1. *Болатчиев К.Х.* Эпизоотологический и эпидемиологический мониторинг за эхинококкозом и токсокарозом на юге России и обеспечение биологической безопасности страны: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва, 2019. 49 с.
2. *Болатчиев К.Х., Хуторянина И.В., Твердохлебова Т.И., Думбадзе О.С.* Инвазия *Echinococcus granulosus* собак в городских и сельских районах Карачаево-Черкесской Республики // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2020. № 4-1(38). С. 14-19.
3. *Твердохлебова Т.И., Думбадзе О.С., Ермакова Л.А., Ковалев Е.В., Алешукина А.В., Нагорный С.А., Болатчиев К.Х., Хуторянина И.В.* Ситуация по ларвальным гельминтозам на юге России и оптимизация эпидемиологического надзора за ними // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2018. № 6. С. 72-80.

References

1. Bolatchiev K.Kh. Epizootological and epidemiological monitoring of echinococcosis and toxocariasis in the south of Russia and ensuring the country's biological safety: Thesis by dis. Dr. Biol. Sci. Moscow, 2019. 49 p. (In Russ.)
2. Bolatchiev K.Kh., Khutoryanina I.V., Tverdokhlebova T.I., Dumbadze O.S. *Echinococcus granulosus* invasion of dogs in urban and rural areas of the Karachay-Cherkess Republic. *Bulletin of the Don State Agrarian University*. 2020; 4-1(38): 14-19. (In Russ.)
3. Tverdokhlebova T.I., Dumbadze O.S., Ermakova L.A., Kovalev E.V., Aleshukina A.V., Nagorny S.A., Bolatchiev K.Kh., Khutoryanina I.V. The situation with larval helminthiasis in the south of Russia and optimization of epidemiological surveillance for them. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2018; 6: 72-80. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.168-175

УДК 595.121; 639.2.09

ЗАРАЖЕННОСТЬ СИГОВЫХ РЫБ ЧИВЫРКУЙСКОГО ЗАЛИВА ОЗ. БАЙКАЛ И ЦИПО-ЦИПИКАНСКИХ ОЗЕР ПЛЕРОЦЕРКОИДАМИ *TRIAENOPHORUS CRASSUS*

Дугаров Ж. Н. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов,
zhar-dug@biol.bscnet.ru

Балданова Д. Р. [1],
кандидат биологических наук,
зав. лабораторией паразитологии и экологии гидробионтов

Бурдуковская Т. Г. [1],
кандидат биологических наук, научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов

Батуева М. Д. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов

Сондуева Л. Д. [1],
кандидат биологических наук, младший научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов

Хамнуева Т. Р. [1],
кандидат биологических наук, младший научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов

Мазур О. Е. [1],
кандидат биологических наук, научный сотрудник
лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов

Аннотация

Triaenophorus crassus – возбудитель мышечного триенофороза рыб, особенно патогенный для молоди лососевых и сиговых. Цель данной работы заключалась в анализе зараженности сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал и Ципо-Ципиканских (Баунтовских) озерах

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского Отделения Российской академии наук» (670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6)

(бассейн р. Лены, Забайкалье). В Чивыркуйском заливе оз. Байкал уровень зараженности плероцеркоидами *T. crassus* сиговых рыб с 1976 по 2013 гг. не вызывал опасений: экстенсивность инвазии байкальского омуля не превышала 23,6%; интенсивность не более 6 экз.; экстенсивность инвазии байкальского сига до 5,0%. Вместе с тем в 1954 г. в Чивыркуйском заливе был отмечен более высокий уровень зараженности байкальского омуля (экстенсивность инвазии 44,4%, интенсивность 1–9 экз.), что не позволяет исключать повторения подобного положения в дальнейшем. В двух озерах Ципо-Ципиканской группы наблюдается своеобразная, резко различающаяся ситуация по зараженности сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus*: в оз. Большое Капылюши уровень инвазии данной цестодой в десятки раз выше, чем в оз. Баунт. Вероятно, что такие контрастные уровни зараженности связаны с различием в расположении мест обитания щуки (окончательного хозяина *T. crassus*) и сиговых рыб в этих озерах: совпадение в оз. Большое Капылюши и расхождение в оз. Баунт.

Ключевые слова: *Triaenophorus crassus*, плероцеркоиды, сиговые рыбы, байкальский омуль, баунтовский сиг.

INFECTION OF COREGONIDS OF CHIVYRKUISKY BAY OF LAKE BAIKAL AND TSIPO-TSIPICANSKIYE LAKES BY *TRIAENOPHORUS CRASSUS* PLEROCERCOIDS

Dugarov Z. N. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts,
zhar-dug@biol.bscnet.ru

Baldanova D. R. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Head of the Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

Burdukovskaya T. G. [1],
Candidate of Biological Sciences, Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

Batueva M. D. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

[1] Federal State-Funded Institution of Science «Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences» (6, Sakh'yanovoj st., Ulan-Ude, 670047)

Sondueva L. D. [1],
Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

Khamnueva T. R. [1],
Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

Mazur O. E. [1],
Candidate of Biological Sciences, Researcher,
Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts

Abstract

Triaenophorus crassus is the causative agent of muscular trienophorosis in fish, especially pathogenic for juvenile salmonids and coregonids. The purpose of this work was to analyze the infection of coregonids with *T. crassus* plerocercoids in the Chivyrkuisky Bay of the Lake Baikal and Tsipo-Tsipikanskiye (Bauntovskie) lakes (basin of the Lena River, Transbaikalia). Level of infection with plerocercoids *T. crassus* in coregonids from 1976 to 2013 in the Chivyrkuisky Bay of the Lake Baikal did not cause concern: the prevalence in the Baikal omul did not exceed 23.6%; intensity was no more than 6 specimens; the prevalence in the Baikal whitefish is up to 5.0%. At the same time, in 1954, in the Chivyrkuisky Bay, a higher level of infection of the Baikal omul was noted (the prevalence was 44.4%; the intensity was 1–9 specimens), which does not allow us to exclude a recurrence of this situation in the future. There was a sharply different situation in terms of infection of coregonids with *T. crassus* plerocercoids in two lakes of the Tsipo-Tsipikanskaya group: in the lake Bolshoye Kapilyushi, the prevalence of this cestoda is ten times higher than in the lake Baunt. It is likely that such contrasting levels of infection were associated with the difference in the location of the habitats of pike (the definitive host of *T. crassus*) and coregonids in these lakes: the coincidence in the lake Bolshoye Kapylyushi and divergence in the lake Baunt.

Keywords: *Triaenophorus crassus*, plerocercoids, coregonids, Baikal omul, Baunt whitefish.

Введение. *Triaenophorus crassus* Forel, 1868 обитает в пресноводных водоемах Голарктики. Первыми промежуточными хозяевами *T. crassus* являются копеподы (Calanoida и Cyclopoida). Вторые промежуточные хозяева этой цестоды – различные виды рыб, в основном сиговые и лососевые. Окончательные хозяева *T. crassus* – щука

[1] Federal State-Funded Institution of Science «Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences» (6, Sakh'yanovoj st., Ulan-Ude, 670047)

и налим [5–6]. *T. crassus* является возбудителем заболевания рыб – мышечного триенофороза. На фазе плероцеркоида *T. crassus* представляет серьезную угрозу для молоди лососевых и сиговых рыб, в особенности при садковом способе подращивания на естественных водоемах. Цель данной работы – анализ зараженности сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал и Ципо-Ципиканских (Баунтовских) озерах (бассейн р. Лены, Забайкалье).

Материалы и методы. Вылов сиговых рыб проводился в Чивыркуйском заливе оз. Байкал и двух озерах Ципо-Ципиканской (Баунтовской) группы (бассейн р. Лены, Забайкалье). Анализ зараженности байкальского омуля *Coregonus migratorius* (Georgi, 1775) плероцеркоидами *T. crassus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал проведен по результатам паразитологических исследований в разные годы на протяжении 1976–2013 гг.; байкальского сига *Coregonus baicalensis* Dybowski, 1874–1989 и 2000 гг. Материал для паразитологических исследований сиговых рыб Ципо-Ципиканских озер набран в марте–апреле 2009–2013 гг. из контрольных уловов Байкальского филиала Главрыбвода и БайкалНИРО в озерах Большое Капылюши (баунтовский сиг *Coregonus baunti* (Mukhomedjarov, 1948) и сиг-пыжьян *Coregonus pidschian* (Gmelin, 1789)) и Баунт (сиг-пыжьян и сибирская ряпушка *Coregonus sardinella* Valenciennes, 1848).

Результаты исследований. В Чивыркуйском заливе оз. Байкал плероцеркоидами *T. crassus* заражаются байкальский омуль и байкальский сиг. Зараженность байкальского омуля *T. crassus* с 1976 по 2013 гг. не вызывала опасений (экстенсивность до 23,6% только в отдельные годы; интенсивность не более 6 экз.). Зараженность байкальского сига не превышает 5,0% (табл. 1). Более высокий уровень зараженности байкальского омуля *T. crassus* в Чивыркуйском заливе был отмечен осенью 1954 г. (экстенсивность инвазии 44,4%, интенсивность 1–9 экз.); у байкальского сига из этого залива в это же время экстенсивность инвазии была гораздо ниже – 5,7% [2].

В двух озерах Ципо-Ципиканской группы наблюдается контрастная ситуация по зараженности сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus*. В оз. Большое Капылюши уровень инвазии *T. crassus* баунтовского сига и сига-пыжьяна в десятки раз выше, чем сибирской ряпушки в оз. Баунт (у сига-пыжьяна в этом озере данная цестода не отмечена) (табл. 2). Низкая численность *T. crassus* у сиговых рыб в оз. Баунт может быть связана с пространственным расхождением преимуще-

Таблица 1

Зараженность байкальского омуля и байкальского сига плероцеркоидами *T. crassus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал в разные годы

Показатели зараженности	Байкальский омуль								Байкальский сиг	
	Год исследования									
	1976	1978	1991	1998	1999	2001	2007	2013	1989	2000
Экстенсивность инвазии, %	23,6	8,5	6,3	1,9	6,3	8,0	11,8	15,0	3,2	5,0
Индекс обилия, экз.	0,42	0,10	0,06	0,04	0,09	0,12	0,12	0,15	0,03	0,05
Интенсивность инвазии, средняя, лимиты, экз.	1,77 1–6	1,17 1–2	1,00 1	2,00 2	1,50 1–2	1,50 1–2	1,00 1	1,00 1	1,00 1	1,00 1
Количество исследованных рыб	55	71	16	52	32	25	17	20	31	20

Таблица 2

Зараженность сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал и Ципо-Ципиканских озерах

Показатели зараженности	оз. Байкал		Ципо-Ципиканские озера (по Пронин и др., 2015)			
	Чивыркуйский залив		Оз. Большое Капылюши (2009-2013 гг.)		Оз. Баунт (2009-2013 гг.)	
	Байкальский омуль (1976–2013 гг.)	Байкальский сиг (1989, 2000 гг.)	Баунтовский сиг	Сиг-пыжьян	Сиг-пыжьян	Сибирская ряпушка
Экстенсивность инвазии, %	10,4	3,9	70,5	25,6	0	1,3
Индекс обилия, экз.	0,15	0,04	1,33	0,38	0	0,01
Интенсивность инвазии, средняя, лимиты, экз.	 1,47 1–6	 1,00 1	 2,00 1–6	 1,50 1–3	 0 0	 1,00 1
Количество исследованных рыб	288	51	88	39	55	79

ственных мест обитания щуки (окончательного хозяина этой цестоды) и сигов [4]. Особенностью оз. Баунт является наличие обширной придаточной системы (многочисленных проток, соров, стариц). Щука использует оз. Баунт главным образом в качестве зимовального водоема, а нерестится и нагуливается в придаточной системе озера [1]; сиговые рыбы обитают в основном в самом озере. В оз. Большое Капылюши щука населяет в основном прибрежную зону водоема, в которой обитают и сиговые рыбы [7], то есть в этом озере преимущественные места обитания щуки и сиговых рыб перекрываются, что, вероятно, обеспечивает наибольшие показатели зараженности плероцеркоидами *T. crassus* у баунтовского сига [3] и сига-пыжьяна из этого водоема среди сиговых рыб Чивыркуйского залива оз. Байкал и Ципо-Ципиканских озер. С преобладающим удельным значением баунтовского сига в питании щуки (77,2% массы) [7], по-видимому, связана более высокая зараженность баунтовского сига, чем сига-пыжьяна, плероцеркодами *T. crassus* в оз. Большое Капылюши.

Заключение. Эпизоотическая ситуация по триенофорозу, вызываемому *T. crassus*, в популяциях сиговых рыб в Чивыркуйском заливе оз. Байкал на протяжении 1976–2013 гг. не вызывала опасений. Однако отмеченный в 1954 г. повышенный уровень зараженности байкальского омуля плероцеркоидами *T. crassus* в этом заливе не позволяет исключить повторения подобного положения в дальнейшем. В двух озерах Ципо-Ципиканской группы выявлен резко различающийся уровень зараженности сиговых рыб плероцеркоидами *T. crassus*: в оз. Большое Капылюши он значительно выше, чем в оз. Баунт.

Работа выполнена в рамках темы госзадания (№ 0271-2021-0002 (FWSM-2021-0002)).

Литература

1. *Бобков А.И., Калягин Л.Ф., Калягина Н.Ф.* Ихтиофауна и рыбохозяйственная оценка озера Баунт // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1987. Вып. 272. С. 52-66.
2. *Богданова Е.А.* Паразиты сига и омуля озера Байкал // Известия ВНИОРХ. 1957. Т. 42. С. 315-322.
3. *Пронин Н.М., Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Батуева М.Д.-Д., Юрьев А.Л., Самусенок И.В.* Новые знания о биологических и паразитологических особенностях баунтовского сига *Coregonus baunti* (Mukhomedjarov, 1948) // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». 2011. Т. 4. № 4. С. 30-38.

4. *Пронин Н.М., Бурдуковская Т.Г. , Батуева М.Д.-Д., Дугаров Ж.Н., Сондуева Л.Д., Самусенок И.В.* Паразитофауна сиговых рыб рода *Coregonus* из водоемов Ципо-Ципиканской системы (Забайкалье) // Вопросы ихтиологии. 2015. Т. 55. № 5. С. 603-610.
5. *Пронина С.В., Пронин Н.М.* Взаимоотношения в системах гельминты–рыбы (на тканевом, органном и организменном уровнях). М.: Наука, 1988. 176 с.
6. *Пугачев О.Н.* Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Книдарии, моногенеи, цестоды. Труды Зоологического института РАН. 2002. Т. 297. 248 с.
7. *Соколов А.В., Бобков А.И., Соколова В.Ф.* Структурная и функциональная характеристика ихтиоценозов озер Большое и Малое Капылюши // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1987. Вып. 272. С. 97-113.

References

1. Bobkov A.I., Kalyagin L.F., Kalyagina N.F. Fish fauna and fisheries assessment of lake Baunt. In: *Collection of scientific papers of State research institute of lake and river fisheries.* 1987; 272: 52-66. (In Russ.).
2. Bogdanova E.A. Whitefish and omul parasites of lake Baikal. In: *Bulletin of the All-Union research institute of lake and river fisheries.* 1957; 42: 315-322. (In Russ.).
3. Pronin N.M., Matveev A.N., Samusenok V.P., Batueva M.D.-D., Yuriev A.L., Samusenok I.V. New data on the biological and parasitological characteristics of Baunt whitefish *Coregonus baunti* (Mukhomedjarov, 1948). *The Bulletin of Irkutsk state university». Series «Biology. Ecology»*. 2011; 4(4): 30-38. (In Russ.).
4. Pronin N.M., Burdukovskaya T.G., Batueva M.D.-D., Dugarov Zh.N., Sondueva L.D., Samusenok I.V. Parasitic fauna of whitefishes of the genus *Coregonus* from lakes of the Tsipa-Tsipikanskaya system (Transbaikalia). *Journal of Ichthyology*. 2015; 55(5): 603-610. (In Russ.).
5. Pronina S.V., Pronin N.M. Interrelationships in helminth–fish systems (at tissue, organ and organism levels). Moscow, Nauka, 1988. 176 p. (In Russ.).
6. Pugachev O.N. Checklist of the freshwater fish parasites of the Northern Asia. Cnidaria, Monogenoidea, Cestoda. *Proceedings of the Zoological institute of the Russian Academy of sciences.* 2002; 297: 248 p. (In Russ.).
7. Sokolov A.V., Bobkov A.I., Sokolova V.F. Structural and functional characteristics of fish communities of lakes Bolshoe and Maloe Kapilyushi. In: *Collection of scientific papers of State research institute of lake and river fisheries.* 1987; 272: 97-113. (In Russ.).

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.176-181

УДК 595.772+636

ОПЫТ БОРЬБЫ С ЗООФИЛЬНЫМИ МУХАМИ В СКОТОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Егоров С. В. [1],
доктор биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
parasitology@ivgsha.ru

Крючкова Е. Н. [1],
доктор ветеринарных наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
krjuchkovae@mail.ru

Соколов Е. А. [1],
кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней
имени академика РАСХН Ю. Ф. Петрова,
e.sokolov@bk.ru

Аннотация

Зоофильные мухи наносят большой вред животноводству, который складывается из двух компонентов: мухи переносят на своем теле возбудителей различных инфекционных и инвазионных заболеваний; микроорганизмы, распространяемые мухами вызывают порчу продукции животноводства. В период массового лета мух ущерб складывается из недополучения молока и снижения суточного прироста массы животных. Фаунистический сбор зоофильных мух проводили в телятниках – профилакториях скотоводческих ферм в хозяйствах Ивановской области Палехского района. Проведена сравнительная эффективность инсектицидов с действующим веществом (ДВ) тиаметоксам, имидаклоприд, циперметрин. Из анализа полученных данных следует, что фауна зоофильных мух на скотоводческих фермах представлена тремя семействами: Calliphoridae (51%), Muscidae (48,2%) и Anthomyiidae (0,8%). Наиболее быстрый эффект острого инсектицидного действия наблю-

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева» (153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45)

дался у препарата с ДВ имидаклоприд — 4 минуты после контактирования насекомых с обработанными поверхностями объектов. У препаратов с ДВ тиаметоксам и ДВ циперметрин инсектицидные свойства проявились через 8 минут. Наиболее продолжительное инсектицидное действие наблюдали у препарата с ДВ имидаклоприд, оно составило 13 суток, в то время, как у препаратов с ДВ тиаметоксам и ДВ циперметрин оно составило чуть более половины этого срока.

Ключевые слова: зоофильные мухи, имидаклоприд, тиаметоксам, циперметрин.

EXPERIENCE OF CONTROLLING ZOOPHILLIC FLIES IN CATTLE FARMS IN THE IVANOVO REGION

Egorov S. V. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Infectious and Parasitic Diseases
named after Academician of the Russian Academy
of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
parasitology@ivgsha.ru

Kryuchkova E. N. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases
named after Academician of the Russian Academy
of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
krjuchkovae@mail.ru

Sokolov E. A. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor of the Department of Infectious and Parasitic Diseases
named after Academician of the Russian Academy
of Agricultural Sciences Yu. F. Petrova,
e.sokolov@bk.ru

Abstract

Zoophillic flies cause great harm to animal husbandry, which consists of two components: flies carry pathogens of various infectious and invasive diseases on their bodies; microorganisms spread by flies cause damage to livestock products. During the period of flying in large numbers, such damage consists of insufficient milk and

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaeva "(45, Sovetskaya st., Ivanovo, 153012)

a decrease in the daily weight gain of animals. The faunistic collection of zoophillic flies was carried out in calve sheds – prophylactorium houses of cattle farms in the Ivanovo region, Palekhsky district. The comparative efficacy of insecticides with the active substance (AS) thiamethoxam, imidacloprid, and cypermethrin was assessed. The analysis of the data obtained shows that the fauna of zoophillic flies in livestock farms is represented by three families: Calliphoridae (51%), Muscidae (48.2%) and Anthomyiidae (0.8%). The fastest effect of acute insecticidal activity was observed in the drug with the AS imidacloprid, namely, 4 minutes after insects contacting with treated surfaces. In drugs with the AS thiamethoxam and cypermethrin, insecticidal properties appeared after 8 minutes. The longest insecticidal effect was observed in the drug with the AS imidacloprid, it was 13 days, while in drugs with the AS thiamethoxam and cypermethrin, it was just over half of this period.

Keywords: zoophillic flies, imidacloprid, thiamethoxam, cypermethrin.

Введение. К экологической группе зоофильных и синантропных мух относят двукрылых насекомых, обитающих вблизи жилья человека и животноводческих помещений [2, 3, 5].

Вред, который наносят зоофильные мухи животноводству, складывается из двух компонентов: мухи переносят на своем теле возбудителей различных инфекционных (сибирская язва, дифтерия, холера, чума свиней и другие) заболеваний; микроорганизмы, распространяемые мухами вызывают порчу продукции животноводства. Известно, что насекомые переносят на своем теле яйца таких гельминтов, как аскариды, оксиуры, тениды плотоядных, ооцисты эймерий, а также чесоточных клещей. Кроме того, мухи являются промежуточными хозяевами гельминтов: драшей, телязий, габронем, парафилярий, филярий. Личинки мух могут вызывать миазы на теле животных и человека. Потери животноводческой продукции в период массового лета мух складываются из недополучения молока до 20% и снижения суточного прироста массы телят на 0,4 кг [2, 5].

К настоящему времени для борьбы с мухами на фермах и в животноводческих помещениях используется большое количество инсектицидов, каждый из которых имеет уникальное действующее вещество и по-разному воздействует на мух [1, 3, 4].

В связи с этим, нами была поставлена цель изучить фауну зоофильных мух на территории хозяйств Палехского района Ивановской области, определить сравнительную эффективность инсектицидных препаратов и длительность их действия.

Материалы и методы. Фаунистический сбор зоофильных мух проводили в телятниках – профилакториях скотоводческих ферм в хозяйствах Ивановской области Палехского района. Для определения сравнительной эффективности инсектицидных препаратов в помещениях трех телятников были обработаны стены, оконные рамы, дверные проходы методом опрыскивания при помощи распылителя Жук оптима СГ-111. Инсектицид с действующим веществом (ДВ) тиаметоксам применяли в 1,111% концентрации рабочей суспензии из расчета 120 мл/м^2, препарат с ДВ имидаклоприд – в 1,111% концентрации рабочей суспензии из расчета 100 мл/м^2, инсектицид с ДВ циперметрин – в концентрации 0,05% водной эмульсии из расчета 100 мл/м^2.

Таксономическую принадлежность зоофильных мух определяли на кафедре инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова Ивановской ГСХА с помощью микроскопа МБС-9 и определителей «Синантропные двукрылые Фауны СССР» (А.А. Штакельберг, 1956), «Определитель насекомых Европейской части СССР» (Г.Я. Бей-Биенко, 1960, 1970).

Результаты исследований. Из анализа полученных данных следует, что фауна зоофильных мух на скотоводческих фермах представлена тремя семействами – Calliphoridae (собрано 714 особей), Muscidae (677 экз.) и Anthomyiidae (11 экз.).

Наиболее распространены в исследуемых хозяйствах мухи семейства Calliphoridae и семейства Miscidae, индекс доминирования которых составил соответственно 51% и 48,2%. Индекс доминирования зоофильных мух семейства Anthomyiidae составил 0,8%, что даёт основание считать их случайно залетевшими в животноводческие помещения.

Инсектицидные свойства препарата с ДВ имидаклоприд начали проявляться через 4 минуты после контактирования насекомых с обработанными поверхностями объектов, продолжительность действия препарата сохранялась до 13 суток (срок наблюдения). У препаратов с ДВ тиаметоксам и ДВ циперметрин инсектицидное действие наблюдали через 8 минут после контактирования насекомых с обработанными поверхностями объектов, на 7 сутки их действие ослабело и в помещении стали появляться первые мухи, к 13 суткам после обработки помещения популяция насекомых находилась в прежней численности.

Заключение. Таким образом, фауна зоофильных мух на скотоводческих фермах в хозяйствах Ивановской области Палехского района представлена тремя семействами: Calliphoridae (51%), Muscidae (48,2%) и Anthomyiidae (0,8%). Наиболее быстрый эффект острого инсектицидного действия наблюдался у препарата с ДВ имидаклоприд – 4 минуты после контактирования насекомых с обработанными поверхностями объектов. У препаратов с ДВ тиаметоксам и ДВ циперметрин инсектицидные свойства проявились через 8 минут. Наиболее продолжительное инсектицидное действие наблюдали у препарата с ДВ имидаклоприд, оно составило 13 суток, в то время, как у препаратов с ДВ тиаметоксам и ДВ циперметрин оно составило чуть более половины этого срока.

Литература

1. *Гадаева Г.А.*, *Сафиуллин Р.Т.*, *Качанова Е.О.* Эффективность препарата агита против мух в свинарнике-маточнике // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2016. № 17. С. 119-121.
2. *Егоров С.В.*, *Соколов Е.А.*, *Крючкова Е.Н.* Фауна, биология зоофильных и синантропных мух Ивановской области // Всероссийская научно-практическая конференция «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященная 90-летию ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева». Т. 1. 2020. С. 239–242.
3. *Рославцева С.А.* Синантропные мухи и борьба с ними на современном этапе // Пест-Менеджмент. 2011. № 1. С. 23-26.
4. *Савельева О.А.*, *Агеев И.С.*, *Олейникова В.А.*, *Сафиуллин Р.Т.* Квик Байт гранулы против мух в свинарнике маточнике // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2016. № 17. С. 399-402.
5. *Соколов Е.А.*, *Петров Ю.Ф.*, *Бурцева М.С.* Фауна и экология зоофильных мух животноводческих хозяйств Ивановской области // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2012. Вып. 13. С. 401-402.

References

1. Gadaeva G.A., Safiullin R.T., Kachanova E.O. The effectiveness of the drug agita against flies in a pigsty. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2016; 17: 119-121. (In Russ.)

2. Egorov S.V., Sokolov E.A., Kryuchkova E.N. Fauna and biology of zoophillic and synanthropic flies of the Ivanovo region. In: *All-Russian Scientific and Practical Conference "Agricultural science in the conditions of modernization and innovative development of the agroindustrial complex of Russia" dedicated to the 90th anniversary of the Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaev "*. Ivanovo. Vol. 1. 2020. P. 239-242. (In Russ.)
3. Roslavtseva S.A. Synanthropic flies and their control at the present stage. *Pest Management*. 2011; 1: 23-26. (In Russ.)
4. Savelyeva O.A., Ageev I.S., Oleinikova V.A., Safiullin R.T. Quick Bayt pellets against flies in the sow house. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2016; 17: 399-402. (In Russ.)
5. Sokolov E.A., Petrov Yu.F., Burtseva M.S. Fauna and ecology of zoophillic flies of livestock farms in the Ivanovo region. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2012; 13: 401-402. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.182-186

УДК 576.895.121

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СПАРГАНОЗА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Елизаров А. С. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИИ паразитологи,
yelizarov_alex@mail.ru

Малышева Н. С. [1],
доктор биологических наук, профессор, директор НИИ паразитологии,
malisheva64@mail.ru

Аннотация

Человек в своей жизни часто контактирует с различными представителями дикой природы, которые являются основными или промежуточными хозяевами многих гельминтов, в частности цестоды *Spirometra erinaceieuropaei* (Rud., 1819). Особая опасность состоит в том, что инвазионные формы данного гельминта нередко встречаются в повседневной жизни человека – заражение может произойти при заглатывании копепод (различных видов циклопов), обитающих в открытых водоемах, при использовании земноводных и пресмыкающихся в медицинских целях, при употреблении в пищу зараженного мяса кабана. Известно большое число случаев заражение спарганозом человека. При неправильной диагностике и методах лечения данное заболевание нередко заканчивается летально. За все время изучения цестодозов накоплен огромный материал, показывающий основные биологические, экологические и эпизоотологические особенности данного паразита, кроме того, на базе НИИ паразитологии Курского государственного университета ведутся работы по разработке новых механизмов и технологий диагностики и мониторинга данного заболевания. На данный период фрагментарными остаются данные по зараженности диких животных (земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих) данным видом гельминта на территории Центрального федерального округа Российской Федерации. Поэтому изучение механизмов формирования очагов возбудителя *S. erinaceieuropaei*, с которыми контактирует человек, является актуальным направлением.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный университет» (305000, Российская Федерация, г. Курск, ул. Радищева, д. 33)

Ключевые слова: спарганоз, *Spirometra erinaceieuropaei* (Rud., 1819), структура очагов, риск заражения, инвазионный материал.

THE RELEVANCE OF STUDYING THE SPREAD OF SPARGANOSIS OF WILD ANIMALS IN THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Elizarov A. S. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Science and Research Institute of Parasitology,
yelizarov_alex@mail.ru

Malysheva N. S. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Director of the Science and Research Institute of Parasitology,
malisheva64@mail.ru

Abstract

A person in his/her life often comes into contact with various representatives of wild nature, which are the main or intermediate hosts of many helminths, in particular, the cestode *Spirometra erinaceieuropaei* (Rud., 1819). A particular danger is that invasive forms of this helminth are often found in everyday human life, infection can occur when ingesting copepods (various types of cyclops) that live in open waters, when using amphibians and reptiles for medical purposes, or when eating infected meat of the wild boar. A large number of cases are known when a human is infected with sparganosis. When diagnosis and treatment methods are incorrect, this disease is often fatal. For all the time cestodiases are studied, a huge amount of material has been accumulated that shows the main biological, ecological and epizootological features of this parasite; in addition, the work is underway on the basis of the Research Institute of Parasitology of the Kursk State University to develop new mechanisms and technologies to diagnose and monitor this disease. At this period, data on infection of wild animals (amphibians, reptiles and mammals) with this type of helminth in the Central Federal District of the Russian Federation remain fragmentary. Therefore, it is relevant to study the mechanisms for formation of foci of the pathogen *S. erinaceieuropaei*, with which a person comes into contact.

Keywords: sparganosis, *Spirometra erinaceieuropaei* (Rud., 1819), structure of foci, risk of infection, invasive material.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State University" (33, Radischeva st., Kursk, 305000, Russia)

Введение. Разнообразие фауны Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации и умеренно континентальный климат благоприятствуют развитию большого числа различных видов паразитов, из которых первое место занимают гельминты, поражающие животных и служащие источником заражения человека. Паразитарные зоонозы являются сложной биологической, ветеринарной и медицинской проблемой, в которую входит ряд широко распространенных инвазий человека. Можно предположить, что в будущем их значение будет возрастать, охватывая, кроме человека, многие виды животных [1]. Опасным по эпидемическим и эпизоотическим показателям является личиночная стадия цестоды *Spirometra erinaceieuropaei* (Rud., 1819), являющаяся возбудителем опасного заболевания человека и животных – спарганоза.

Материалы и методы. Диагностировать спарганоз диких животных по клиническим признакам трудно. Посмертная его диагностика основана на обнаружении спарганумов в различных частях животного и во внутренних органах. Основным методом при определении зараженности гельминтозами позвоночных животных является метод вскрытия. В связи с тем, что не только для каждого класса позвоночных специфична анатомическая структура, но и в пределах одного класса представители разных отрядов могут обладать своеобразными анатомическими элементами, мы применяем различные методы полных и неполных гельминтологических вскрытий с различными модификациями.

Диагностирование инвазионных личинок процеркоидов у копепод предполагается проводить методами компрессорной микроскопии, при помощи интегрированной системы визуализации микроскопа Биомед-6.

Кроме вышеперечисленных будут также использоваться методы:

- эколого-паразитологические методы исследования объектов окружающей среды;
- методы экологических исследований (эксперимент, полевые и т.д.);
- статистические методы исследований (при проведении обработки полученного материала);
- методы математического моделирования (при проведении статистической обработки полученного материала);

- моделирования трехмерных объектов (при проведении компьютерного моделирования с использованием обучающей системы дополненной реальности);
- распознавания образов (при проведении идентификации паразитарных объектов);
- методы ГИС (при проведении картирования очагов).

Для оценки качественных и количественных показателей зараженности и распределения инвазионных личинок спарганума в хозяевах планируется использовать показатели интенсивности и экстенсивности инвазии, встречаемость.

Результаты исследований. При реализации данного проекта будут выявлены механизмы формирования очагов спарганоза в биосистемах ЦФО у диких животных. Будут выявлены природные факторы, способствующие формированию и стабилизации очагов инвазии, исследованы дикие животные – дефинитивные, промежуточные и дополнительные хозяева на наличие половозрелых форм, про- и плероцеркоидов спирометры, изучена обсемененность яйцами спирометры объектов окружающей среды. Кроме того, будут изучены пути поступления инвазионного материала в биотопы, выявлены факторы передачи возбудителя и пути циркуляции инвазионного материала в окружающей среде, выявлены социально-хозяйственные и бытовые факторы, способствующие формированию и стабилизации очагов инвазии. Будут получены фундаментальные данные о распространении спарганоза, механизмах передачи и циркуляции возбудителя в окружающей среде, будет проведена разработка научных подходов для дальнейшего изучения механизмов передачи и циркуляции данного опасного гельминта.

При изучении механизмов формирования очагов спарганоза в биосистемах ЦФО нами будут получены данные о заражении промежуточных, дополнительных и дефинитивных хозяев в природных очагах спарганоза личиночными и половозрелыми стадиями *S. erinaceieuropaei*, а также получены данные об обсемененности яйцами спирометры объектов окружающей среды. При анализе полученных данных будет понятен эколого-паразитологический механизм формирования очагов спарганоза на территории ЦФО.

Заключение. По нашим данным, исследуемые объекты окружающей среды небезопасны в эпидемическом и эпизоотическом отношении. При определенных условиях – большое количество выпадающих

осадков, повышение численности популяции дефинитивных, дополнительных и промежуточных хозяев, а также при несоблюдении местным населением санитарных норм и правил – риск заражения спарганозом может многократно возрасти.

Литература

1. *Горохов В.В.* и др. Паразитарные зоонозы: состояние проблемы // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2012. № 1(21).

References

1. Gorokhov V.V. et al. Parasitic zoonoses: status of the problem. Scientific notes. *Electronic Scientific Journal of the Kursk State University*. 2012; 1(21). (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.187-192

УДК 619:616.995.1

ПАРАСКАРИОЗ ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Ефремова Е. А. [1],
кандидат ветеринарных наук, доцент,
ведущий научный сотрудник лаборатории оптимизации
противоэпизоотических систем,
alfa_parazit@mail.ru

Марченко В. А. [2],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией ветеринарии

Смертина М. А. [1],
аспирант

Аннотация

Целью работы явилось изучение эпизоотического процесса параскариоза лошадей в условиях Центрального Алтая. Исследования выполнены в четырех административных районах природно-географической провинции. Пробы фекалий исследованы общепринятыми в паразитологии методами. Анализируя результаты оволярвоскопических исследований можно сказать, что на территории всех административных районов в структуре гельминтокомплекса желудочно-кишечного тракта лошадей превалируют нематоды подотряда Strongylata (ИП = 87,8) с показателями ЭИ 79,4–100,0%. Однако важную роль в формировании инвазионной патологии играет параскариоз, возбудители которого являются субдоминирующим элементом (ИП 6,9). Это заболевание имеет практически повсеместное распространение. Средняя зараженность лошадей нематодами *Parascaris equorum* подотряда Ascaridata составляет 13,0% при вариабельности показателей ЭИ от 7,2 до 22,1%. Максимальная инвазированность зарегистрирована у жеребят текущего года рождения, затем имеет место тенденция снижения зараженности животных с возрастом. Сезонное проявление параскариоза характеризуется наибольшим заражением животных в осенний период. Неоднородность в заражении лошадей параскаридами в разрезе административных районов обусловлена природно-

[1] Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (630501, Россия, п. Краснообск, Новосибирская обл.)

[2] Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (656910, Россия, Барнаул, Научный городок, д. 35)

климатическими особенностями и орографическим разнообразием горных ландшафтов со сложившимися характерными для них экосистемами.

Ключевые слова: параскариоз, табунное коневодство, распространение, зараженность, Центральный Алтай.

PARASKARIDOSIS OF HORSES IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL ALTAI

Efremova E. A. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Leading Researcher of the Laboratory of Optimization of Antiepizootic Systems,
alfa_parazit@mail.ru

Marchenko V. A. [2],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of Veterinary

Smertina M. A. [1],
Postgraduate Student

Abstract

The purpose of this paper was to study the epizootic process of equine paraskaridosis in the conditions of the Central Altai. The research was conducted in 4 administrative districts of the natural-geographical province. Fecal samples were examined by the methods generally accepted in parasitology. After analyzing the results of ovolarvoscopic studies we can say that nematodes of the suborder Strongylata (IP = 87.8) prevail with EI indicators of 79.4–100.0% in the structure of the helminth complex of the gastrointestinal tract of horses in the territory of all administrative districts. However, an important role in the formation of invasive pathology is played by paraskaridosis, the pathogens of which are a subdominant element in the helminthocomplex (IP 6.9). This disease is almost ubiquitous. The average infestation of horses with nematodes *Parascaris equorum* of the suborder Ascaridata is 13.0%, with the variability of EI indicators from 7.2 to 22.1%. The maximum infestation was registered in foals, then there is a tendency to reduce the infestation of animals with age. The seasonal manifestation of paraskaridosis is characterized by the greatest infection of animals in the autumn period. Heterogeneity in the infestation of horses with paraskarids in the context of administrative regions is due

[1] Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences (Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia)

[2] Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology (35, Nauchny Gorodok, Barnaul, 656910, Russia)

to the natural and climatic features and orographic diversity of mountain landscapes and the established ecosystems characteristic of them.

Keywords: paraskaridosis, herd horse breeding, distribution, infestation, Central Altai.

Введение. Коневодство является ведущим звеном в животноводстве Алтая и развивается на базе естественных пастбищных угодий в условиях отгонного табунно-тебенёвочного содержания. Бесконтрольный выпас животных, содержание лошадей всех половозрастных групп в общем табуне, осуществление противопаразитарных мероприятий без учета сложившейся эпизоотической ситуации по гельминтозам, может способствовать развитию возбудителей гельминтозов, а также снижению продуктивности животных и в целом рентабельности отрасли.

Одной из серьезных проблем табунного коневодства по-прежнему является значительная зараженность животных паразитическими нематодами, в том числе подотряда Ascaridata. Параскариоз, вызываемый *Parascaris equorum*, причиняет организму животного значительный ущерб, который в основном складывается из последствий хронического течения, проявляющегося в отставании роста животных, кишечных коликах, поносах.

Изучению эпизоотологии гельминтозов и других паразитарных болезней лошадей посвящено большое количество работ отечественных и зарубежных исследователей, однако подавляющее большинство выполнено в европейской части РФ. Публикации по указанной проблеме в Западной Сибири малочисленны [1, 4–6], работы, посвященные проблемам региональной эпизоотологии параскариоза, в условиях Горного Алтая отсутствуют.

Цель исследований: изучение эпизоотического процесса параскариоза лошадей на территории Центрального Алтая.

Материалы и методы. Научно-исследовательские работы выполнены в хозяйствах Шебалинского, Онгудайского, Чемальского, Усть-Коксинского районов Республики Алтай. В исследовании использовали общепринятые в паразитологии прижизненные диагностические копрологические методы исследования, такие как гельминтоовокопичекий флотационный метод по Фюллеборну и гельминтолярвоскопический по Берману-Орлову. Подсчет среднего количества яиц или личинок в 1 г фекалий проводили по методике ВИГИС [3]. По результатам обследований рассчитаны показатели за-

раженности животных – экстенсивность инвазии (ЭИ,%), среднее количество яиц на грамм фекалий (СЧЯ). Индекс паразитокомплекса (ИП) определен по методике В.А. Марченко с соавт., 2005 [2].

Результаты исследований. В условиях Центрального Алтая установлено практически повсеместное распространение параскариоза лошадей. Лишь в пробах фекалий, полученных от животных Чемальского района, яйца параскарисов не зарегистрированы.

В ходе исследований преимущественно были обнаружены яйца нематод подотряда Strongylata. В разрезе административных районов по данным овоскопии пораженность однокопытных гельминтозами пищеварительной системы в целом и нематодами подотряда Strongylata отличается незначительно – значения ЭИ колеблются от 87,2 до 100,0% и в среднем составляют 75,3 и 74,2% соответственно. Значительную долю в гельминтокомплексе лошадей занимают нематоды подотряда Ascaridata, зараженность лошадей нематодами *Parascaris equorum* варьировала соответственно от 7,2 в Шебалинском до 22,1% в Усть-Коксинском районе и в среднем составляет 13,0% при среднем количестве яиц на грамм фекалий 36,7 (табл. 1).

Таблица 1

Зараженность лошадей гельминтами желудочно-кишечного тракта в административных районах Центрального Алтая (овоскопия)

Район	Кол-во проб	ЭИ, %	ЭИ,%		
			ST	PR	ANOPL
Шебалинский	125	87,2	87,2	7,2	4,0
Онгудайский	34	79,4	79,4	14,7	8,8
Чемальский	21	100,0	100,0	0	23,8
Усть-Коксинский	104	94,2	94,2	22,1	11,5
Центральный Алтай	446	75,3	74,2	13,0	8,5

Сезонные особенности зараженности животных параскаридами характеризуются максимальной инвазированностью в осенний период. В октябре показатели ЭИ максимальны и зарегистрированы на уровне 37,7% при СЧЯ 95,4 экз./г. Минимальная зараженность однокопытных установлена в апреле-мае при ЭИ 4,7% и СЧЯ 8,5 я/г фекалий.

С возрастом зараженность лошадей *Parascaris equorum* снижается. Наибольшая пораженность параскариозом выявлена у жеребят текущего года рождения – 70–80,0%. Полученные нами результаты

исследований сезонно-возрастных характеристик эпизоотического процесса параскариоза согласуются с данными Понамарева Н.М., 1997 [5]. Однако по результатам исследования того же автора, средняя зараженность лошадей Алтайского края параскарисами составляет 34,6%, что в 2,5 раза превышает аналогичный показатель по Центральному Алтаю, что по нашему мнению определяется природно-климатическими особенностями горных территорий и технологией содержания животных.

Нозологический профиль инвазионных заболеваний желудочно-кишечного тракта однокопытных представлен гельминтозами, возбудители которых относятся к 4 подотрядам – Strongylata, Ascaridata, Rhabditata и Anaplocephalata (табл. 2).

Таблица 2

Структура гельминтокомплекса и зараженность лошадей гельминтами желудочно-кишечного тракта в Центральном Алтае (оволярвоскопия)

Показатель	Класс Nematoda			Класс Cestoda
	Подотряд			
	Strongylata	Ascaridata	Rhabditata	Anaplocephalata
		Parascaris equorum	*Strongiloides westeri*	
Центральный Алтай				
ЭИ,%	86,8	13,0	1,2	8,8
ИП	87,8	6,9	0,6	4,7

В структуре гельминтокомплекса лошадей Центрального Алтая превалируют нематоды подотряда Strongylata, а параскариды являются субдоминирующим элементом с ИП 6,9.

Заключение. В условиях Центрального Алтая параскариоз лошадей имеет широкое распространение и играет важную роль в формировании их заразной патологии. Однако в разрезе административных районов установлена неоднородность в заражении лошадей параскаридами, что обусловлено природно-климатическими особенностями и орографическим разнообразием горных ландшафтов. В нозологическом профиле гельминтозов параскариоз является субдоминирующим с ИП 6,9.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Алтай в рамках научных проектов № 16-44-04004 и 20-44-040004

Литература

1. *Калугина Е.Г., Столбова О.А.* Популяция *Parascaris equorum* в организме лошадей в разные сезоны года в условиях Тюменской области // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. Вып. 21. С. 112-116.
2. *Марченко В.А., Ефремова Е.А., Саитов В.Р.* К эпизоотологической оценке паразитоценозов сельскохозяйственных животных // Мат. док. 2-ой межрегион. науч. конф. «Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке». Новосибирск, 2005. С. 130-132.
3. *Мигачева Л.Д., Котельников Г.А.* Методические рекомендации по использованию устройства для подсчета яиц гельминтов // Бюл. Всесоюзн. Ин-та гельминтологии. 1987. Вып. 48. С. 81-83.
4. *Понамарев Н.М.* Сроки развития личинок стронгилят лошадей во внешней среде в условиях Алтая // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2005. Вып. 6. С. 285-287.
5. *Понамарев Н.М.* Распространение, сезонная и возрастная динамика параскаридоза и диктиокаулеза лошадей // Паразиты и вызываемые ими болезни в Сибири. Новосибирск, 1997. С. 97-98.
6. *Сивков Г.С., Габрусь В.А., Полков В.В.* Ассоциативные инвазии лошадей юга Тюменской области // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. Тюмень, 1999. Т. 41. С. 125-130.

References

1. Kalugina E.G., Stolbova O.A. *Parascaris equorum* population in horses in different seasons of the year in the Tyumen region. In: *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 112-116. (In Russ.)
2. Marchenko V.A., Yefremova Ye.A., Saitov V.R. To the epizootological evaluation of parasitocenoses of farm animals. Proc. 2nd Region Scientific Conf. "*Parasitological studies in Siberia and the Far East*". Novosibirsk, 2005: 130-132. (In Russ.)
3. Migacheva L.D., Kotelnikov G.A. Methodical recommendations for the use of helminth egg counting device. *Bulletin of the all-union institute of helminthology named after K.I. Skryabin*. Moscow, 1987; 48: 81-83. (In Russ.)
4. Ponamarev N.M. The period of the development of larvae strongylata in horses in the external environment in the Altai. In: *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2005; 6: 285-287. (In Russ.)
5. Ponamarev N.M. Distribution, seasonal and age dynamics of equine parascaridosis and dictyocaulosis. In: Mater. of the report of the Scientific Conf. "*Parasites and diseases caused by them in Siberia*". Novosibirsk, 1997: 97-98. (In Russ.)
6. Sivkov G.S., Gabrus V.A., Polkov V.V. Associative infestations of horses in the south of the Tyumen region. *In the collection of scientific articles of Institute of Veterinary Entomology and Arachnology*. Tyumen, 1999; 41: 125-130. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.193-197
УДК 632.454:632.92

УСИЛЕНИЕ ВРЕДОНОСНОСТИ ЭРИОФИОИДНОГО КЛЕЩА *ACULUS SCHLECHTENDALI* (NALEPA) – ФИТОПАРАЗИТА ЯБЛОНИ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Зейналов А. С. [1],
доктор биологических наук,
заведующий лабораторией энтомологии,
adzejnalov@yandex.ru

Аннотация

Яблонный ржавый клещ *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Eriophyidae) является инвазионным паразитом в Центральном районе Нечерноземной зоны России. В начале XXI в. встречались только малочисленные очаги фитопаразита, однако в настоящее время он распространен практически повсеместно, периодически дает массовую вспышку размножения. Численность клещей доходит до 1000 и более подвижных особей на 1 лист (25,5 на 1 см^2). Тело микроскопических размеров (160–175 мкм), поэтому его очень трудно обнаружить. Также при небольшой численности *A. schlechtendali* симптомы заражения растений внешне не проявляются, что позволяет активному распространению клеща с посадочным или другим растительным материалом. Для учета численности паразита в весенний период отбирали верхушки однолетних приростов длиной до 10 см, на 10 учетных площадках (для просмотра распускающихся почек), а в течение вегетации отбирали по 10 листьев (4-5-й листья от верхушки побега) на каждой учетной площадке. Отобранные образцы почек и листьев просматривали под бинокулярным микроскопом МБС-10. Особую опасность *A. schlechtendali* представляет в питомниках и молодых плодоносящих насаждениях яблони, питается не только на листьях (с нижней стороны) и молодых побегах, но повреждает цветки и почки яблони. Для эффективной борьбы с паразитом требуется постоянный мониторинг и строгий контроль качества посадочного материала.

Ключевые слова: клещ, фитопаразит, *A. schlechtendali*, яблоня.

[1] Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства» (115598, г. Москва, ул. Загорьевская, д. 4)

INCREASING THE HARMFULNESS OF THE ERIOPHYOID MITE *ACULUS SCHLECHTENDALI* (NALEPA), A PHYTOPARASITE OF APPLE TREE IN THE NON-BLACK EARTH ZONE OF RUSSIA

Zeynalov A. S.[1],
Doctor of Biological Sciences,
Head of the Laboratory of Entomology,
adzejnalov@yandex.ru

Abstract

Apple rusty mite *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Eriophyidae) is an invasive parasite in the Central region of the Non-Black Earth Zone of Russia. At the beginning of the XXI century, there were only small foci of the phytoparasite, but at present it is widespread almost everywhere, periodically giving a massive outbreak of reproduction. The number of mites reaches 1000 and more mobile individuals per 1 leaf (25.5 per 1 cm^2). The body is microscopic (160–175 microns), so it is very difficult to be detected. Also, with a small number of *A. schlechtendali*, symptoms of plant infection do not appear outwardly, which allows the active spread of the mite with planting or other plant material. To count the number of the parasite in the spring, the tops of annual growths up to 10 cm long were sampled at 10 discount sites (in order to view opening buds), and during the vegetation, 10 leaves (4-5th leaves from the top of the sprout) were taken from each discount site. Selected samples of buds and leaves were examined under an MBS-10 binocular microscope. *A. schlechtendali* is especially dangerous in nurseries and young fruiting plantations of apple trees; it feeds not only on leaves (from the underside) and young sprouts, but damages flowers and buds of the apple tree. Effective control of the parasite requires constant monitoring and strict quality control of the planting material.

Keywords: mite, phytoparasite, *A. schlechtendali*, apple tree.

Введение. В Нечерноземной зоне России на плодовых и ягодных культурах встречается достаточно большое количество видов надсемейства четырехногих клещей – Eriophyoidea. На смородине *Cecidophyopsis* spp., *Anthocoptes ribis* Mas., на малине *Phyllocoptes gracilis* Nal., на сливе и других косточковых культурах *Vasates fockeui* Nalepa et Trouessart, *Aculops berochensis* Keifer et Delley, *Diptacus gigantorhynchus* Nalepa, на груше *Eriophyes pyri* Pgst., *Epitrimerus pyri* Nal., на яблоне

[1] Federal State Budgetary Scientific Organization «Federal Scientific Selection and Technology Center for Horticulture and Nursery» (4, Zagoryevskaya st., Moscow, 115598, Russia)

Phyllocoptes malinus Nal., *Aculus schlechtendali* Nal. и другие. Однако указанные фитопаразиты, в отличие от ягодных культур, на плодовых до последних десятилетий не причиняли существенного вреда (кроме галлового клеща *E. pyri* на груше) и не наблюдались заметные симптомы повреждения растений. На яблоне значительно активизировался *A. schlechtendali*, благодаря изменению климата, агротехнологий, сортового состава культуры, активному, часто бесконтрольному обмену посадочным материалом. В теплые или жаркие периоды имеет место массовая вспышка размножения фитопаразита [1-3].

Материалы и методы. Исследования были проведены в насаждениях яблони ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Для изучения распространенности и вредоносности *A. schlechtendali* в весенний период, до распускания листьев, с 4-х сторон растений отбирали верхушки однолетних приростов длиной до 10 см, на 10 учетных площадках (для просмотра распускающихся почек). В течение вегетации отбирали по 10 листьев (4–5-й листья от верхушки побега), на каждой учетной площадке [3–5]. Отобранные образцы анализировали под микроскопом МБС-10.

Результаты исследований. Все четырехногие клещи, в том числе яблонный ржавый клещ *Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Eriophyidae) имеет большой инвазионный потенциал. Из-за микроскопических размеров тела (160–175 мкм) его очень трудно обнаружить. Он легко адаптируется к новым условиям среды, растениям-хозяевам, обладает достаточно высоким репродуктивным потенциалом, может разноситься ветром, в период рассеивания может выжить в неблагоприятных условиях (низкие температуры, солнечная радиация, высокая транспирация воды), достаточно долго может существовать при отсутствии пищи. При невысокой численности симптомы заражения растений внешне не проявляются, что позволяет активному распространению паразита с посадочным или другим растительным материалом и проникновению на новые территории.

Еще в начале XXI в. в Центрально-Нечерноземной зоне на яблоне обнаруживались малочисленные колонии паразита, с очаговым характером распространения. При этом на саженцах и подвоях, привезенных из более южных регионов, численность клещей было в несколько десятков раз больше, чем на аналогичном материале местного происхождения, тех же сортообразцов (табл. 1). Это говорит об активной инвазии клеща в нашу зону и успешной адаптации к условиям среды.

Таблица 1

Распространенность и численность *A. schlechtendali* на растениях яблони (ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2003 г.)

Происхождение	Насаждения	Распространенность, %	Численность в среднем на 1 лист
Тамбовская область	Маточник клоновых подвоев (62–396)	100	495,8 с
	2-е поле питомника	81	380,7 в
Московская область	Маточник клоновых подвоев (62–396)	4,5	5,2 а
	2-е поле питомника	12,2	3,3 а

Несмотря на ежегодное проведение защитных мероприятий *A. schlechtendali* продолжает успешно распространяться и в настоящее время встречается практически во всех насаждениях яблони в Центрально-Нечерноземной зоне. В 2019 г. наблюдали вспышку массового размножения паразита, где уже к середине третьей декады июня численность подвижных особей клеща достигала 800–1000 особей на 1 лист (табл. 2). Это привело к появлению ярких симптомов повреждения на листьях (короткий стилет клеща проникает только в клетки эпидермиса, появляются светлые сливающиеся пятна, напоминающие ржавчину), а также обнаруживались поврежденные плоды (появление коричневых пятен на кожуре – побурение плода). Клещ питается не только на листьях (с нижней стороны) и молодых побегах, но повреждает цветки и почки яблони.

Таблица 2

Распространенность и численность *A. schlechtendali* в саду 2017 г. посадки (ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2019 г.)

Сорта	Распространенность, %	Численность в среднем	
		на 1 лист	на 1 см^2
Антоновка обыкновенная	100	1018	25,5 в
Подарок Графскому	100	934	18,1 а
Орловское полесье	100	804	22,3 в

Заключение. Если ранее яблонного ржавого клеща *A. schlechtendali* в большом количестве обнаруживали только на посадочном материале, привезенного из южных регионов, то в настоящее время он распространен повсеместно в Центрально-Нечерноземной зоне и нередко,

при благоприятных погодных условиях, дает массовую вспышку размножения. Особо опасен паразит в питомниках и на молодых плодоносящих насаждениях яблони. Для регулирования численности и вредоносности фитопаразита требуется постоянный мониторинг и эффективный контроль качества посадочного материала.

Литература

1. *Зейналов А.С., Метлицкая К.В., Чурилина Т.Н.* Паразитические эриофиоиды косточковых культур и система экологизированного контроля их численности // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2015. № 16. С. 165-167.
2. *Зейналов А.С.* Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними. М., 2016. 240 с.
3. *Зейналов А.С.* Основные вредители и болезни плодовых культур и системы мероприятий по ограничению их вредоносности. М., 2018. 194 с.
4. *Simoni S., Angeli G., Baldessari M., Duso C.* Effects of *Aculus schlechtendali* (Acari: Eriophyidae) population densities on Golden Delicious apple production // Acarologia. 2018. 58 (Suppl). P. 134-144. doi: 10.24349/acarologia/20184276.
5. *Moreira do Nascimento J., Silva D.E., Pavana A.M., Costa Corrêa L.L., Schussler M., Johann L., Ferla N.J.* Abundance and distribution of *Aculus schlechtendali* on apple orchards in Southern of Brazil // Acarologia. 2020. 60(4): P. 659-667. doi: 10.24349/acarologia/20204394.

References

1. Zeynalov A.S., Metlitskaya K.V., Churilina T.N. Parasitic Eriophyoidea ticks on stone fruit crops and system of ecological control of their population. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2015; 16: 165-167. (In Russ.)
2. Zeynalov A.S. Atlas-reference book of the main pests and diseases of berry crops and control measures. Moscow, 2016. 240 p. (In Russ.)
3. Zeynalov A.S. The main pests and diseases of fruit crops and systems of measures to limit their harmfulness. Moscow, 2018. 194 p. (In Russ.)
4. Simoni S., Angeli G., Baldessari M., Duso C. Effects of *Aculus schlechtendali* (Acari: Eriophyidae) population densities on Golden Delicious apple production. *Acarologia*. 2018; 58(Suppl): 134-144. doi: 10.24349/acarologia/20184276.
5. Moreira do Nascimento J., Silva D.E., Pavana A.M., Costa Corrêa L.L., Schussler M., Johann L., Ferla N.J. Abundance and distribution of *Aculus schlechtendali* on apple orchards in Southern of Brazil. *Acarologia*. 2020; 60(4): 659-667. doi: 10.24349/acarologia/20204394.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.198-202

УДК 619: 616. 995

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРЕМАТОДОЗОВ ОВЕЦ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗНЫХ ТИПАХ ПАСТБИЩ В РАВНИННОМ ПОЯСЕ ДАГЕСТАНА

Зубаирова М. М. [1],
доктор биологических наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства, хирургии,
zubairowa@mail.ru

Атаев А. М. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства, хирургии

Карсаков Н. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства, хирургии

Аннотация

Трематодозы (фасциолез, дикроцелиоз, парамфистоматидозы) являются широко распространенными гельминтозами овец. Животные заражаются возбудителями этих гельминтозов на пастбищах и вблизи источников водопоя. Установлено, что указанные трематодозы распространены среди овец с разной интенсивностью на экологически разных типах пастбищ равнинного пояса Дагестана. Так, фасциолез регистрируется среди овец на низинных увлажненных угодьях с множеством стоячих водопоев, а также на степных экосистемах с ирригацией и около постоянно функционирующих артезианских скважин с заболоченными участками и развитой пресноводной малакофауной. Парамфистоматидозы встречаются в биотопах с постоянными не пересыхающими водоисточниками с фауной пресноводных моллюсков из семейства Planorbidae. Диктиокаулез среди овец отмечается на суходольных территориях степей с обилием наземных моллюсков и муравьев.

Овцы заражены фасциолами в равнинном поясе Дагестана с экстенсивностью инвазии (ЭИ) 10,0–26,6%, при интенсивности инвазии (ИИ) 5–216 экз., соответственно, парамфистомум и каликофорум 3,0–15,8% и 4–140 экз., дикроцелиум 18,0–76,6% и 120–2670 экз. В междуречье Сулака, Терека, Таловки, Кумы, а также около Аракумских, Нижне-Терских, Широкольских

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джамбулатова» (367032, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 180)

водоемов очень часто регистрируются смешанные инвазии трематодозов, стронгилятозов и личиночных тениидозов.

Ключевые слова: гельминтоз, трематодозы, фасциолез, парамфистоматидозы, дикроцелиоз.

THE SPREAD OF SHEEP FLUKES ON THE ECOLOGICALY DIFFERENT TYPES OF PASTURES IN THE DAGESTAN LOWLAND

Zubairova M. M. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Examination, Obstetrics, Surgery, zubairowa@mail.ru

Ataev A. M. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Examination, Obstetrics, Surgery

Karsakov N. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Examination, Obstetrics, Surgery

Abstract

The trematodeses (fascioliasis, dicrocoeliosis, paramphistomatosis) are widespread helminthes of sheep. Animals are infected with pathogens of these helminthes on pastures and near water sources. It is established that these trematodoses are common among sheep with different intensity on ecologically different types of pastures of the Dagestan lowland. So, fascioliasis is recorded among sheep on wet lowland with many waterholes, as well as on steppe ecosystems with irrigation and near permanently functioning artesian wells with wetlands with developed freshwater malacofauna. Paramphistomatosis occur in habitats with permanent water sources with the fauna of freshwater mollusks of the family Planorbidae. Dictyocaulosis among sheep is observed in the dry steppe territories with an abundance of land mollusks and ants.

Sheep were infected with fascioles in the Dagestan lowlands with an invasion extensity (IE) of 10.0–26.6%, with an invasion intensity (II) of 5–216 copies, with paramphistomum and calicoforum 3.0–15.8% and 4–140 copies, with dicrocelium 18,0–76,6% and 120–2670 copies, respectively. Mixed infestations of

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Agricultural University named after M. M. Dzhambulatov" (180, M. Gadzhieva st., Makhachkala, 367032, Russia)

trematodoses, strongylatoses, and larval teniidoses are recorded in the interfluve area of Sulak, Terek, Talovka, and Kuma, as well as near the Arakum, Lower Terek, and Shirokolsky reservoirs.

Keywords: helminthosis, trematode, fascioliasis, paramphistomatosis, dicroceliosis.

Введение. Трематодозы жвачных животных распространены на низинных увлажненных экосистемах междуречья Сулака, Терека, Таловки и Кумы. Жвачные животные болеют фасциолезом, парамфистоматидозами и дикроцелиозом. Биоэкологической особенностью возбудителей является продолжительность паразитирования марит *Fasciola hepatica, Fasciola gigantica, Paramphistomum cervi, Calicophoron calicophorum* до 3–5 лет, *Dicrocoelium lanceatum* до 6–7 лет [1–7], соответственно, тяжелые патологические изменения, вызываемые ими в местах локализации. В условиях региона адолескарии фасциол, парамфистоматид выживают к весне, а *D. lanceatum* развивается с участием сухопутных моллюсков и муравьев (более 19 видов), которые распространены широко в биотопах экосистема равнинного Дагестана.

Материалы и методы. В статью вошли материалы исследований 2000–2020 гг., где проанализированы данные вскрытий 240 голов овец трех возрастов (молодняк до 1 года, от 1 года до 2 лет и животные трех лет и старше) по сезонам года.

В работе использованы методы полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину, последовательного промывания органов, Бермана-Орлова.

Результаты исследований. Исследования, проведенные в течение 20 лет показали, что овцы в равнинном поясе Дагестана суммарно заражены возбудителями трематодозов до 80,0%, при ИИ 4–2670 экз.

Зараженность овец фасциолами, парамфистомами, дикроцелиями представлена в табл. 1.

Анализ данных таблицы показывает, что овцы заражены фасциолами интенсивно на низинных увлажненных пастбищах ЭИ до 26,6%, при ИИ 5–216 экз. Среди видов доминирует *F. gigantica*. Зараженность овец парамфистоматидами (*P. cervi, C. calicophorum*) достигает на этих угодьях ЭИ 15,8%, ИИ 4–140 экз. Овцы заражены дикроцелиями на анализируемых пастбищах до ЭИ 76,6%, при ИИ 80–470 экз.

На степных пастбищах резко ограничена зараженность овец фасциолами до 7,5%, при ИИ 3–7 экз., парамфистоматиды не регистрируются. На этих угодьях резко увеличивается инвазированность овец

Таблица 1

Показатели зараженности овец возбудителями трематодозов

Экологические типы пастбищ	Всего исследовано 240 овец					
	фасциолы		парамфистоматиды		дикроцелии	
	Зар-но / %	ИИ	Зар-но / %	ИИ	Зар-но / %	ИИ
Низинные увлажненные	64/26,6	5–216	38/15,8	4-140	184/76,6	80–2670
Степные	18/7,5	3–7	-	-	194/80,0	120–2670
Солончаки	20/8,3	2–9	-	-	76/3,1	19–38
Полупустынные	-	-	-	-	72/3,0	8–12
Кустарники	36/15,0	5–18	-	-	98/40,8	56–180

D. lanceatum, ЭИ до 80,0%, ИИ 120–2670 экз.

На солончаковых угодьях отмечена слабая инвазированность овец фасциолами ЭИ до 8,3%, при ИИ 2–9 экз. и *D. lanceatum*, соответственно, ЭИ 3,1%, при ИИ 19–38 экз.

Овцы инвазированы на полупустынных пастбищах только *D. lanceatum*, ЭИ 3,0%, при ИИ 8–12 экз.

Степные суходольные угодья, солончаки, полупустыни не благоприятны для развития пресноводных моллюсков – промежуточных хозяев фасциол, парамфистоматид. Поэтому резко ограниченна зараженность овец этими возбудителями и заболеваемость их фасциолезом, парамфистоматидозами.

На кустарниковых пастбищах овцы заражены фасциолами, ЭИ 15,0%, при ИИ 5–18 экз. и *D. lanceatum*, соответственно, до 40,8 и 56–180 экз. Следует отметить, что на кустарниковых угодьях температурно-влажностные режимы благоприятны для жизни развития пресноводных, сухопутных моллюсков, муравьев, соответственно, для развития инвазии трематод, но летом и в начале осени они не используются под выпас скота из-за обилия на них иксодовых клещей-переносчиков пироплазмидозов.

Заключение. Трематодозы широко распространены среди овец на низинных увлажненных пастбищах, дикроцелиоз на степных суходольных угодьях. Все анализируемые гельминтозы ограниченно встречаются на солончаковых и полупустынных пастбищах.

Литература

1. *Атаев А.М.* Современное состояние паразитозов жвачных в Дагестане и меры борьбы с ними // Проблемы развития АПК региона. 2010. Т. 2. № 2. С. 55-61.
2. *Атаев А.М., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т.* Биоразнообразие гельминтов домашних жвачных животных на юго-востоке Северного Кавказа и экологические факторы, влияющие на их популяционную структуру // Юг России: экология, развитие. 2016. № 2(11). С. 84-94.
3. *Зубаирова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т., Катаева Д.Г., Ашурбекова Т.Н.* Фауна гельминтов буйвола на юго-востоке Северного Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2018. № 1(13). С. 63-72.
4. *Карсаков Н.Т., Зубаирова М.М., Атаев А.М.* Опыт борьбы с гельминтозами в Дагестане // Ветеринария. 2009. № 11. С. 29-31.
5. *Колесников В.И.* Эпизоотология стронгилятозов желудочно-кишечного тракта овец в Центральной части Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. вет. наук. М., 1992. 36 с.
6. *Ургуев К.Р., Атаев А.М.* Болезни овец. Махачкала, 2004. 395 с.
7. *Якубовский М.В., Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.Г., Карсаков Н.Т.* Паразитарные болезни животных. Махачкала: Дельта-пресс, 2016. 292 с.

References

1. Ataev A.M. The current state of ruminant parasitoses in Dagestan and measures to combat them. *Problems of the agricultural sector development in the region*. 2010; 2(2): 55-61. (In Russ.)
2. Ataev A.M., Zubairova M.M., Karsakov N.T. Biodiversity of domestic ruminants's helminths in the southeast of the North Caucasus and environmental factors affecting their population structure. *South of Russia: ecology, development*. 2016; 2(11): 84-94. (In Russ.)
3. Zubairova M.M., Ataev A.M., Karsakov N.T., Kataeva D.G., Ashurbekova T.N. Buffalo's helminth fauna in the southeast of the North Caucasus. *South of Russia: ecology, development*. 2018; 1(13): 63-72. (In Russ.)
4. Karsakov N.T., Zubairova M.M., Ataev A.M. Experience of helminthiasis control in Dagestan. *Veterinary Medicine*. 2009; 11: 29-31. (In Russ.)
5. Kolesnikov V.I. Epizootology of strictilatoses of the gastrointestinal tract of sheep in the Central part of the North Caucasus: Thesis by dis. Dr. Vet. Sci. Moscow, 1992. 36 p. (In Russ.)
6. Urguyev K.R., Ataev A.M. Sheep diseases. Makhachkala, 2004. 395 p. (In Russ.)
7. Yakubovsky M.V., Ataev A.M., Zubairova M.M., Gazimagomedov M.G., Karsakov N.T. Parasitic diseases of animals. Makhachkala, Delta Press, 2016. 292 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.203-208
УДК 616.995.132.5:616-006

ВЛИЯНИЕ ИНВАЗИИ ПОДКОЖНЫМИ ДИРОФИЛЯРИЯМИ НА РАЗВИТИЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ МИРА

Иванов В. А. [1],
аспирант кафедры инфекционных болезней
Сивкова Т. Н. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных болезней,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Аннотация

Проведена статистическая оценка данных выявленных случаев онкологических заболеваний и инвазии гельминтами рода *Dirofilaria* у населения в разных странах мира в зависимости от региона за 2016 год с помощью статистического метода и корреляционного анализа по Спирмену. По результатам проведенного корреляционного анализа на большинстве континентов выявлена обратная зависимость между уровнем инвазии и количеством выявленных онкологических заболеваний. Исключение составили страны Южной Америки, где связь между двумя изучаемыми патологиями оказалась прямой (0,314). Однако, показатели статистической корреляции по Южной Америке можно считать мало информативными, так как известная нам статистика по заражению дирофиляриозом близка к нулю. Выявленная корреляция в других регионах (Азия –0,15; Европа –0,486; Африка –0,85) позволяет предположить, что при повышении экстенсивности инвазии населения гельминтами рода *Dirofilaria* регистрируется меньше случаев онкологических заболеваний и наоборот. В тоже время, необходимо учитывать, что на подобную взаимосвязь влияет множество других факторов, главным из которых можно считать уровень развития медицины. В целом, изучение взаимосвязи заражения филяриями и онкологическим процессом требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: дирофиляриоз, население, онкологический процесс, корреляция.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

THE ROLE OF *DIROFILARIA REPENS* INFECTION IN THE DEVELOPMENT OF ONCOLOGICAL DISEASES IN DIFFERENT REGIONS OF WORLD

Ivanov V. A. [1],
Postgraduate Student of the Infectious Disease Department
Sivkova T. N. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Infectious Disease Department,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Abstract

A statistical assessment was made of the data for 2016 on the identified cases of oncological diseases and invasions by helminths of the genus *Dirofilaria* in population of different regions of the world using the statistical method and correlation analysis according to Spearman. The results of the correlation analysis showed an inverse relations between the invasion level and the number of diagnosed oncological diseases on most continents, except for countries of South America, where the relationship between the two studied pathologies was direct (0.314). However, the values of statistical correlation for South America can be considered as little informative, since the known statistics on infection with dirofilariasis is close to zero. The revealed correlation in other regions (Asia –0.15; Europe –0.486; Africa –0.85) suggests that as the prevalence of *Dirofilaria* helminths in population increases, fewer cases of oncological diseases are recorded and vice versa. At the same time, it should be considered that this relationship is influenced by many other factors, the main of which we can consider modern medicine. In general, the study of the relationship between Dirofilaria infection and the oncological disease requires further study.

Keywords: dirofilariasis, population, oncological diseases, correlation.

Введение. По современным данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) во всем мире растет смертность от неинфекционных заболеваний. Так, рак трахеи, бронхов и легких показал рост смертности до 1,8 млн случаев и занял шестое место среди основных причин смерти. У жителей стран с низким уровнем дохода среди причин смертности существенно преобладают кишечные инфекции, и на них приходится шесть из 10 смертей [3]. Дирофилярии, распространение которых во всем мире увеличивается как по причине миграции насе-

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Agro-Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov" (23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia)

ления, так и в результате глобального потепления климата, относятся к тканевым паразитам, потенциально способным вызывать развитие новообразований, однако данный феномен требует внимательного изучения, что и обусловило актуальность настоящей работы.

Материалы и методы. Материалами нашего исследования послужили статистические данные за 2016 год (наиболее полные сведения) по количеству выявленных онкологических заболеваний [1] и случаям инвазий гельминтами рода *Dirofilaria* [2]. Для определения взаимосвязи между двумя показателями использовался статистический и корреляционный метод анализа по Спирмену.

Результаты исследований. Изучение мировой статистики распространения подкожного дирофиляриоза показало неравномерное распределение инвазии в разных странах. Лидерами по экстенсивности инвазии (ЭИ) стали Тунис, Индия и Турция, южные регионы Европы. Что касается России и Украины, то показатель ЭИ оказался рекордно высоким – 1000–2000 случаев заражения на 100 тыс. населения. Неравномерность распределения уровня зараженности *D. repens* объясняется как ареалами и самого гельминта, и вектора, так и степенью развития медицины в каждом регионе.

На фоне ЭИ дирофиляриями интересным стало установление корреляции с показателями выявления онкологических заболеваний у людей в каждом регионе. Так, в странах Африки, была выявлена четкая обратная связь между исследуемыми показателями (табл. 1).

Таблица 1

Статистические данные по Африке

Страна	Количество случаев заражения *D. repens* на 100 тыс. населения	Распространение раковых заболеваний на 100 тыс. населения
Египет	0–10	137,5–172,3
Кения	0–10	172,3–242,9
Южная Африка	0–10	172,3–242,9
Тунис	100–200	101,3–137,5
Корреляция:	-0,85	

Азиатский регион включает большое количество стран, экономика которых на данный момент значительно отличается между собой, однако в нем наблюдается стремительное промышленное развитие, следствием которого становится и повышение уровня медицинского

обслуживания. В связи с этим, лидируют по выявлению онкологических патологий такие страны как Турция, Япония, Казахстан, Китай и Малайзия (табл. 2), при этом распространенность дирофилариоза, в основном, не является высокой, следовательно, отмечается низкая корреляция между изучаемыми патологиями. Также можно предположить, что для стран Тихоокеанского бассейна онкогенным фактором могут служить другие паразитарные заболевания, например – анизакидоз или описторхоз.

Таблица 2

Статистические данные по Азии

Страна	**Количество случаев заражения *D. repens* на 100 тыс. населения**	**Распространение раковых заболеваний на 100 тыс. населения**
Таиланд	-	137,5–172,3
Вьетнам	-	137,5–172,3
Малайзия	0–10	172,3–242,9
Индонезия	0–10	101,3–137,5
Китай	0–10	172,3–242,9
Казахстан	0–10	172,3–242,9
Узбекистан	0–10	101,3–137,5
Туркменистан	0–10	137,5–172,3
Иран	0–10	101,3–137,5
Саудовская Аравия	0–10	менее 103,3
Филиппины	0–10	137,5–172,3
Япония	0–10	172,3–242,9
Индия	100–200	менее 103,3
Турция	100–200	172,3–242,9
Корреляция:	-0,150549451	

Южноамериканский континент традиционно рассматривают как регион с низким уровнем доходов населения, что приводит к недостаточности медицинского обслуживания. Тем не менее, в указанных странах значительно распространены неоплазии (табл. 3), причину возникновения которых определить достаточно сложно.

Наиболее развитое медицинское обслуживание характерно для Европейских стран, что объясняет раннее и интенсивное выявление онкологии (табл. 4), особенно в Норвегии и Великобритании, где ввиду

особенностей климата распространение дирофиляриоза невелико. Тем не менее, отмечается слабая отрицательная корреляция между исследуемыми показателями.

Таблица 3

Статистические данные по Южной Америке

Страна	**Количество случаев заражения *D. repens* на 100 тыс. населения**	**Распространение раковых заболеваний на 100 тыс. населения**
Аргентина	-	172,3–242,9
Венесуэла	-	137,5–172,3
Колумбия	-	137,5–172,3
Бразилия	0–10	172,3–242,9
Перу	0–10	137,5–172,3
Чили	0–10	172,3–242,9
Корреляция:	0,314285714	

Таблица 4

Статистические данные по Европе

Страна	**Количество случаев заражения *D. repens* на 100 тыс. населения**	**Распространение раковых заболеваний на 100 тыс. населения**
Швеция	10–100	242,9
Великобритания	10–100	438,6
Финляндия	10–100	242,9
Норвегия	10–100	446
Испания	10–100	242,9
Франция	100–200	242,9
Германия	100–200	242,9
Польша	100–200	172,3–242,9
Беларусь	100–200	172,3–242,9
Греция	100–200	137,5–172,3
Румыния	100–200	172,3–242,9
Италия	200–1000	242,9
Россия	1000–2000	172,3–242,9
Украина	1000–2000	172,3–242,9
Корреляция:	-0,486813187	

Корреляционный анализ данных по Северной Америке не удалось подсчитать в связи с отсутствием данных статистики возникновения случаев дирофиляриоза в Канаде за 2016 год, тогда как в США количество случаев заражения дирофиляриозом на 100 тыс. человек составило 0–10, а распространение неоплазий – 533 на 100 тыс. человек.

Заключение. Анализируя статистические материалы можно предположить, что в большинстве регионов мира присутствует обратная взаимосвязь между дирофиляриозом и неоплазией, так как с ростом числа зараженных гельминтами уменьшается численность случаев возникновения онкологии и наоборот. В тоже время, необходимо учитывать, что на подобную взаимосвязь влияет множество факторов, главным из которых можно считать уровень развития медицины. В целом, изучение взаимосвязи заражения филяриями и онкологическим процессом требует дальнейшего изучения.

Литература

1. *De Martel C., Plummer M., Vignat J., Franceschi S.* Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. 2017 Aug 15; 141(4): 664-670.
2. *Simón F., González-Miguel J., Diosdado A., Gómez P.J., Morchón R., Kartashev V.* The Complexity of Zoonotic Filariasis Episystem and Its Consequences: A Multidisciplinary View // BioMed Research International, Vol. 2017, Article ID 6436130, 10 p., 2017.
3. 10 ведущих причин смерти в мире (who.int) [Электронный ресурс] / URL: http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death (дата обращения 28.02.2021).

References

1. De Martel C., Plummer M., Vignat J., Franceschi S. Worldwide burden of cancer attributable to HPV by site, country and HPV type. 2017 Aug 15; 141(4): 664–670.
2. Simón F., González-Miguel J., Diosdado A., Gómez P.J., Morchón R., Kartashev V. The Complexity of Zoonotic Filariasis Episystem and Its Consequences: A Multidisciplinary View. *BioMed Research International*. Vol. 2017, Article ID 6436130, 10 p., 2017.
3. Ten leading causes of death in the world (who.int) [Electronic resource] / URL: http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death (Accessed on 28/02/2021).

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.209-214

УДК 619:616-092.18; 619:616.995.122; 616.98

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПИСТОРХОЗА И КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА В СВЯЗИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ ПО ГЕНАМ ГЛУТАТИОН-S-ТРАНСФЕРАЗЫ

Ильинских Н. Н. [1,2],
доктор биологических наук,
профессор кафедры биологии и генетики,
профессор кафедры экологии, природопользования
и экологической инженерии,
nauka-tomsk@yandex.ru

Ильинских Е. Н. [1,2],
доктор медицинских наук,
профессор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии,
профессор кафедры экологии, природопользования
и экологической инженерии,
infconf2009@mail.ru

Филатова Е. Н. [1],
аспирант кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии,
synamber@mail.ru

Аннотация

Цель: изучение длительности сохранения цитогенетических последствий весенне-летнего клещевого энцефалита (КЭ) у лиц, инвазированных гельминтом *Opisthorchis felineus* (OF), различающихся по аллелям генов ферментов глутатион-S-трансферазы.

Методы: объектом исследования являлись больные весенне-летним клещевым энцефалитом, у которых в лимфоцитах регистрировали наличие микроядер. Все обследованные были подразделены на больных КЭ, не инвазированных OF и больных КЭ с инвазией OF. При анализе генов GSTM1 и GSTT1 использовали мультиплексную ПЦР.

[1] Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Минобрнауки России (634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России (634050, г. Томск, Московский тракт, д. 2)

Результаты: пациенты с КЭ, инвазированные OF, имели значимо меньше увеличений уровня цитогенетических нарушений, чем больные КЭ без гельминтной инвазии; при этом восстановление цитогенетической нормы у этой группы не отмечено и о какой-либо связи частоты лимфоцитов с микроядрами с носительством различных вариантов генов фермента глутатион-S-трансферазы не зарегистрировано.

Заключение: цитогенетические изменения у больных КЭ, инвазированных OF, выражены значимо в меньшей степени, чем у пациентов с КЭ без инвазии OF. Полиморфизм по генам фермента глутатион-S-трансферазы не оказывает существенного влияния на цитогенетические последствия у пациентов КЭ с инвазией OF.

Ключевые слова: микроядра, клещевой энцефалит, описторхоз, GSTM1, GSTT1.

CYTOGENETIC CONSEQUENCES OF THE MIXED EFFECTS OF OPISTORCHIASIS AND TICK-BORNED ENCEPHALITIS IN ASSOCIATION WITH POLYMORPHISM BY GLUTHATHIONE-S-TRANSFERASE GENES

Ilyinskikh N. N. [1, 2],
Doctor of Biological Sciences,
Professor of Biology and Genetics, Professor of Department of Ecology,
Nature Management and Environmental Engineering,
nauka-tomsk@yandex.ru

Ilyinskikh E. N. [1, 2],
Doctor of Medical Sciences,
Professor of Infectious Diseases and Epidemiology,
Professor of Department of Ecology, Nature Management
and Environmental Engineering,
infconf2009@mail.ru

Filatova E. N. [1],
Postgraduate Student of Department
of Infectious Diseases and Epidemiology,
synamber@mail.ru

[1] National Research Tomsk State University (36, Lenin Ave., Tomsk, 634050, Russia)

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (2, Moscow Tract, Tomsk, 634050, Russia)

Abstract

Purpose: to study the duration of the preservation of the cytogenetic effects of tick-borne encephalitis (TBE) in individuals infected with the *Opisthorchis felineus* (OF) helminth, which differ in alleles of the glutathione-S-transferase enzyme genes.
Methods: the objects of the study were patients with tick-borne encephalitis in whom the frequencies of micronucleated lymphocytes were detected. All examined patients were subdivided into two groups: TBE patients non-infected with OF, and TBE patients infected with OF. Multiplex PCR was used to analyze the GSTM1 and GSTT1 genes.
Results: patients with TBE, infected with OF, had a significantly lower increase in the level of cytogenetic disorders than patients with TBE without OF infection; at the same time, the restoration of the cytogenetic norm in this group was not reached, and there was no association between the frequency of micronucleated lymphocytes and different variants of the glutathione-S-transferase enzyme genes.
Conclusion: the frequency of cytogenetic changes in TBE patients infected with OF are significantly less than one in patients with TBE without OF infection. Polymorphism in the genes of the enzyme glutathione-S-transferase does not have significant effect on the cytogenetic disorders in patients with TBE with OF infection.

Keywords: micronucleus, tick-borne encephalitis, opisthorchiasis, GSTM1, GSTT1.

Введение. Имеются данные, свидетельствующие о том, что исход вирусной инфекции может измениться на фоне гельминтных инвазий [1]. Западная Сибирь в районе Обь-Иртышского речного бассейна представляет собой гигантский природный очаг описторхоза. В тоже время, этот регион характеризуется высокой степенью пораженности населения клещевым энцефалитом (КЭ). Ранее нами было показано, что инфекции, вызванные вирусом КЭ, индуцируют у больного и переболевшего повышенный уровень цитогенетически аберрантных клеток, при этом цитогенетические последствия зависят от наличия у пациента активно функционирующих генов глутатион-S-трансферазы [2].

Настоящее исследование поставлено с целью изучения длительности сохранения цитогенетических последствий весенне-летнего клещевого энцефалита у лиц, инвазированных гельминтом *Opisthorchis felineus* (OF), различающихся по аллелям генов ферментов глютатион-S-трансферазы.

Материалы и методы. В исследование были включены 74 больных клещевым энцефалитом (КЭ), не инвазированных *O. felineus* (OF), 103 больных КЭ без инвазии OF, 78 больных описторхозом и 75 здоровых доноров (ЗД). Группа ЗД сформирована из доноров станции

переливания крови (г. Томск). Цитогенетическое обследование проведено с использованием микроядерного анализа в цитокинез-блокированных лимфоцитах периферической крови [3]. Диагноз КЭ был поставлен с помощью метода иммуноферментного анализа (ИФА) на антиген вируса КЭ и антитела к вирусу КЭ. Диагноз описторхозная инвазия был подтвержден после дуоденального зондирования и микроскопического обнаружения в желчи яиц гельминта.

С помощью мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР) проведен анализ аллелей генов GSTM1 и GSTT1 [1]. Выделение ДНК для ПЦР проводили из ядросодержащих клеток крови. Мутантный генотип GSTM1(0/0) или GSTT1(0/0) означает отсутствие на электрофореграмме фрагмента и данный индивидуум гомозиготен по делеции, что резко снижает активность фермента.

Статистическую обработку осуществляли с использованием пакета статистических программ Statistica v.10. Различия сравниваемых результатов ($X \pm m$, где X – выборочное среднее арифметическое, m – ошибка среднего арифметического) считались достоверными при достигнутом уровне значимости $P<0,05$.

Результаты исследований. Анализ представленных данных свидетельствует, что у здоровых доноров частота клеток с микроядрами колеблется от 0,26±0,05% у носителей генов GSTM1 (0/0)/ GSTT1(0/0) до 0,15±0,06% у носителей генов GSTM1(+)/GSTT1(+). Во всех случаях наблюдаемые колебания показателей были не значимы ($P>0,05$). То же возможно сказать и о больных инвазированных *O. felineus*. Соответственно 1,48±0,06 и 0,87±0,05 ($P>0,05$). Тем не менее у больных описторхозом по сравнению со ЗД наблюдается значимое повышение регистрируемого показателя. В подгруппе с неактивными формами гомозиготных генотипов GSTM1(0/0)/ GSTT1(0/0) число цитогенетически аномальных лимфоцитов у больных описторхозом по сравнению с наблюдаемым у ЗД возросло в 5,7 раза ($P<0,01$). В других подгруппах отмечены сопоставимые изменения (во всех случаях $P<0,01$).

Результаты исследований свидетельствуют о существенных цитогенетических изменениях у больных КЭ. Частота клеток с цитогенетическими нарушениями в первые дни болезни и в последующие была существенно выше у носителей неактивных форм гена GSTM1(0/0),

чем у лиц с генотипом GSTM1(+)/GSTT1(+). Такая закономерность прослеживалась на протяжении всего времени наблюдения (во всех случаях P<0,01). Иные закономерности отмечены у больных КЭ с инвазией OF. Повышение числа клеток с цитогенетическими аномалиями происходило не столь значительно, чем у больных КЭ без инвазии OF. Если у больных КЭ без инвазии OF носителей мутантных генов GSTM1 (0/0)/GSTT1(0/0) частота клеток с цитогенетическими нарушениями в первые дни болезни у больных КЭ с инвазией OF составило 18,0±0,21%, то у больных КЭ без OF 10,11±0,34% (P<0,01).

Интересно отметить, что цитогенетические аномалии в исследовании свидетельствующих о том, что в процессе жизнедеятельности трематод в организме человека они активно синтезируют глутатион-S-трансферазы, фермент представлен множественными изоформами, при этом эти изоформы фермента активно экскретируются, что возможно оказывает влияние на процессы детоксикации в организме хозяина и снижению эффектов оксидативного стресса наблюдаемого при КЭ [10], что, в свою очередь, влияет на цитогенетические последствия КЭ.

Заключение. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что у больных КЭ с инвазией OF уровень цитогенетических нарушений значимо ниже; наличие в генотипе больного тех или иных вариантов генов GSTM1 и GSTT1 не оказывает существенного влияния на частоту лимфоцитов крови с микроядрами в сравнении с теми показателями, которые отмечаются у больных КЭ без OF.

Литература

1. *Graham A.L.* Ecological rules governing helminth-microparasite coinfection // Proc Natl Acad Sci USA. 2008. 105(2). P. 566-570.
2. *Ананьева О.В., Ильинских Н.Н., Ильинских Е.Н., Замятина Е.В., Дуров А.М.* Изучение частоты микроядер в эпителиоцитах и лимфоцитах в зависимости от полиморфизма генов глутатион-S-трансферазы у больных клещевым энцефалитом // Морфология. 2018. Т. 154. № 6. С. 7-11.
3. *Ильинских Н.Н., Васильев С.А., Кравцов В.Ю.* Микроядерный тест в скрининге и мониторинге мутагенов. Saarbrucken (Deutschland). LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co.KG. 2011. 216 с.
4. *Смирнов Л.П., Борвинская Е.В., Кочнева Е.А., Суховская И.В.* Глутатион-S трансферазы у гельминтов // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 11. С. 3-14.

References

1. Graham A.L. Ecological rules governing helminth-microparasite coinfection. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2008;105(2): 566-570.
2. Ananyeva O.V., Ilyinskikh N.N., Ilyinskikh E.N., Zamyatina E.V., Durov A.M. Study of the frequency of micronuclei in epithelial cells and lymphocytes depending on the polymorphism of glutathione-S-transferase genes in patients with tick-borne encephalitis. *Morphology*. 2018; 154(6): 7-11. (In Russ.)
3. Ilyinskikh N.N., Vasiliev S.A., Kravtsov V.Yu. Micronucleus test in screening and monitoring of mutagens. Saarbrucken (Deutschland). *LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co.KG*. 2011; 216. (In Russ.)
4. Smirnov L.P., Borvinskaya E.V., Kochneva E.A., Sukhovskaya I.V. Glutathione-S-transferase in helminths. *Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2015; 11: 3-14. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.215-222

УДК 619

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ ОТВЕТ ОРГАНИЗМА ЯИЧНЫХ КУР НА *DERMANYSSUS GALLINAE*

Индюхова Е. Н. [1],
кандидат биологических наук,
зам. руководителя филиала по инновационной деятельности,
indyuhova@vniigis.ru

Арисов М. В. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор РАН,
руководитель филиала, зав. лабораторией эктопаразитозов

Максимов В. И. [2],
доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры физиологии, фармакологии
и токсикологии им. А. Н. Голикова и И. Е. Мозгова

Азарнова Т. О. [2],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры химии имени профессоров
С. И. Афонского, А. Г. Малахова

Аннотация

Работа посвящена физиолого-биохимическим аспектам взаимоотношений в системе «паразит-хозяин» на примере кур-несушек кросса Хай-Лайн промышленного стада и *Dermanyssus gallinae*. Кур опытной группы содержали в птичнике со степенью заклещеванности *D. gallinae* на «+++», данное условие рассматривали как стресс-фактор для птиц. Особи контрольной группы были свободны от паразитарных агентов. Кровь для определения физиолого-биохимических и морфофизиологических показателей брали от 10 случайно отобранных особей из опытной и контрольной групп. Проанализирован комплекс показателей углеводно-энергетического, белкового

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина» (109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23)

и липидного обменов. Оценен характер метаболических процессов у кур-несушек при дерманиссиозе. Происследовано эндокринное обеспечение организма кур стресс-ассоциированными гормонами, в частности кортизолом и трийодтиронином. В работе приведены результаты молекулярных последствий развития стресс-реакции в организме кур при дерманиссиозе. Состояние стресса у птиц сопровождалось чрезмерной активацией перекисного окисления липидов и снижением антиоксидантной защиты. Тенденция к росту содержания оснований Шиффа – конечных продуктов липопероксидации у кур из опытной группы позволяет отметить хронизацию стресс-реакции, которая обуславливает нарушение обменных процессов у кур при дерманиссиозе. У кур яичного кросса при дерманиссиозе выявлена третья стадия стресс-реакции – стадия истощения.

Ключевые слова: *Dermanyssus gallinae*, красный куриный клещ, куры-несушки, обмен веществ, перекисное окисление липидов.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL RESPONSE OF LAYING HEN'S ORGANISM TO *DERMANYSSUS GALLINAE*

Indyuhova E. N. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Deputy Director for Innovations,
indyuhova@vniigis.ru

Arisov M. V. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences,
Branch Manager, Head of the Laboratory of Ectoparasitosis

Maximov V. I. [2],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Department of Physiology, Pharmacology and Toxicology
named after A. N. Golikova and I. E. Mozgova

Azarnova T. O. [2],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Department of Chemistry named after Professors S. I. Afonsky, A. G. Malakhova

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin" (23, Academician Scriabin st., Moscow, 109472, Russia)

Abstract

The paper discusses physiological and biochemical aspects of relations in the "parasite-host" system by the example of market Hy-Line laying hens and *Dermanyssus gallinae*. The hens of the experimental group were kept in a poultry house with a degree of *D. gallinae* infection at "+++"; this condition was considered as a stress factor for the birds. The control group had no parasitic agents. Blood was taken from 10 randomly selected birds from the experimental and control groups to determine physiological, biochemical and morphophysiological parameters. The complex of parameters was analyzed for carbohydrate-energy, protein and lipid metabolisms. The nature of metabolic processes in laying hens in dermanyssosis was assessed. The endocrine system supply of the hen's organism with stress-associated hormones, in particular cortisol and triiodothyronine, was studied. The paper presents the results of molecular consequences of a stress reaction developed in hens in dermanyssosis. Stress in birds was accompanied by excessively activated lipid peroxidation, and a decrease in antioxidant defense. The trend to an increase in the content of Schiff's bases, the end products of lipid peroxidation in the experimental hens, allows us to note the chronicity of stress reaction, which causes derangement of metabolism in hens in dermanyssosis. The third stage of stress reaction, the stage of exhaustion, was diagnosed in laying hens in dermanyssosis.

Keywords: *Dermanyssus gallinae*, poultry red mite, laying hens, metabolism, lipid peroxidation.

Введение. Многообразные живые системы являются открытыми и протекание их физиолого-биохимических процессов зависит от множества факторов окружающей среды, которые могут стать для них стрессорами. Известно, что стресс развивается при действии чрезвычайных по силе раздражителей. Особую категорию стресс-факторов составляют биологические [1]. Так, например, паразитарные агенты являются одной из ключевых проблем, которые сопровождают птицу в промышленном секторе [2, 4, 5]. Особую угрозу для птицеводческой отрасли несет красный куриный клещ *Dermanyssus gallinae*, который вызывает у птиц токсический и анемический синдромы, истощение, зуд, потерю оперения, снижение продуктивности [4]. В целом, это приводит к нарушению морфофизиологического и физиолого-биохимического статусов птицы [2].

В связи с вышеизложенным цель работы: изучение физиолого-биохимического ответа организма кур кросса Хай-Лайн на сильную степень заклещеванности птичника *Dermanyssus gallinae*.

Материалы и методы. Работа выполнена в течение 2019 г. на базе птицефабрики в Нижегородской области. Проведено комплексное паразитологическое обследование, при котором отобрано два птичника с

курами-несушками кросса Хай-Лайн в возрасте восьми месяцев. Кур из опытной группы содержали в птичнике, где с одного погонного метра собирали до 500 живых красных куриных клещей (условное обозначение «+++»), что свидетельствует о сильной степени заклещеванности помещения. Данное условие рассматривали как стресс-фактор для кур яичного кросса. Птичник с особями контрольной группы был свободен от паразитарных агентов. Кур-несушек из подопытных групп содержали при соблюдении оптимальных параметров микроклимата в соответствии с зоотехническими требованиями. Корма были сбалансированы согласно рекомендациям Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства. Кровь для определения физиолого-биохимических и морфофизиологических показателей брали от 10 случайно отобранных особей из опытной и контрольной групп до утреннего кормления. Комплекс показателей углеводно-энергетического, белкового и липидного обменов определяли по общепринятым методикам. Цифровой материал подвергали статистической обработке с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Установлено, что паразитарный фактор оказывает значительное влияние на морфофизиологические и физиолого-биохимические показатели крови организма птиц (рис. 1).

Гормональное обеспечение организма играет ключевую роль в реализации адаптационных реакций при действии чрезвычайных факторов окружающей среды. Важным составляющим является регуляция интенсивности центральных обменных процессов за счет повышения синтеза глюкокортикоидов, в частности, кортизола. Так, у кур опытной группы кортизол был выше в 3,6 раза ($p<0,001$) по сравнению с контролем. Длительный и избыточный синтез кортизола оказал иммунодепрессивное действие, что выразилось в снижении активности лейкоцитов в 1,5 раза ($p<0,01$) у кур из опытной группы.

Йодсодержащие гормоны щитовидной железы обеспечивают реализацию механизмов поддержания постоянства внутренней среды организма (гомеостаза). Оценивая активность щитовидной железы, было установлено, что концентрация показателя «T_3 свободный» достоверно меньше в опытной группе на 14,5 % ($p<0,001$) по отношению к контролю.

Вышеуказанные изменения стресс-ассоциированных гормонов обуславливают изменения метаболизма кур-несушек. Так, установлено повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови кур из опыт-

ной группы по сравнению с контрольными цифрами, что возможно связано со стимуляцией глюконеогенеза, ферменты которого активирует кортизол. В тоже время развитие анемического синдрома у представителей опытной группы (снижено количество эритроцитов: 2,08±0,08 против 2,84±0,13x10^{12}/л в контроле; p<0,01 и концентрация гемоглобина: 108,3±5,94 против 138,5±4,65 г/л в контроле; p<0,01) сопровождалось гипоксией, что в свою очередь обусловило повышение доли бескислородного гликолиза, подтвержденное высокой активностью лактатдегидрогеназы у кур из опытной группы (1610,24±34,56 против 1167,84±56,96 Е/л в контроле; p<0,001).

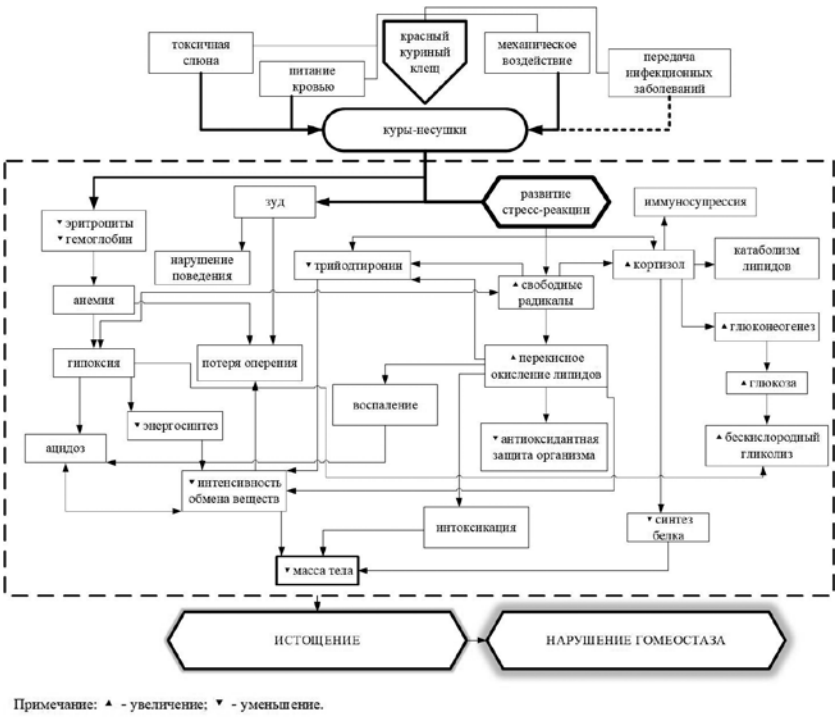

Рис. 1. Физиолого-биохимический ответ организма яичных кур на *Dermanyssus gallinae*
(Составители: Индюхова Е.Н., Арисов М.В., Максимов В.И., Азарнова Т.О.)

Кроме того, под контролем кортизола также находился и липидный обмен, что обусловило снижение триглицеридов в 1,4 раза ($p<0,01$) и холестерола в 1,8 раза ($p<0,001$) по сравнению с контрольной группой. Последнее возможно связано с наращиванием темпов синтеза стероидного гормона – кортизола.

Физиологические эффекты данного гормона нашли отражение в ключевых параметрах белкового обмена. Установлено снижение общего белка, альбуминов и глобулинов на 13,6% ($p<0,01$), 11,7% ($p<0,01$) и 15,4% ($p<0,05$) у представителей из опытной группы соответственно по отношению к контролю. Следует обратить внимание на состояние мышечной ткани у птиц из опытной группы, которое оценено по изменениям концентрации креатинина и активности креатинфосфокиназы. Уровень креатинина превышал контрольные значения в 1,4 раза ($p<0,001$), а активность креатинфосфокиназы - на 9,1%, что свидетельствует о дистрофических процессах в мышцах и соответственно об истощении основного белкового резерва организма. Снижение массы тела у кур опытной группы (1,627±0,04 против 1,769±0,03 кг в контроле; $p<0,05$) подтверждает заявленное выше.

Важной особенностью реакции клетки на стрессоры является избыточная генерация свободных радикалов, которые запускают каскадные реакции деградации липидов (табл. 1). Количественные изменения стресс-ассоциированных гормонов, в частности трийодтиронина, возможно связаны с высокой интенсивностью свободнорадикальных процессов, которые вызывают нарушения в структуре ДНК гормонпродуцирующих клеток [3]. Высокая концентрация первичных продуктов перекисного окисления липидов (липиды, содержащие изолированные двойные связи, диеновые конъюгаты) свидетельствует об активном течении свободнорадикальных процессов в организме кур из опытной группы. Тенденция к росту содержания оснований Шиффа – конечных продуктов липопероксидации у кур из опытной группы позволяет отметить хронизацию стресс-реакции, которая обуславливает нарушение обменных процессов у кур при дерманиссиозе. Данная картина обуславливает состояние напряжения функционирования антиоксидантных систем организма. Так, уровень антиокислительной активности сыворотки крови птиц из опытной группы ниже на 10,0% ($p<0,05$) по сравнению с контролем. При чрезмерной интенсификации процессов липопероксидации адекватный ответ организма должен сопровождаться активизацией многоуровневой антиоксидантной защиты, однако заявленное не

согласуется с результатами нашей работы, что, очевидно, связано с истощением основных резервов организма кур-несушек на фоне дерманиссиоза.

Таблица 1

Показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защитной системы крови кур кросса Хай-Лайн, (n=10)

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Антиокислительная активность сыворотки крови, %	49,0±1,33*	54,4±1,85
Липиды, содержащие изолированные двойные связи, отн.ед.	3,74±0,29*	2,47±0,33
Диеновые конъюгаты, отн.ед.	2,36±0,29*	1,57±0,15
Триеновые конъюгаты, отн.ед.	1,05±0,12	0,97±0,22
Оксодиеновые конъюгаты, отн.ед.	1,15±0,11**	0,61±0,1
Основания Шиффа, отн.ед.	1,15±0,12	0,79±0,13

Примечание: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$

Заключение. В организме зараженных кур яичного кросса выявлено повышение уровня кортизола, снижение трийодтиронина, а также многоплановые нарушения интенсивности обмена веществ. При дерманиссиозе у кур отмечена интенсификация глюконеогенеза и повышение доли бескислородного гликолиза. Установлен факт интенсификации процессов липопероксидации на фоне снижения суммарной защиты организма кур-несушек из опытной группы. Таким образом, у кур яичного кросса при дерманиссиозе выявлена третья стадия стресс-реакции – стадия истощения.

Литература

1. *Гудин В.А., Лысов В.Ф., Максимов В.И.* Физиология и этология сельскохозяйственных птиц. СПб.: изд-во «Лань», 2010. 336 с.
2. *Индюхова Е.Н., Арисов М.В., Максимов В.И.* Перспективы изучения физиологического статуса кур при эктопаразитозах // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания кафедры физиологии животных «Адаптация и реактивность домашних животных» (Москва, 23-24 апреля 2020 г.). М.: изд-во ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2020. С. 84-86.
3. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. *И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 832 с.

4. *Akbayev R.M., Belous A.S., Trubnikova E.V., Bogdanova E.S., Belyakova A.V., Epova E.Y., Zylkova M.V., Biryukova Y.K., Shevelev A.B.* Impact of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestation on blood parameters of laying hens // BioNanoScience. 2019. № 10. P. 318-329. doi:10.1007/s12668-019-00705-0
5. *Sparagano O.* A nonexhaustive overview on potential impacts of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on poultry production systems // Journal of Animal Science. 2020. № 98(Suppl.1). P. 58-62. doi:10.1093/jas/skaa136

References

1. Gudin V.A., Lysov V.F., Maximov V.I. Physiology and ethology of poultry. St. Petersburg, Publishing House Lan, 2010. 336 p. (In Russ.)
2. Indyuhova E.N., Arisov M.V., Maximov V.I. Prospects for studying the physiological status of hens in ectoparasitoses. *Collection of writings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th Anniversary of the Department of Animal Physiology "Adaptation and Responsiveness in Domestic Animals"* (Moscow, April 23-24, 2020). Moscow, Publishing House "Sel'skokhozyaystvennyye tekhnologii (Eng. Agricultural technologies)" Research, Development and Production Facility, LLC, 2020. P. 84-86. (In Russ.)
3. Endocrinology. National Management. Short edition / edited by I.I. Dedov, G.A. Melnichenko. Moscow, GEOTAR-Media, 2020. 832 p. (In Russ.)
4. Akbayev R.M., Belous A.S., Trubnikova E.V., Bogdanova E.S., Belyakova A.V., Epova E.Y., Zylkova M.V., Biryukova Y.K., Shevelev A.B. Impact of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestation on blood parameters of laying hens. *BioNanoScience*. 2019; 10: 318-329. doi:10.1007/s12668-019-00705-0
5. Sparagano O. A nonexhaustive overview on potential impacts of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on poultry production systems. *Journal of Animal Science*. 2020; 98(Suppl. 1): 58-62. doi:10.1093/jas/skaa136

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.223-228
УДК 619: 616. 34-008.895.1

ГЕЛЬМИНТОФАУНА ЛОШАДЕЙ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Калугина Е. Г. [1],
ассистент кафедры незаразных болезней
сельскохозяйственных животных,
lena89829269218@mail.ru

Столбова О. А. [1, 2],
доктор ветеринарных наук, доцент,
научный сотрудник лаборатории акарологии,
заведующий кафедры незаразных болезней
сельскохозяйственных животных,
rus72-78@mail.ru

Аннотация

На сегодняшний день гельминтозные инвазии у лошадей являются одной из важных проблем для ветеринарных специалистов, так как действие гельминтов существенно сказывается на общем состоянии лошадей, наблюдаются аллергические и токсические проявления заболеваний, ухудшаются экстерьерные качества, снижаются работоспособность, выносливость, естественная резистентность, что ведет к возникновению заболеваний различной этиологии. Нами была поставлена цель – изучить гельминтофауну лошадей в Тюменской области. Для изучения гельминтозов лошадей проводилось обследование животных в период 2017–2020 гг. В результате полученных данных выяснено, что у лошадей присутствует смешанная гельминтозная инвазия, состоящая из нематод семейства Oxyuridae (*Oxyuris equi*) при паразитировании которых, у лошадей было выявлено – взъерошенность волосяного покрова репицы хвоста, образование плешин и выделение белого налета из анального отверстия, при Ascaridae (*Parascaris equorum*) наблюдались приступы кашля и носовые выделения, а также у лошадей был снижен аппетит и повышена утомляемость, Strongyloididae (*Strongyloides westeri*) – у

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

[2] «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии» – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

жеребят наблюдалась задержка линьки и увеличение объема живота, подотряд Strongylata вызывал расстройство со стороны пищеварения с приступами колик. Для предотвращения распространения гельминтозных инвазий необходимо проводить основную интегрированную систему борьбы с гельминтозами, это ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия.

Ключевые слова: лошади, гельминты, яйца, жеребята, дегельминтизация, семейства, нематода.

HELMINTHOFAUNA OF HORSES IN TYUMEN REGION

Kalugina E. G. [1],
Assistant at the Department
of Non-communicable Diseases of Farm Animals,
lena89829269218@mail.ru

Stolbova O. A. [1, 2],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Researcher of the Laboratory of Acarology,
Head of the Department of Non-communicable Diseases of Farm Animals,
rus72-78@mail.ru

Abstract

Today, helminthous invasions in horses are one of the important problems for veterinary specialists, since the action of helminths significantly affects the general condition of horses, allergic and toxic manifestations of diseases are observed, external qualities are worsened, performance, endurance, natural resistance are reduced, which leads to the emergence of diseases of various etiologies. We set the goal – to study the helminthofauna of horses in the Tyumen region. For the study of horse helminthoses, an animal survey was conducted in the period 2017–2020. As a result of the data obtained, it was found that horses have a mixed helminthose invasion consisting of nematodes of the Oxyuridae family (*Oxyuris equi*) during the parasitization of which, in horses, it was revealed – the rumpleness of the hair-covering of the dock, the formation of bald patches and the release of white plaque from the anal

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals" (7, Respubliki st., Tyumen, 625003, Russia)

[2] "All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology" – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science, Federal Research Center of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

orifice, with Ascaridae (*Parascaris equorum*) there were seizures of cough and nasal secretions, as well as horses had reduced appetite and increased fatigue, with Strongyloididae (*Strongyloides westeri*) – foals had a delay in molting and an increase in abdominal volume, the Strongylata suborder caused digestive disorder with colic attacks. To prevent the spread of helminthous invasions, it is necessary to carry out the main integrated system for control helminthosis, which includes veterinary, sanitary and therapeutic and preventive events.

Keywords: horses, helminths, eggs, foals, deworming, families, nematode.

Введение. В Тюменской области очень востребовано и развито коневодство, спортивного направления, иппотерапии и хобби-класса. Вместе с поголовьем возрастает и развитие заболеваний различной этиологии в том числе и гельминтозных инвазий [3, 4]. Наряду с этим возрастает и задача диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, так как гельминтозы у лошадей иногда носят скрытое течение, пагубно действующее на организм животных [1, 2]. Многие хозяйства не придают значения для своевременности и правильности проведения обработок против гельминтозов, либо очень часто нарушаются правила дачи препаратов, их сроки хранения, не производится санитарная обработка поверхностей, которые являются резервуаром паразитов и данная дегельминтизация будет не эффективна, в результате происходит перезаражение животных [4, 5].

В связи с этим нами была поставлена цель – изучить гельминтофауну лошадей в Тюменской области.

Материалы и методы. Исследования проводили на протяжении всего календарного года, в период с 2017 по 2020 гг. в коневодческих хозяйствах города Тюмени и Тюменского района: КСЦ Северного Зауралья, ООО ТОКС КСК «Олимпия», КК «Поиск», а также на базе кафедр незаразных болезней сельскохозяйственных животных и инфекционных и инвазионных болезней Института биотехнологии и ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья), лаборатории акарологии Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал ТюмНЦ СО РАН (ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН). Для выявления гельминтозов проводили осмотр животных, учитывали клиническую картину, отбирали материал для лабораторных исследований, это – пробы фекалий и содержимое поверхности перианальных скла-

док, пленок вокруг ануса и промежности взятых палочкой и прозрачной клейкой лентой. Полученный материал исследовали в течение суток методом Фюллеборна. Противопаразитарные мероприятия подбирали с учетом видовой особенности и биологии паразитов, эффективность данных мероприятий учитывали на седьмые и четырнадцатые сутки после дачи препарата по данным копрологических исследований.

Результаты исследований. В результате гельминтологических исследований у поголовья коневодческих хозяйств была установлена, экстенсивность смешанной гельминтозной инвазии. При микроскопии нами обнаружены круглые гельминты четырех видов – нематоды семейств Oxyuridae, Ascaridae, Strongyloididae и подотряда Strongylata. Было установлена, что фактически, животные заражаются круглый год при денниковом содержании, во время выгула в левадах и на пастбищах. Общая инвазированность животных составляла 57,3±0,05%. Во время исследований наблюдалось наибольшее число яиц паразитов семейства Ascaridae (*Parascaris equorum*), экстенсивность инвазии составила 39,5%, пик инвазии приходился на осенне-зимние месяцы, взрослые животные являются носителями инвазии, заражены на 50%.

Экстенсивность инвазии *Oxyuris equi* у поголовья лошадей составила 34,9%, высокий уровень инвазии приходился на вторую половину зимы и раннюю весну.

Нематоды подотряда Strongylata заражают поголовье лошадей в маеиюне и осенью, наиболее восприимчив молодняк, а источником распространения являются взрослые животные, экстенсивность инвазии составляет 42,4%.

Нами были зафиксированы нематоды семейства Strongyloididae у животных на денниковом содержании, которые подвержены данной инвазии в любое время года, при исследовании экстенсивность инвазии составляла 26,5%.

Определение сроков паразитирования гельминтов у лошадей позволяет установить эффективную интегрированную систему противопаразитарных мероприятий, основной функцией которых является проведение профилактических и лечебных мероприятий для предотвращения гельминтозных инвазий.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что у лошадей в Тюменской области наблюдается смешанная гельминтозная инвазия, состоящая из нематод семейств Oxyuridae, Ascaridae, Strongyloididae и подотряда Strongylata. В целях предотвращения заражения поголовья и развития инвазий следует:

- создать необходимые санитарно-гигиенические условия содержания и кормления;
- ежедневно менять подстилку в денниках;
- периодически дезинвазировать помещения, инвентарь, предметы ухода;
- запрещать водопой из мелких стоячих водоемов;
- не давать корм с пола, при отсутствии санитарно-гигиенических условий;
- проводить осмотр животных, изолировать больных с дальнейшим применением лечебных мероприятий;
- проводить дегельминтизацию жеребят текущего года рождения с целью профилактики первый раз в августе, второй – после отъема, молодняк от года до двух лет и взрослых лошадей – через каждые 2-3 месяца.

Литература

1. *Абарыкова О.Л.* Эпизоотологические особенности гельминтозов лошадей в г. Иваново // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2019. № 20. С. 36-39.
2. *Домацкий В.Н., Полков В.В., Девятьяров Б.А., Благовистный П.М.* Распространение инвазионных болезней лошадей в Зауралье // Проблемы энтомологии и арахнологии. Сборник научных трудов. Тюмень, 2002. С. 63-65.
3. *Калугина Е.Г., Столбова О.А.* Популяция *Parascaris equorum* в организме лошадей в разные сезоны года в условиях Тюменской области // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. № 21. С. 112-116.
4. *Калугина Е.Г., Столбова О.А.* Гельминтозы у лошадей в условиях Тюменской области // АПК: инновационные технологии. 2019. № 2. С. 6-10.
5. *Калугина Е.Г., Столбова О.А.* Оксиуроз у лошадей // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2018. № 19. С. 179-181.

References

1. Abarykova O.L. Epizootological features of horse helminthoses in Ivanovo. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2019; 20: 36-39. (In Russ.)
2. Domatsky V.N., Polkov V.V., Devyatyarov B.A., Blagovistny P.M. Distribution of invasion diseases of horses in the Trans-Urals. In the collection: *Problems of entomology and arachnology. Collection of scientific works*. Tyumen, 2002: 63-65. (In Russ.)
3. Kalugina E.G., Stolbova O.A. The population of *Parascaris equorum* in the body of horses in different seasons of the year in the Tyumen region. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 112-116. (In Russ.)
4. Kalugina E.G., Stolbova O.A. Gelminthoses in horses in the Tyumen region. *AIC: innovative technologies*. 2019; 2: 6-10. (In Russ.)
5. Kalugina E.G., Stolbova O.A. Oxyuriasis in horses. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2018; 19: 179-181. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.229-233

УДК 576.895.122

ДИНАМИКА ЗАРАЖЕНИЯ ЛОШАДЕЙ ТРЕМАТОДОЙ *SCHISTOSOMA TURKESTANICUM* SKRJABIN, 1913 В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

Каниязов А. Ж. [1],
доктор философии (PhD) по биологическим наукам,
amaniyaz89@mail.ru

Дильманова А. И. [2],
ассистент кафедры растениеводства, лесоводства
и лекарственных растений

Аннотация

Изучена динамика заражения лошадей трематодой *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 на территории Каракалпакстана.

Научные исследования проводились нами в различных регионах Республики Каракалпакстан в течение 2016–2020 гг.

При определении заражения трематодами лошадей в районах Каракалпакстана использовали методы полного и неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину (1928). Методом полного вскрытия было проверено 143 головы лошадей.

В статье представлены результаты исследований, проведенных на территории Республики Каракалпакстан. Гельминты были обнаружены у всех 143 голов лошадей, обследованных в ходе исследования. Среди отмеченных гельминтов была трематода *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913, которая очень распространена в этом регионе. Установлено, что паразитические черви *Schistosoma turkestanicum* принадлежат к типу Plathelminthes, классу Trematoda. Результаты исследования свидетельствуют о том, что в организме лошадей отмечено одновременное присутствие смешанных (ассоциативных) инвазий трематод. Установлено, что трематоды, обнаруженные у лошадей, паразитируют на кровеносных сосудах желчных протоков, желчного пузыря, печени и брыжейки кишечника.

Экстенсивность инвазии трематоды *Schistosoma turkestanicum* в организме лошадей составляет 18,8%, а интенсивность инвазии – 3876–12538 экземпляра.

[1] Нукусский филиал Самаркандского института ветеринарной медицины (230102, Нукус, ул. А. Утепова, д. 31)

[2] Нукусский филиал Ташкенского государственного аграрного университета (230109, Нукус, ул. Абдамбетова)

Трематода *Schistosoma turkestanicum* в зависимости от цикла развития развивается в присутствии промежуточного хозяина. Функцию промежуточного хозяина выполняют пресноводные моллюски *Lymnaea auricularia*, принадлежащие к семейству Lymnaeidae.

Ключевые слова: Каракалпакстан, лошади, гельминты, трематода, *Schistosoma turkestanicum*, инвазия.

DYNAMICS OF HORSE INFECTION WITH THE TREMATODE *SCHISTOSOMA TURKESTANICUM* SKRJABIN, 1913 IN KARAKALPAKSTAN

Kaniyazov A. Zh. [1],
Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences,
amaniyaz89@mail.ru

Dilmanova A. I. [2],
Assistant of the Department of Plant Growing,
Forestry and Medicinal Plants

Abstract

The dynamics of infection of horses with the trematode *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 in Karakalpakstan was studied.

We carried out scientific research in various regions of the Republic of Karakalpakstan in 2016–2020.

When determining the infection of horses with trematodes in the districts of Karakalpakstan, we used methods of complete and incomplete helminthological dissection by K. I. Skriabin (1928). A total of 143 horses were examined by the complete dissection method.

The article presents the results of studies carried out on the territory of the Republic of Karakalpakstan. Helminths were found in all 143 horses examined during the study. The trematode *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 was among the identified helminths, which is very common in this region. The parasitic worms *Schistosoma turkestanicum* were found to belong to the Plathelminthes type, the Trematoda class. The study results indicate that the simultaneous presence of mixed (associative) invasions by trematodes was observed in horses. It was established that trematodes found in horses parasitize on blood vessels of the bile ducts, gallbladder, liver and intestinal mesentery.

[1] Nukus branch of the Samarkand Institute of Veterinary Medicine (31, A. Utepov st., Nukus, 230102)

[2] Nukus branch of Tashkent State Agrarian University (Abdambetov st., Nukus, 230109)

The prevalence of the trematode *Schistosoma turkestanicum* in horses was 18.8%, and the intensity of invasion was 3876–12538 specimens. The trematode *Schistosoma turkestanicum*, depending on the development cycle, develops in the presence of an intermediate host. Freshwater mollusks *Lymnaea auricularia*, belonging to the family Lymnaeidae perform the function of an intermediate host.

Keywords: Karakalpakstan, horses, helminths, trematode, *Schistosoma turkestanicum*, invasion.

Введение. На развитие коневодческой отрасли в республике негативно влияют различные заболевания. Среди таких заболеваний особое значение имеют гельминтозы, в том числе трематодозы. Шистосомоз распространен среди лошадей и является серьезным препятствием для развития отрасли.

Возбудители этого заболевания паразитируют в кровеносных сосудах печени и брыжейки кишечника лошадей, вызывая серьезные физиологические изменения в организме хозяина. В результате замедляется рост и развитие молодняка лошадей, резко снижается продуктивность животных, а также возможна их гибель.

Трематоды, несомненно, являются одним из самых интересных объектов в гельминтологических исследованиях. Однако научных исследований по видовому составу, экологии и распространению лошадиных трематод в Каракалпакстане очень мало [1, 4, 5].

Цель работы состоит в изучении степени и динамики заражения лошадей трематодой *Schistosoma turkestanicum* Skrjabin, 1913 на территории Каракалпакстана.

Материалы и методы. Научные исследования проводились нами в различных регионах Республики Каракалпакстан в течение 2016–2020 гг.

При определении заражения трематодами лошадей в районах Каракалпакстана использовали методы полного и неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину [3]. Методом полного вскрытия было проверено 143 головы лошадей.

Также гельминтокопрологическими методами было исследовано 395 образцов фекалий. При определении видового состава гельминтов, обнаруженных в ходе исследования, внимание было обращено на морфологические признаки, локализацию паразитов и на их хозяев [2].

При анализе полученных результатов учитывались показатели инвазивной экстенсивности (ИЭ) и интенсивности инвазии (ИИ).

Результаты исследований. По результатам проведенных исследований во всех обследованных лошадях были обнаружены трематоды *Schistosoma turkestanicum*. Установлено, что трематоды, обнаруженные в организме лошадей, паразитируют в кровеносных сосудах печени и брыжейки кишечника. Экстенсивность инвазии трематоды *Schistosoma turkestanicum* в организме лошадей составляет 18,8%, а интенсивность инвазии – 3876–12538 экз. Трематода *Schistosoma turkestanicum* – это биогельминт, развивающийся при участии промежуточного хозяина. Функцию промежуточного хозяина выполняют пресноводные моллюски *Lymnaea auricularia*, принадлежащие к семейству Lymnaeidae [1].

В ходе исследований были изучены морфологические признаки *Schistosoma turkestanicum*.

Schistosma turkestanicum – своеобразный вид трематоды, принадлежий к отряду Schistosomatida, семейству Schistosomatidae. Длина самцов составляет 6,4–12,9 мм, ширина – 0,48–0,64 мм. Ротовая присоска круглая, яичники продолговато-овальной формы, их количество составляет 78–80 штук, расположены в 2 ряда между стволами кишечника. Длина самок 4,8–6,8 мм, ширина – 0,08–0,14 мм. Присоски рудиментарные. Один яичник в матке имеет продолговато-овальную форму, каждая сторона имеет по одной петле. Размер отложенных яиц составляет 0,13–0,14 х 0,04–0,06 мм. В них формируются мирацидии.

Заключение. Изучено заражение лошадей трематодами *Schistosoma turkestanicum* на территории Каракалпакстана и установлено, что зараженность лошадей составляет 18,8% при интенсивности инвазии 3876–12538 экз. Церкарии трематоды *Schistosoma turkestanicum* вызывает «неспецифический дерматит» у людей. В связи с этим вид имеет общебиологический и медико-ветеринарный интерес.

Литература

1. *Азимов Д.А.* Эколого-таксономическая характеристика трематод отряда Schistosomatida (Skrjabin et Schulz, 1937) Azimov, 1970 и биологические основы профилактики ориентобильгарциоза сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва, 1986. 38 с.
2. *Ивашкин В.М., Двойнос Г.М.* Определитель гельминтов лошадей. Киев: Наукова думка, 1984. С. 7-16.

3. *Скрябин К.И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: изд-во МГУ, 1928. 38 с.
4. *Шакарбоев Э.Б.* Эколого-функциональные взаимоотношения *Orientobilharzia turkestanica* (Skrjabin, 1913) – *Bos taurus* Linnaeus, 1758 в системе паразит-хозяин: дис. ... канд. биол. наук. Ташкент: ИЗ АН РУз, 1996. 134 с.
5. *Шакарбоев Э.Б.* Трематоды позвоночных Узбекистана (видовой состав, пути циркуляции и эколого-биологические особенности): дис. ... докт. биол. наук. Ташкент: ИЗ АН РУз, 2009. 243 с.

References

1. Azimov D.A. Ecological and taxonomic characteristics of trematodes of the order Schistosomatida (Skrjabin et Schulz, 1937) Azimov, 1970 and the biological basis for the prevention of Orientobilharziosis of farm animals. Thesis by dis. Dr. Biol. Sci. Moscow, 1986. 38 p. (In Russ.)
2. Ivashkin V.M., Dvoinos G.M. Manual for identification of helminths in horses. Kiev, Naukova Dumka, 1984. P. 7-16. (In Russ.)
3. Skriabin K.I. Method of complete helminthological dissections of vertebrates, including humans. Moscow, Publishing House of the MSU, 1928. 38 p. (In Russ.)
4. Shakarboev E.B. Ecological and functional relationships of *Orientobilharzia turkestanica* (Skrjabin, 1913) – *Bos taurus* Linnaeus, 1758 in the parasite-host system. Dissertation by Dr. Biol. Sci. Tashkent, Institute of Zoology of the ASc. RUz, 1996. 134 p. (In Russ.)
5. Shakarboev E.B. Trematodes of vertebrates in Uzbekistan (species composition, circulation pathways, and ecological and biological features): Dissertation by Dr. Biol. Sci. Tashkent, Institute of Zoology of the ASc. RUz, 2009. 243 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.234-239

УДК 57.087.1:576.8:562

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Клабуков А. С. [1],
аспирант кафедры инфекционных болезней

Сивкова Т. Н. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных болезней
tatiana-sivkova@yandex.ru

Аннотация

За последнее время интерес к палеопаразитологии и археопаразитологии во всем мире существенно повысился, что послужило основанием для разработки международного протокола специальных паразитологических исследований, который нуждается в апробации и адаптации для каждого конкретного случая. В данной работе проведено палеопаразитологическое исследование 29 образцов, полученных в ходе раскопок города Мангазея (север Западной Сибири) с использованием модифицированной методики Beltrame M.O. и др. В ходе проведенного анализа было просмотрено 1977 стекол с осадком и обнаружено более 87 тыс. яиц гельминтов. Установлено, что экстенсивность инвазии составила 89,66%, средняя интенсивность инвазии – 3349,38, а индекс обилия – 103,55. Определено наличие 9 видов паразитов, причем яйца некоторых встречаются в единичных количествах, в том числе 4 вида ранее в данном городе не обнаруживались. Статистическая обработка продемонстрировала взаимосвязь между количеством просмотренных стекол и числом найденных яиц гельминтов, при этом коэффициент корреляции по Спирмену составил 0,658 при уровне значимости <0,05. Сравнение методик паразитологического исследования археологических находок показало, что использование выбранного нами способа проведения анализа демонстрирует более достоверные результаты, и позволяет обнаружить яйца паразитов, находящиеся в образце в незначительном количестве.

Ключевые слова: археология, паразитология, методика, статистика.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

OPTIMISATION OF PARASITOLOGICAL INVESTIGATION METHOD OF ARCHEOLOGICAL MATERIALS

Klabukov A. S. [1],
Postgraduate Student of the Infectious Disease Department

Sivkova T. N. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Infectious Disease Department,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Abstract

Recently, interest in paleoparasitology and archaeoparasitology has significantly increased all over the world, which served as the basis for the development of an international protocol for special parasitological studies, which needs to be tested and adapted for each specific case. In this work, we conducted a paleoparasitological study of 29 samples obtained during the excavations of the city of Mangazeya (north of Western Siberia) using the modified method of Beltrame M.O. et al. In the course of the analysis, 1977 slides with sediment were examined and more than 87 thousand helminth eggs were found. It was established that the prevalence of the infection was 89.66%, the average intensity of the infection was 3349.38, and the abundance index was 103.55. The presence of 9 species of parasites was determined, with eggs of some of them found in a very few number, including 4 species that were not found earlier on this site. Statistical processing demonstrated the relationship between the number of slides examined and the number of helminth eggs found, while the Spearman correlation coefficient was 0.658 with a significance value of <0.05. Comparison of the parasitological research methods of archaeological finds showed that the use of the method of analysis we chose demonstrates more reliable results and allows us to detect parasite eggs in the sample in an insignificant amount.

Keywords: archeology, parasitology, method, statistics.

Введение. Паразитологическое исследование палеонтологических и археологических остатков имеет огромное научное и культурное значение для понимания как хода эволюции органического мира в целом, так и для установления особенностей жизни населения и животных на какой-либо территории в историческом аспекте. Несомненно, каждый экземпляр палеонтологической или археологи-

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Agro-Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov" (23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia)

ческой находки является ценнейшим и уникальным источником сведений для биологов, историков и паразитологов, в связи с чем, методы их изучения должны соответствовать высокому научному уровню и позволять получать максимум информации.

За последнее время интерес к палеопаразитологии во всем мире повысился, что послужило основанием для разработки протокола паразитологических исследований, который нуждается в апробации и адаптации в каждом конкретном случае.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили пробы навоза (4 образца), копролитов собак (24 пробы) и культурного слоя (1 проба), полученных при раскопках города Мангазея – первого русского заполярного города XVII века в Сибири, располагавшегося на севере Западной Сибири в зоне вечной мерзлоты. Образцы были предоставлены к.б.н., с.н.с П.А. Косинцевым и м.н.с. Т.В Лобановой (Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург).

Изучение материала проводили в лаборатории паразитологии на кафедре инфекционных болезней факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Пермского ГАТУ согласно методике, описанной у M.O. Beltrame и др. [3] в нашей модификации. Обнаруженные в ходе раскопок образцы измельчали в фарфоровой ступке, регидратировали в течение недели 0,5%-ным раствором фосфата натрия при температуре +4°С и исследовали комбинированным методом с раствором нитрата аммония, а также седиментацией. Просмотр препаратов проводили на микроскопе Meiji при увеличении х100 и х400 и фиксировали с помощью фотокамеры Vision. В зависимости от объема получившегося осадка просматривали от 5 до 151 слайда. Статистическую обработку материала проводили с применением программы Statistica12.

Результаты исследований. При анализе 29 образцов материала, средний вес которых составил 2,85±1,82 г, всего было изучено 1977 слайдов, в среднем на одну пробу пришлось 68,17±51,3 стекол. В целом, было обнаружено 87084 яиц гельминтов. Следует отметить, что использование комбинированного метода оказалось малоэффективным, так как в растворе нитрата аммония всплывали единичные поврежденные яйца, зачастую внутри которых содержался воздушный пузырек, тогда как основную массу гельминтного материала обнаруживали в осадке.

Экстенсивность инвазии (ЭИ) в целом выявлена на уровне 89,66%, средняя интенсивность инвазии (ИИ) – 3349,38, а индекс обилия (ИО) – 103,55. Среднее количество яиц на 1 г копролитов составило 865,07±2857, а этот же показатель в пересчете на один просмотренный слайд – 24,79±72. Такое стандартное отклонение вызвано значительно отличающейся от пробы к пробе ИИ (от 2 на 45 просмотренных стекол до 336,9 яиц на одно стекло). В 51,72% случаев в образцах было обнаружено более одного вида паразитов.

В качестве статистической обработки была посчитана взаимосвязь между количеством просмотренных стекол и числом найденных яиц гельминтов, при этом коэффициент корреляции по Спирмену составил 0,658 при уровне значимости <0,05 – умеренная теснота связи, которая подтверждает факт, что при большем объеме пробы, а, следовательно, и количестве просмотренных стекол в ней потенциально обнаруживается большее количество яиц гельминтов.

Дифференциальная диагностика обнаруженных в археологическом материале яиц позволила установить присутствие гельминтов 9 видов, в том числе 2 – трематод, 2 – цестод и 5 – нематод, многие из которых были представлены единичными экземплярами. Таким образом, список паразитофауны из раскопок города Мангазеи значительно расширился, так как во время проведенных ранее паразитологических исследований 31 образца культурного слоя и копролитов общепринятыми методиками в 6 из них (ЭИ – 19,35%) было обнаружено 295 яиц паразитов 5 видов [1]. В данном исследовании ИИ составила 47,3, а ИО – 9,16. В 9,68% исследованных образцов было обнаружено больше одного вида яиц паразитов.

Образцы из другого археологического объекта – Надымского городка, также расположенного на севере Западной Сибири, в количестве 34 штук, были исследованы Слепченко С.М. и др. стандартной методикой [2]. В ходе паразитологического анализа были обнаружены представители 3 видов гельминтов. ЭИ в данном исследовании составила 69,7%. В 85,3% из них были найдены яйца лишь одного вида паразита, либо ничего (табл. 1).

Таким образом, сравнивая общепринятую методику [4], при которой просматривается 20 стекол, и методику Beltrame M.O. и др. в нашей модификации, при которой микроскопируется весь осадок, становится очевидным, что первая не позволяет получить полную карти-

ну паразитофауны изучаемых образцов. Так, в нашем исследовании удалось обнаружить 4 ранее не зарегистрированных в Мангазее вида гельминтов, что существенно влияет на историческую реконструкцию данного археологического объекта.

Таблица 1

Сравнительные данные по паразитологическим показателям

Исследование	Показатель					
	Место раскопок	ЭИ, (%)	ИИ, шт.	ИО, шт.	Число обнаруженных видов паразитов (ед.)	% образцов, в которых обнаружено более 1 вида паразитов
Визгалов Г.П. и др. (2013)	Мангазея	19,35	47,3	9,16	5	9,68
Клабуков А.С., Сивкова Т.Н. (2021)	Мангазея	89,66	3349,38	103,55	9	51,72
Слепченко С.М. и др. (2020)	Надым	69,7	-	-	3	14,7

Стоит отметить, что 6 из 9 выявленных видов яиц паразитов встречаются в единичных количествах, которые, вероятно, не удастся обнаружить путем геномного секвенирования, поэтому микроскопия по-прежнему остается актуальным способом исследования в палеопаразитологии.

Заключение. В результате проведенного паразитологического анализа археологического материала из раскопок города Мангазеи обнаружено 4 ранее не зарегистрированных вида гельминтов. Сравнение методик паразитологического исследования археологических находок показало, что использование выбранного нами способа проведения анализа демонстрирует более достоверные результаты, и позволяет обнаружить яйца паразитов, находящиеся в образце в незначительном количестве.

Литература

1. *Визгалов Г.П.* и др. Историческая экология населения севера Западной Сибири; под общ. ред. *П.А. Косинцева*. Нефтеюганск, 2013. С. 336-337.
2. *Слепченко С.М., Лобанова Т.В., Кардаш О.В.* Надымский городок: археопаразитологические исследования образцов XIV – первой трети XVIII в. // Северный регион: наука, образование, культура. 2020 Т. 1. № 45. С. 87-99.
3. *Beltrame M.O.* et al. A paleoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenul 1 archaeological site in Patagonia (Argentina) // Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz. 2012. Vol. 107. № 5. P. 604-612.
4. *Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Vybornov A.V., Tsybankov A.A., Slavinsky V.S., Lysenko D.N., Matveev V.E. Taenia* sp. In Human Burial from Kan River, East Siberia // Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz. 2017. № 112(5). P. 387-390.

References

1. Vizgalov G.P. et al. Historical ecology of the population in the north of Western Siberia; Endorsed by P.A. Kosinceva. Nefteyugansk, 2013. P. 336-337. (In Russ.)
2. Slepchenko S.M., Lobanova T.V., Kardash O.V. Nadym town: archaeoparasitological studies of samples from the 14th – first third of the 18th century. *Northern region: science, education, culture*. 2020; 1(45): 87-99. (In Russ.)
3. Beltrame M.O. et al. A paleoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenul 1 archaeological site in Patagonia (Argentina). *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*. 2012; 107(5): 604-612.
4. Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Vybornov A.V., Tsybankov A.A., Slavinsky V.S., Lysenko D.N., Matveev V.E. *Taenia* sp. In Human Burial from Kan River, East Siberia. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*. 2017; 112(5): 387-390.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.240-245
УДК 619:616.995.1-085.284:636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ALBICOMUM 10% VK ПРИ СМЕШАННЫХ ГЕЛЬМИНТОЗАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Климова Е. С. [1],
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
инфекционных болезней и патологической анатомии,
catia.calinina2012@yandex.ru

Мкртчян М. Э. [2],
доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой
биологии, экологии и гистологии,
laulilitik@yandex.ru

Аннотация

Испытания противопаразитарного средства Albicomum 10% VK проводили в Увинском и Завьяловском районах Удмуртской Республики на животных, спонтанно инвазированных ассоциацией гельминтозов. Животные первой группы были заражены фасциолезно-стронгилятозной инвазией, второй - микстинвазией дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ, коровы, спонтанно зараженные тремя видами гельминтов (фасциолез + дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ), находились в третьей опытной группе. Были сформированы также контрольные группы с соответствующими ассоциациями паразитов, интенсивность и экстенсивность заражения в которых сохранялась на высоком уровне в течение всего опыта. В первой (фасциолез + стронгилятозы ЖКТ) и во второй (дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ) группах от гельминтов полностью освободились на 45 сутки все обработанные животные. Экстенсэффективность препарата составила 100%. На 90-ый день с момента проведения обработки эффективность препарата снизилась на 10%. При фасциолезно-дикроцелиозно-стронгилятозной ассоциации препарат показал невысокую эффективность.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5)

В 1 г фекалии обработанных животных обнаружили, в среднем, по 9,7 яиц трематод. В производственных испытаниях Albicomum 10% VK показал наибольшую эффективность (90 %) при двухкомпонентных гельминтозах.

Ключевые слова: смешанные инвазии, экстенсэффективность, интенсэффективноть.

EFFICIENCY OF ALBICOMUM 10% VK IN CATTLE MIXED HELMINTHOSIS

Klimova E. S. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Pathological Anatomy,
catia.calinina2012@yandex.ru

Mkrtchyan M. E. [2],
Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Biology, Ecology and Histology,
laulilitik@yandex.ru

Abstract

Tests of the antiparasitic agent Albicomum 10% VK were carried out in the Uvinsky and Zavyalovsky districts of the Udmurt Republic on animals spontaneously infested by the association of helminthiases. Animals of the first group were infested with fasciolous-strongylatosis invasion, the second - with mixed invasion of dicroceliosis + gastrointestinal strongylatosis, cows spontaneously infested with three types of helminths (fascioliasis + dicroceliosis + gastrointestinal strongylatosis) were in the third experimental group. Control groups were also formed with the corresponding associations of parasites, in which the intensity and extensity of infestation remained at a high level throughout the entire experiment. In the first (fascioliasis + gastrointestinal strongilatoses) and in the second (dicroceliosis + gastrointestinal strongylatoses) groups, all treated animals were completely freed from helminths on the 45th day. The extensibility of the drug was 100%. On the 90th day after the treatment, the effectiveness of the drug decreased by 10%. In case of fasciolous-dicroceliousstrongylatous association, the drug showed low efficiency.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya st., Izhevsk, 426069, Russia)

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine (5, Chernigovskaya st., St. Petersburg, 196084, Russia)

In 1 g of feces of the treated animals, an average of 9.7 eggs of trematodes were found. In production trials, Albicomum 10% VK showed the highest efficiency (90%) in two-component helminthoses.

Keywords: mixed invasions, extensity, intensity, efficiency.

Введение. На территории Российской Федерации паразитарные болезни крупного рогатого скота имеют широкое распространение, что приводит к значительному ущербу в животноводстве [1, 3].

Последние десятилетия на животноводческих предприятиях Удмуртской Республики чаще регистрируются смешанные инвазии [4], в которых участвуют представители разных классов: Trematoda, Nematoda и другие.

Практическая реализация стратегии и тактики профилактики паразитарных заболеваний животных организуется в соответствии с Инструкцией по предупреждению и ликвидации заболеваний животных гельминтозами [5].

Своевременное и эффективное проведение дегельминтизации в комплексе мероприятий по борьбе с паразитозами способствует сохранению поголовья скота и повышению продуктивности [2]. Но успех, может быть, достигнут только при наличии высокоэффективных, малотоксичных антигельминтных препаратов широкого спектра.

Поэтому поиск эффективных и экономичных средств терапии и профилактики гельминтозов является актуальным.

Препарат Albicomum 10% VK с действующим веществом – альбендазол, обладает выраженным антигельминтным действием против нематод (как половозрелых, так и незрелых форм), цестод и трематод (только половозрелых). Механизм действия лекарственного средства заключается в нарушении углеводного обмена и микротубулярной функции гельминтов, что приводит к их гибели и выведению из организма животного.

Цель исследования: испытание эффективности Albicomum 10% VK при ассоциированных гельминтозах крупного рогатого скота в условиях УР.

Материалы и методы. Испытания противопаразитарного средства Albicomum 10% VK проводили в Увинском и Завьяловском районах Удмуртской Республики на животных, спонтанно зараженных смешанными инвазиями: фасциолез + стронгилятозы пищеварительного тракта (Ф+С); дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ (Д+С); фасциолез + дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ (Ф+Д+С). Были сформированы также контрольные группы с соответствующими ассоциациями паразитов, интенсивность и экстенсивность заражения в которых сохранялась на высоком уровне в течение всего опыта.

Эффективность препаратов учитывали через 15, 45 и 90 дней с момента дегельминтизации по результатам копроовоскопических исследований методами осаждения и флотации с использованием счетной камеры МакМастера для идентификации и подсчета яиц гельминтов.

Результаты исследований. Результаты испытания эффективности Albicomum 10% VK при смешанных гельминтозах крупного рогатого скота в хозяйствах УР приведены в табл. 1.

В первой (фасциолез + стронгилятозы ЖКТ) и во второй (дикроцелиоз + стронгилятозы ЖКТ) группах от гельминтов полностью освободились на 45 сутки все обработанные животные. Экстенсэффективность препарата составили 100%. На 90-ый день с момента проведения обработки эффективность препарата снизилась на 10%.

Более низкую эффективность наблюдали в группе животных с трехкомпонентной ассоциацией паразитов.

Среднее количество яиц после дегельминтизации на 90-ые сутки снизилось практически в 10 раз и составило 9,7 экземпляров. Но, несмотря на это, ЭЭ и ИЭ в последний день опыта составили соответственно 70 и 89,1. В 1 г фекалий обработанных животных обнаружили, в среднем, по 9,7 яиц гельминтов.

Заключение. Таким образом, на территории Удмуртской Республики доминирующее положение среди паразитозов занимают смешанные гельминтозы с многочленными ассоциациями. Видовой состав микстинвазий представлен следующими видами: фасциолезы + стронгиляты ЖКТ; дикроцелии + стронгиляты ЖКТ; фасциолы +

Таблица 1

Динамика зараженности ассоциацией гельминтов после обработки Albicomum 10% VK

№ группы	Ассоциации гельминтов	Среднее число яиц, в 1 г фекалий, экз.				Эффективность в дни опыта					
						15 сут		45 сут		90 сут	
		До лечения	15 сут	45 сут	90 сут	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ	ЭЭ	ИЭ
1	Ф+С	42	6	0	3	70	85,7	100	100	90	92,9
2	Д+С	48,7	6,5	0	4	80	86,7	100	100	90	91,8
3	Ф+Д+С	88,5	18,7	6,7	9,7	60	78,9	70	92,4	70	89,1

дикроцелии + стронгиляты ЖКТ. В производственных испытаниях Albicomum 10% VK показал наибольшую эффективность (90%) при совместном паразитировании двухкомпонентных гельминтозов.

Литература

1. *Арисов М.В.* Зараженность крупного рогатого скота фасциолами и парамфистомами на территории Нижегородской области, экономический ущерб и борьба с ними // Ветеринарная патология. 2007. № 2. С. 168-175.
2. *Архипов И.А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 406 с.
3. *Демидов Н.В.* Фасциолез сельскохозяйственных животных: дис. ... д-ра вет. наук. М., 1963. 630 с.
4. *Klimova E.S., Mkrtchyan M., Babintseva T.V., Reshetnikova A.D., Kurskaya Yu.* Measures against cattle's mono- and mixtinvasions with fasciolosis and strongylatoses of the gastrointestinal tract. In: Bio web of conferences. International scientific-practical conference “Agriculture and food security: technology, innovation, markets, human resources” (fies 2019). 2020. P. 00198.
5. Департамент ветеринарии Минсельхозпрода РФ (21.05.1996). М.: Информагротех, 1999. 54 с.

References

1. Arisov M.V. Infestation of cattle with fascioles and paramphistomas on the territory of the Nizhny Novgorod region, economic damage and and their control. *Veterinary pathology.* 2007; 2: 168-175. (In Russ.)
2. Arkhipov I.A. Anthelmintics: pharmacology and application. Moscow, 2009. 406 p. (In Russ.)
3. Demidov N.V. Fasciolosis of agricultural animals: Dis. Dr. Vet. Sci. Moscow, 1963. 630 p. (In Russ.)
4. Klimova E.S., Mkrtchyan M., Babintseva T.V., Reshetnikova A.D., Kurskaya Yu. Measures against cattle's mono- and mixtinvasions with fasciolosis and strongylatoses of the gastrointestinal tract. In the collection: Bio web of conferences. *International scientific-practical conference “Agriculture and food security: technology, innovation, markets, human resources”* (FIES 2019). 2020: 00198.
5. Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation (05/21/1996). Moscow, Informagroteh, 1999. 54 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.246-253

УДК 597:571.56

ОПАСНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕМАТОДЫ *DIROFILARIA* В ЯКУТИИ

Коколова Л. М. [1],
доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник,
заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Л. Ю. [1],
кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Степанова С. М. [1],
кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Дулова С. В. [1],
младший научный сотрудник лаборатории гельминтологии

Аннотация

Заболевание выявляется в Центральной Якутии и заслуживает самого пристального внимания со стороны практикующих ветеринарных врачей. У зараженных и заболевших дирофиляриозом поселковых собак основные патоморфологические изменения локализовались в сердце и были представлены атрофическими, дистрофическими и некробиотическими процессами. Кроме того, продукты метаболизма нематод приводили к появлению расстройства кровообращения.

В первую очередь исследователи обратили внимание на исследование мазков крови, в мазках обнаружены микрофилярии. Авторы также исследовали умерших от этой болезни сторожевых собак и неполное исследование органов и тканей при вскрытии сердца, легких и паренхиматозных органов. В сердце вскрытых животных были обнаружены половозрелые дирофилярии. В последующем были применены методы диагностики дирофиляриоза с использованием метода исследования периферической крови, где у больных собак были обнаружены живые личинки-микрофилярии. Как отмечают авторы статьи впоследствии сердечный дирофиляриоз оказывал разрушитель-

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук» обособленное отделение Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова (677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

ное действие на красные кровяные тельца – эритроциты, наблюдали развитие гемоглобинемии, гемоглобинурии, в некоторых случаях приводил их к печеночной и почечной недостаточности. Со стороны дыхательной системы тоже наблюдали характерные клинические признаки: хронический сухой кашель, затруднение дыхания и одышка, обнаружение очагов хрипов в легких. В течение заболевания у животных было развитие легочной тромбоэмболии, при этом возникала лихорадка и выделялась мокрота с кровью. При лечении дирофиляриоза собак, авторы в двух случаях наблюдали летальный исход, были вскрыты для исследования органы и ткани, пораженные нематодами.

Ключевые слова: собака, нематода, *Dirofilaria*, сердце, микрофилярии, *Aedes*, комары.

THE DANGER OF SPREADING THE NEMATODE *DIROFILARIA* IN YAKUTIA

Kokolova L. M. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher,
Head of the Laboratory of Helminthology

Gavrilieva L. Yu. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher Laboratory of Helminthology

Stepanova S. M. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Researcher Laboratory of Helminthology

Dulova S. V. [1],
Junior Researcher at the Laboratory of Helminthology

Abstract

The disease is detected in Central Yakutia and deserves the closest attention from practicing veterinarians. In village dogs infected with and suffered from dirofilariasis, the main pathomorphological changes were localized in the heart and were represented by atrophic, dystrophic and necrobiotic processes. In addition, the products of the nematode metabolism led to the appearance of circulatory disorders.

[1] Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Research Centre The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" – separate division M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture (23/1, Bestuzheva-Marlinskogo st., Yakutsk, 677001, Russia)

First of all, the researchers paid attention to the study of blood smears, which showed the microfilariae in the smears. The authors also examined guard dogs that died from this disease, and an incomplete examination of organs and tissues when dissecting the heart, lungs and parenchymatous organs, showed sexually mature Dirofilaria in the heart of the dissected animals. Subsequently, methods for diagnosing dirofilariasis were applied using the method of peripheral blood examination, where live microfilariae larvae were found in sick dogs. As the authors of the article note, cardiac dirofilariasis subsequently had a destructive effect on red blood cells, erythrocytes, and was observed in the development of hemoglobinemia, and hemoglobinuria, and in some cases leads to liver and kidney failure. In the respiratory system, there were also typical clinical signs of chronic dry cough, difficult breathing and shortness of breath, and foci of pulmonary rales detected. During the disease, pulmonary thromboembolism was developed in the animals, which characterized by the occurrence of fever and the release of sputum with blood. In the treatment of canine dirofilariasis, the authors observed a fatal outcome in two cases, and made dissections to study the organs and tissues affected by nematodes.

Keywords: dog, nematode, *Dirofilaria*, heart, microfilaria, *Aedes*, Culicidae.

Введение. Дирофиляриоз (Dirofilariasis, от лат. «diro, filum» – «злая нить») – заболевание, вызываемое паразитированием нематоды рода *Dirofilaria* в организме собак, кошек, диких плотоядных и человека.

Впервые дирофиляриоз был описан еще в 1566 году, когда португальский врач Амато Лузитано описал необычный случай удаления червя из глаза трёхлетней девочки.

Всего описано несколько видов червей, из которых наибольшее распространение имеют *Dirofilaria repens*, *Dirofilaria immitis.* Именно ими вызывается абсолютное большинство случаев заболевания животных и человека. Возбудители инвазии *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* являются облигатными паразитами плотоядных семейств псовых и кошачьих. *Dirofilaria tenuis* поражает енотов, *Dirofilaria ursi* встречается у бурых медведей и амурского тигра, *Dirofilaria subdermata* поражает дикобразов, *Dirofilaria lutrae* и *Dirofilaria spectans* – североамериканскую и бразильскую выдр соответственно, *Dirofilaria striata* – диких американских кошек [1].

Заражение животного и человека происходит трансмиссивным путем через укусы кровососущих комаров, заражённых инвазионными личинками дирофилярий. Проблема дирофиляриоза обусловлена широкой циркуляцией возбудителя в природной среде и отсутствием надлежащих мер по выявлению и дегельминтизации заражен-

ных животных – облигатных дефинитивных хозяев (домашних собак и кошек). Истинная заболеваемость животных и людей дирофиляриозом неизвестна, так как симптомы паразитирования нехарактерны и диагностика затруднена. Вследствие недостаточной информированности врачей дирофиляриоз часто проходит под различными диагнозами непаразитарной этиологии.

Источником инвазии для заражения комаров в синантропном очаге являются инвазированные дирофиляриями домашние собаки, реже кошки, в природном очаге – представители семейств Felidae и Canidae. Комары являются основным распространителем заболевания, но описаны случаи инвазии после укусов клещей, слепней, вшей и блох.

Цель исследования: ранняя диагностика дирофиляриоза для обнаружения микрофилярий, исследования мазков крови у собак в эндемичной по дирофиляриозу зоне пригорода Якутска.

Материалы и методы. Свежая кровь, мазки крови. Исследование крови на наличие микрофилярий проводили модифицированным методом Кнотта. Патоморфологический метод и органы вскрытия 2-х трупов собак включал в себя патологоанатомическое вскрытие трупа собаки по методу А.В. Жарова, И.В. Иванова, А.П. Стрельникова (2003). Патогистологическое исследование проводили методами Г.А. Меркулова (1969). Для обнаружения личинок паразита из периферической крови собаки делали толстый мазок и микроскопировали при увеличении 10х90. Методом центрифугирования крови с дистиллированной водой [2].

Результаты исследований. Комары (Culicidae) относится к классу насекомых, отряду двукрылых и семейству кровососущих комаров. Это насекомое живет на планете уже более 145 млн лет. В современном мире насчитывается более 2000 видов комаров, из них в России обитают представители 100 видов, в основном это комары рода *Culex, Aedex, Culiseta*, малярийные комары рода *Anopheles* и еще много других. Комары способны раздражать не только болезненными укусами, главное, они являются переносчиками многих опасных болезней. Дирофиляриоз – паразитарное заболевание у собак, вызываемое кардионематодой рода *Dirofolaria* (сердечный гельминт). Источником инвазии для заражения комаров в синантропном очаге являются инвазированные дирофиляриями домашние собаки, реже кошки, в природном очаге – представители семейств Felidae и Canidae. Наи-

большая поражённость личинками дирофилярий была выявлена у комаров рода *Aedes* (31%) и *Culex* (17%), у видов рода *Anopheles* – 2,5%. Комары являются основным распространителем заболевания [3], но описаны случаи инвазии после укусов клещей, слепней, вшей и блох [1].

При исследовании мазков были отмечены единичные подвижные личинки (рис. 1).

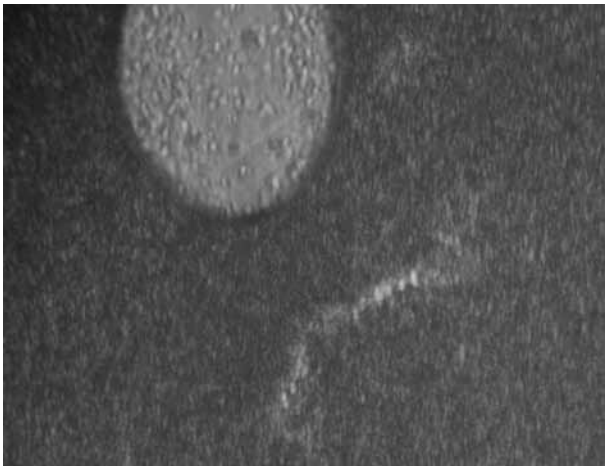

Рис. 1. Подвижные микрофилярии в толстом мазке крови собаки (фото оригинал)

При вскрытии умерших собак, отметили среднюю упитанность, анемию слизистых оболочек пасти, со слабо выраженной желтухой. Во всех полостях паренхиматозных органов содержался серозно-фибринозный экссудат. Сердце у обоих вскрытых собак было увеличено, правые полости сердца расширены, содержали плохо свернувшуюся с наличием рыхлых сгустков кровь, темно-красного цвета с синюшным оттенком. Соотношение толщины миокарда правой половины сердца к левой 1:8. В правой половине сердца и легочной артерии обнаружены половозрелые нематоды в количестве 16 и 23 экз. (рис. 2). Они были разного размера, отдельные экземпляры Dirofilaria в длину достигали 23 см, находились в крови свободно. В полости сердца они образовали клубки, обвивая сердечные клапаны. Миокард тусклый,

сероватого цвета, дряблой консистенции, на разрезе волокнистое строение сглажено. Отмечали разволокнение мышечного симпласта, участки фрагментарного распада мышечных волокон. В отдельных мышечных волокнах наблюдали кариолизис. В эндокарде наблюдали язвенно-некротический процесс и отложения фибрина. Таким образом, при дирофиляриозе собак основные патоморфологические изменения отмечены в сердце, они представлены атрофическими, дистрофическими и некробиотическими процессами.

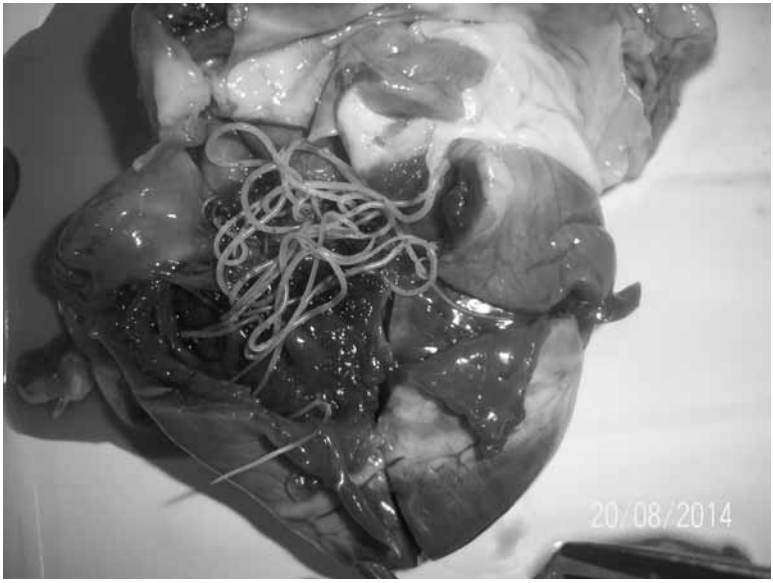

Рис. 2. Половозрелые дирофилярии в сердце собаки (фото оригинал)

Однако практикующие ветеринарные специалисты в большинстве случаев окончательный диагноз дирофиляриоза устанавливают уже после гибели хозяина. Способ исследования также 45 проб проведены методом центрифугирования крови с дистиллированной водой (метод Ястреб В.Б.) [2], перед исследованием кровь тщательно перемешивали, в пробирке с объемом 10 мл 1 мл крови и добавляли до 10 мл дистиллированной воды, отстаивали 5 мин, центрифугировали при скорости 2000 об./мин. Надосадочную часть пробы до 1 мл сли-

вали и отставшую часть порционно переносили на предметное стекло и накрывали покровным стеклом, в этом случае личинки оставались подвижными и живыми. В этом случае обнаружили микрофилярии в 10 пробах с интенсивностью от 1–2 до 15–20 личинок в 1 мл крови.

Лечение дирофиляриоза у зараженных собак необходимо проводить своевременно и с учетом индивидуального клинического состояния животного. При тяжелой форме дирофиляриоза развивается «полостной синдром», связанный с наличием большого количества сердечных червей, локализованных в синусе полых вен, легочной артерии и правом предсердии. Возникает частичная преграда притоку крови к сердцу, как следствие – недостаточность трехстворчатого клапана и легочная артериальная гипертензия. Сердечная недостаточность приводит к отекам в области нижних конечностей и межчелюстного пространства. Сердечный дирофиляриоз оказывает разрушительное действие на эритроциты, появляется гемоглобинемия, гемоглобинурия. В некоторых случаях приводит к печеночной и почечной недостаточности. Со стороны дыхательной системы характерны хронический сухой кашель, затруднение дыхания и одышка, обнаружение очагов хрипов в легких. Развитие легочной тромбоэмболии характеризуется возникновением лихорадки и выделением мокроты с кровью. При отсутствии лечения при дирофиляриозе у собак наблюдаем летальный исход [3].

Заключение. Лечить дирофиляриоз непростая задача, обусловлено многокомпонентным, тотальным поражением органов и тканей, а также возможностью развития тяжелых осложнений в ходе терапевтических манипуляций. Самым грозным и тяжелым осложнением являются тромбоэмболии крупных сосудов и полостей сердца, что может привести практически к мгновенной смерти животного. Каждый конкретный случай требует индивидуального подхода к разработке тактики лечения. Среди препаратов, используемых для лечения дирофиляриоза, преобладают так называемые микрофилярицидные препараты, которые убивают личинок дирофилярий. Эти препараты одновременно тормозят репродуктивную функцию взрослых особей, давая возможность избавиться от прямого негативного действия микрофилярий на достаточно продолжительный период времени.

Литература

1. *Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев. Р.М.* Паразитология и инвазионные болезни животных. 3-е изд. , перераб. и доп. М., 2013. С. 299.
2. *Ястреб В.Б.* Сравнительное изучение методов обнаружения микрофилярий в крови собак // Матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарныи болезнями». 2004. Вып. 5. С. 443-445.
3. *Коколова Л.М., Касьянова С.С.* Диагностика дирофиляриоза (*Dirofilaria immitis*) у городских собак // Матер. научн. конф. Чебоксары. 2015. С.12-14.

References

1. Akbaev R.M. et al. Parasitology and invasive diseases of animals. 3rd ed. updated and revised. Moscow, 2013. p. 299. (In Russ.)
2. Yastreb V.B. Comparative study of methods for detecting microfilariae in the blood of dogs. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2004; 5: 443-445. (In Russ.)
3. Kokolova L.M., Kasyanova S.S. Diagnosis of dirofilariasis (*Dirofilaria immitis*) in urban dogs. Materials of Scientific Conference. Cheboksary. 2015; 12-14. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.254-260

УДК 619:66.99(571.56)

ПАРАЗИТЫ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ У ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ЯКУТИИ

Коколова Л. М.[1],
доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник,
заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Л. Ю.[1],
кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Степанова С. М.[1],
кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Дулова С. В.[1],
младший научный сотрудник лаборатории гельминтологии

Сивцева Е. В.[1],
аспирант лаборатории гельминтологии

Аннотация

Оленеводство является основой экономики и уклада жизни, традиционным занятием коренных жителей Севера, Сибири и Дальнего Востока, важнейшей отраслью животноводства Республики Саха (Якутия). С оленеводством связаны культурные традиции, образ жизни и экономика малочисленных народностей севера. Якутия – традиционный центр и регион разведения домашних северных оленей. Дальнейшее развитие оленеводства, повышение продуктивности и рентабельности оленеводства в Якутии невозможны без надежной организации и проведение эффективной защиты домашних северных оленей от различных болезней, в том числе паразитарных, которые причиняют значительный ущерб оленеводческим хозяйствам республики. Северные олени инвазированы 37 видами гельминтов. Результаты исследований авторов статьи показали, что у всех исследованных оленей обнаружены различные виды гельминтов, а личинками оводов заражены 100%. Наиболее часто встречаемые паразитарные болезни у оленей названы мониезиозы, ларвальный эхинококкоз, цистицеркозы паренхиматозный, мышечный серозный и диктиокаулез, нематодиреллезы и элафостронгилезы, кроме того,

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук» обособленное отделение Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова (677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

регистрируются и другие паразитозы – эдемагеноз, цефеномиоз установлено у 100% оленей. Зараженность оленей личинками подкожного и носоглоточного оводов авторы статьи считают проблемой номер один.

Ключевые слова: гельминты, паразиты, олени, зараженность, Якутия.

PARASITES AND PARASITIC DISEASES IN DOMESTIC REINDEER OF YAKUTIA

Kokolova L. M. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher,
Head of the Laboratory of Helminthology

Gavrilieva L. Yu. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher of the Laboratory of Helminthology

Stepanova S. M. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Researcher of the Laboratory of Helminthology

Dulova S. V. [1],
Junior Researcher of the Laboratory of Helminthology

Sivtseva E. V. [1],
Postgraduate Student of the Laboratory of Helminthology

Abstract

Reindeer husbandry is the basis of the economy and way of life, the traditional occupation of the indigenous inhabitants of the North, Siberia and the Far East, and the most important branch of animal husbandry in the Republic of Sakha (Yakutia). Reindeer husbandry is associated with the cultural traditions, lifestyle and economy of the small national communities of the north. Yakutia is the traditional centre and the region of breeding domestic reindeer. Further development of reindeer husbandry, and increasing of the productivity and profitability of reindeer husbandry in Yakutia are impossible without proper organization and effective protection of domestic reindeer from various diseases, including parasitic ones, which cause significant damage to reindeer farms in the Republic. Reindeer are infected with 37 species of helminths. The results of the research of the authors of the article showed that all the

[1] Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Research Centre The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" – separate division M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture (23/1, Bestuzheva-Marlinskogo st., Yakutsk, 677001, Russia)

studied deer had different types of helminths, and 100% were infected with gadfly larvae. The most frequent parasitic diseases in deer are monieziasis, larval echinococcosis, parenchymal, muscular and serosal cysticercosis, dictyocaulosis, nematodirellosis and elaphostrongylosis; moreover other parasitoses – edemagenosis and cephenomyosis – are recorded in 100% of deer. The authors of the article consider the infection of deer with larvae of subcutaneous and nasopharyngeal gadflies to be the number one problem.

Keywords: helminths, parasites, deer, infection rate, Yakutia.

Введение. В Республике Саха (Якутия) домашним оленеводством занимаются в 20 улусах из 36 и в одном городском муниципальном округе. Из 3103,2 тыс. кв. км территории Якутии оленеводческие хозяйства владеют 2456,5 тыс. кв. км или 79,2% территории. На этих бескрайних тундровых, лесотундровых, горнотаежных и таежных оленьих пастбищах содержались в 1991 г. 361 556 голов домашних и свыше 200 тыс. голов диких северных оленей. Домашним оленеводством в те годы занимались 32 крупных оленеводческих совхоза, которые имели 276 производственных бригад по разведению оленей и более 2100 оленеводов, из них 775 кочевали с семьями. Более 30 тыс. голов оленей имели районы: Нижнеколымский (35 138 голов), Момский (31 911 голов), Усть-Янский (31 888 голов), Булунский (30 021 голов). По итогам 2011 г. в этих улусах имелось оленей: в Нижнеколымском – 20 062 голов, или 57,09%, Момском – 14 820 голов, или 46,44%, Усть-Янском – 17 859 голов, или 56%, Булунском – 12 892 голов, или 42,94% от уровня 1991 г. Особенно тяжелое положение с оленеводством стало в Абыйском, Аллаиховском, Верхнеколымском, Горном и Оленекском улусах, где продолжает существовать реальная угроза сокращения поголовья оленей. В этих улусах в 1991 г. находилось 56 179 (Абыйском – 6115, Аллаиховском –20 515, Верхнеколымском – 8528, Горном – 974, Оленекском – 20 047) голов оленей, а в 2011 г. осталось всего 7798 (Абыйском – 418, Аллаиховском – 1189, Верхнеколымском – 1178, Горном – 98, Оленекском – 4915) голов оленей.

На прирост поголовья повлияло и то, что в первой подпрограмме 2011–2017 гг. рекомендовали ввести мораторий на промышленный забой оленей. Сейчас этот мораторий частично снят, так как оленеводческие хозяйства хоть какую-то часть дохода должны получать от реализации продукции и нельзя забывать о санитарном забое согласно ветеринарным и зоотехническим требованиям. Немалая доля непроизводственного отхода оленей приходится на падеж оленей от болезней. Нехватка средств на зооветеринарные работы привели к

распространению различных заболеваний, в том числе и паразитарных заболеваний, что приводит к падежу оленей. Сейчас в оленеводческих стадах часто наблюдается структурный дисбаланс оленей, маточное поголовье стада, которое дает приплод, заметно сокращается, по зоотехническим требованиям маточного поголовья должно быть не менее 50% от структуры основного стада.

В нынешних условиях борьба с гельминтозами является не только, как необходимый компонент организации ветеринарного обеспечения в отраслях оленеводства и требования по предупреждению и ликвидации болезней оленей в традиционных отраслях севера остается проблемой существующей и в настоящее время. Исходя из этого, оптимизация противопаразитарных мероприятий стала одной из главных проблем в ветеринарной практике, в настоящее время назрела необходимость пересмотра схемы сформировавшихся плановых противоэпизоотических мероприятий в оленеводстве. Сегодня в основу профилактики гельминтозов оленей должны применяться интегрированные системы, включающие биологические, технологические, экономические, санитарные, иммунологические и химиопрофилактические методы, позволяющие не только успешно предупреждать появление болезней, но и осуществлять оздоровление оленей от многих видов возбудителей.

Целью исследования является изучение и уточнение гельминтофауны домашних северных оленей и их ассоциаций; эколого-эпизоотологическая характеристика наиболее распространенных паразитарных болезней.

Материалы и методы. Пробы фекалий брали от спонтанно инвазированных оленей по возрастным группам – молодняка до 1 года, от 1 до 2 лет и старше 3-х лет, старше 5 лет и специальная группа рабочих (ездовых) оленей. Пробы фекалий собирали с пастбищ, в местах стоянок в специальные кулечки из бумаги, до 30 исследование проводили первые 24 часа, до 50 г брали для дальнейшего исследования. При клиническом осмотре животных учитывали общее состояние, состояние слизистых оболочек, истечение из глаз, носовых пазух. На пастбищах вблизи стойбищ, солонцов изучено состояние травостоя, качественный состав порядок их эксплуатации, весной и летом брали пробы травы (100–200 г). В исследованиях проводили учет численности гельминтов, их соотношение. Учет яиц гельминтов проводили подсчетом на поле зрения микроскопа при окуляре 7, объективе 8. Число яиц подсчитывали по 10 полям зрения в каждой пробе. В

работе использованы методы полного и неполного гельминтологического вскрытия животных по акад. К.И. Скрябину (1928), последовательного промывания фекалий и органов Г.А. Котельникова, А.М. Хренова, Бермана-Орлова, Вайда.

Результаты исследований. Для уточнения паразитофауны северных оленей Якутии проводились исследования органов и тканей от 1350 голов домашних оленей, при этом неполному гельминтологическому вскрытию подвергнуты 45 домашних северных оленей разного возраста. Одной из причин являются паразитарные болезни [1, 2, 3]. Наиболее распространенными и имеющими большую практическую значимость являются – гельминтозы, протозоозы и энтомозы. Для защиты оленей от инвазионных болезней, необходимы знания эпизоотической ситуации, особенности биологии возбудителей и их патогенного воздействия на организм оленей.

На основании изучения собранной нами коллекции, из 74 видов гельминтов, регистрированных на сегодняшний день у северного оленя, на территории Якутии установлено паразитирование 37 различных видов гельминтов, из которых цестод – 9, в том числе паразитирующих в личиночной стадии цистицерков – 3, ларвального эхинококкока – 1, нематод – 29, трематод – 2, ранее регистрированная фауна гельминтов была дополнена тремя видами нематод, одним видом цестоды. У оленей Якутии также паразитируют личинки оводов двух видов подкожные и носоглоточные, заражены двумя видами простейших бабезии (пироплазмиды), паразитирующими в клетках крови, и один вид пятиустки лингватулы *Linguatula serrata*.

Наиболее часто встречаемые паразитарные болезни у оленей это мониезиозы, ларвальный эхинококкоз, цистицеркозы паренхиматозный, мышечный серозный и диктиокаулез, нематодиреллезы и элафостронгилезы, кроме того, регистрируются и другие паразитозы – эдемагеноз, цефеномиоз, установлено у 100% оленей. Зараженность оленей личинками подкожного и носоглоточного оводов проблема номер один. В последние годы регистрируются заболевания оленей лингватулезом, зараженность составляет до 40% основного поголовья, а ездовые олени 100% заражены ими, бабезиоз (пироплазмоз) оленей происходит вспышками в очень жаркое летнее время. Из трематод были обнаружены *Paramphistomum cervi* и *Cotylophoron skrjabini*. Лингватулез оленей обнаружен возбудитель – членистоногое *Linguatula serrata*, взрослые лингватулы *Linguatula serrata* (самки длиной до 130 мм, самцы 20 мм) паразитируют в носу и лобных па-

зухах оленей. Лингватулы обнаруживались при выходе паразита из ноздрей во время «чихания» оленя.

По частоте встречаемости паразитов можем сделать заключение следующим образом: на первом месте котолидоны (*Cotylophoron skrjabini* Mizkewitsch, 1958) в среднем по 188 экз. трематод на одного оленя, процент зараженности 26,6%, парамфистомами (*Paramphistomum cervi* (Zeder, 1790) в среднем по 217 экз. на 1 оленя, процент зараженности составил 10%, цистицерками паренхиматозными Cysticercus parenchimatosa [*T. parenchimatosa* (larva) Puschmenkov, 1945] в среднем по 10 цистицерков на одного оленя – 10%, Цистицерками тарандными (Cysticercus tarandi (*T. tarandi* (larva) Monies, 1879) 11 цистицерков на одного оленя – 13,3%, сетарии *Setaria cervi* у 2 оленей в сердце и печени, эхинококковые цисты обнаружили (*Echinococcus granulosus* (larva) (Batsch, 1786) всего 8 эхинококковых пузырей у 3 оленей (из них в легких у 1 оленя, в печени у 2 оленей), что составило 10% из числа исследованных оленей. А также были обнаружены у всех оленей личинки оводов двух видов: личинки носоглоточных оводов (*Cephenomyia trompe*) до 34 личинок, составляет 36,6% и личинками подкожного овода (*Oedemagena tarandu*) до 56 личинок на одного оленя 100% зараженность.

По локализации отдельных видов паразитов были выявлены следующие закономерности: цистицеркозные пузыри в 81,2±9,98% случаев регистрировали на паренхиматозных органах, в мышцах сердца лишь в 18,8±1,9% при интенсивности до 9 экземпляров и до 2-х соответственно. Скопление остертагий в большей степени отмечали в сычуге – 77,7±9,77% случаев, реже в книжке и 12-перстной кишке – 22,3±2,17%, нематодирел в ободочной кишке – 42,5±2,98%. Личинки подкожных оводов имели большее распространение в подкожной клетчатке спины и холки от 100% до 89,7±6,84%, интенсивность инвазии составила 56 – 108 экз., личинок лингватул в носовой пазухе до 10,3±0,2% 2 – 6 экз. у одной особи.

Заключение. Уточнен видовой состав гельминтофауны и наличие паразитов у домашних северных оленей в оленеводческих хозяйствах Якутии. Определены наиболее часто встречаемые ассоциации инвазий, изучены особенности сезонной и возрастной динамики инвазированности оленей гельминтами.

Литература

1. *Григорьев И.И.* Инвазионные болезни домашних северных оленей горно-таежной зоны Якутии // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Москва, 2014. Вып. 15. С. 81-83.
2. *Исаков С.И.* Гельминты и гельминтозы северных оленей Якутии и меры борьбы с ними. Якутск, 1992. 36 с.
3. *Коколова Л.М., Григорьев И.И.* Изучение гельминтозов северных оленей в горно-таежной зоне Якутии // XVI межд. конф. «Аграрная наука сельскохозяйственного производства Сибири» Монголия, Казахстан и Болгария. Новосибирск, 2013. С. 152.

References

1. Grigoriev I.I. Invasive diseases of domestic reindeer in the mountain-taiga zone of Yakutia. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control".* Moscow, 2014; 15: 81-83. (In Russ.)
2. Isakov S.I. Helminths and helminthiasis of the reindeer of Yakutia and measures to control them. Yakutsk, 1992. 36 p. (In Russ.)
3. Kokolova L.M., Grigoriev I.I. Study of helminthiasis of reindeer in the mountain-taiga zone of Yakutia. In: XVI International Conference *"Agrarian science of agricultural production in Siberia"* Mongolia, Kazakhstan and Bulgaria. Novosibirsk, 2013. P. 152. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.261-269

УДК 579.64:616.995.132

НЕМАТОФАГОВЫЕ ГРИБЫ ПРОТИВ ЛИЧИНОК СТРОНГИЛЯТ ЛОШАДЕЙ

Коколова Л. М. [1],
доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник,
заведующая лабораторией гельминтологии

Гаврильева Л. Ю. [1],
кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Степанова С. М. [1],
кандидат ветеринарных наук, научный сотрудник
лаборатории гельминтологии

Слепцова С. С. [1],
аспирант лаборатории гельминтологии

Аннотация

Нематофаговые грибы-гифомицеты найдены практически во всех частях света и в разных климатических зонах. Вероятно, поэтому многими исследователями хищные грибы выделяются из всех образцов почвы, где только могут существовать нематоды. В настоящее время профилактика и лечение нематодозов лошадей табунного содержания у практикующих ветеринарных специалистов ограничивается проведением одноразовой дегельминтизации с применением известных на основе полусинтетических антигельминтных препаратов. Следует отметить, что стратегия антигельминтного лечения направлена на уничтожение паразитов непосредственно в организме животных. В большинстве своем антгельминтные препараты обладая антипаразитарными свойствами, они высокотоксичны для любого теплокровного организма. Химические составляющие противопаразитарных препаратов после введения в организм животных выводятся во внешнюю среду с фекалиями практически без изменения, продолжают свое сильное токсическое влияние на компоненты пастбищного биоценоза. Выделенные из мерзлотной почвы Якутии нематофаговые грибы по описанию вида по морфологическим и физиологическим характеристикам относятся к роду *Arthrobotrys*, определены 2 штамма хищных грибов L_3-1 и L_3-2. Нематофаговые грибы рода *Arthrobotrys*

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук» обособленное отделение Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова (677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

занимают определенное место в системе микробиомедов, которые способны уничтожать нематод.

Ключевые слова: хищные грибы, лошади, личинки, яйца, стронгилята, окружающая среда.

NEMATOPHAGOUS FUNGI AGAINST STRONGYLATA LARVAE OF HORSES

Kokolova L. M. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher,
Head of the Laboratory of Helminthology

Gavrilieva L. Yu. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher Laboratory of Helminthology

Stepanova S. M. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Researcher Laboratory of Helminthology

Sleptsova S. S. [1],
Postgraduate Student Laboratory of Helminthology

Abstract

Nematophagous hyphomycetes were found almost in all parts of the world and in different climatic zones. Therefore probably many researchers separate predatory fungi from all soil samples, wherever nematodes can exist. Currently, the prevention and treatment of nematodoses of herd horses by practicing veterinarians is limited to single deworming with the use of known semi-synthetic anthelmintic drugs. It should be noted that the strategy of anthelmintic treatment is aimed at disinfectation directly in the body of animals. Most anthelmintic drugs have antiparasitic properties, and are highly toxic to any endothermic organism. Chemical components of antiparasitic drugs after animal use are excreted in the environment with feces, and, being practically unchanged, continue their strong toxic effect on the pasture biocenosis components. The nematophagous fungi isolated from the permafrost soil of Yakutia belong to the genus *Arthrobotrys* according to the description of the species, and by morphological and physiological characteristics; 2 strains of predatory fungi L_3-1 and L_3-2 have been identified. Nematophagous fungi of the genus *Arthrobotrys*

[1] Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Research Centre The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" – separate division M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture (23/1, Bestuzheva-Marlinskogo st., Yakutsk, 677001, Russia)

occupy a certain place in the system of microbiomes that are able to control nematodes.

Keywords: predatory fungi, horses, larvae, eggs, Strongylata, environment.

Введение. Кишечные стронгилятозы у лошадей – комплекс гельминтозных заболеваний (нематодозов), вызываемые представителями подотряда Strongylata, сем. Strongylidae и Trichonematidae, паразитирующими в половозрелой стадии в толстом отделе кишечника животных. Личиночные стадии локализуются в различных тканях, в зависимости от вида возбудителя. К настоящему времени насчитывают около 45 видов нематод – возбудителей кишечных стронгилятозов лошадей и других однокопытных (ослы, мулы). Все они имеют сходное развитие во внешней среде и характеризуются общим – потенцированным патогенным воздействием на организм, складывающимся из болезнетворного влияния многочисленных отдельных видов стронгилид и трихонематид, которые, как правило, в форме «чистой инвазии» у лошадей не встречаются. При этом популяция инвазионных личинок остается вне зоны действия применяемых в ветеринарной практике антгельминтных препаратов, а популяция нематод с каждым годом увеличивается. Происходит быстрая реинвазия животных, значит наблюдаем кратковременную эффективность антгельминтных препаратов, что является причиной значимых экономических затрат в хозяйствах республики [2].

По данным Gray (1987) [4], Fritsch и Lysek (1989) [5], нематофаговые грибы-гифомицеты найдены практически во всех частях света и в разных климатических зонах. Вероятно, поэтому многими исследователями хищные грибы выделяются из всех образцов почвы, где только могут существовать нематоды [6]. Кроме того, массовое и продолжительное применение одного и того же антигельминтного препарата длительное время приводит к возникновению резистентности гельминтов, причем скорость формирования устойчивых штаммов превосходит возможность химической промышленности по разработке новых эффективных антигельминтных препаратов [3]. Обзор научных работ, посвященных изучению нематофаговых грибов, состоит из результатов проведенных отечественными и зарубежными учеными, опубликованные в различных источниках, журналах начиная от первых сообщений М.С. Воронина в 1864 г. [1] о способности гриба *Arthrobotrys oligospora*, об установлении на конидиях петель Цопфом в 1888 г., исследование разными авторами о значении улавливания и умерщвления нематод микроскопическими грибами.

Цель исследования: изучить представителей микологического биоценоза, определения нематофаговой активности штаммов *Arthrobotrys oligospora* против личинок стронгилят лошадей.

Материалы и методы. Основными объектами исследований были пробы фекалий лошадей, почва, растительность, труха, остатки подстилки скота, остатки кормушек, шерсть.

Всего было исследовано 1503 пробы почвы, из разных местностей, коневодческих хозяйств, конепастбищах в Центральной Якутии: Хангаласский, Намский, Амгинский, Мегино-Кангаласский, в Западной Якутии: Сунтарский, Нюрбинский, Вилюйский улусы республики.

Исследование собранных образцов были проведены в лаборатории гельминтологии ФГБНУ «Якутский НИИСХ им. М.Г. Сафронова» методом посева из серийных разведений на агаризованные питательные среды. Также микологическому исследованию подвергнуты растительность, травы тебеневочных пастбищ, собранные в разные сезоны года, всего было исследовано 685 проб. Материалы для изучения были собраны из Амгинского – 28, Чурапчинского – 22, Мегино-Кангаласского – 180, Усть-Алданского – 34, Хангаласского – 101, Намского – 60, Сунтарского – 180, Верхневилюйского – 44, Вилюйского районов – 36. Для выделения нематофаговых грибов исследованы почва, растительный покров, шерсть и фекалии животных, труха дерева и гниющие растительные остатки, листовой перегной, компост, остатки корма из денников скотопомещения, всего исследовано 332 пробы. Посев проводили на питательной среде Чапека (для грибов), содержащий дрожжевой экстракт и контроль. Среду Чапека (для грибов) разливали по стерильным чашкам Петри толщиной 0,3 мм для того, чтобы хорошо просматривались под микроскопом выращенные колонии гриба. Для посева отобранных проб гнилой древесины, а почва мерзлотно-палевая, суглинистая, дерново-подзолистая, лугово-черноземная, содержимое кормушек, растительный покров пастбищ, остатки стога сена, прямого кишечника молодняка лошадей, фекалии от основного поголовья лошадей, перегнившего навоза, компоста, мульчи, древесной трухи и шерсти лошади брали по 1 г переносили в 10 мл дистиллированной воды, периодически встряхивая, оставляли на 30 мин, затем из водной суспензии пробы отбирали по 0,5 мл, инокулировали на питательную среду, затем вносили культивированные личинки стронгилят: на опытных чашках с № 1–3 по 10 экз. личинок, № 4–6 по 30 экз. личинок, № 7–9 по 100 экз. личинок. Ставили в термостат при постоянной температуре +28 °С.

Результаты исследований. Наибольшая зараженность молодняка лошадей за время наблюдения была выявлена в хозяйствах Центральной Якутии у жеребят в возрасте от 3 до 6 месяцев 100%, у молодняка в возрасте 9–12 месяцев в летнее время стронгилятозная инвазия составляла 100%, осенне-зимнее время года в среднем – 99,2±6,8%. Показатель экстенсивность стронгилятозной инвазии у молодняка до 2-х летнего возраста не уменьшается и составляет в среднем до 89,7±7,1%, по сезонам года зимой – 68,7±4,21%, летом – 79,1±6,01% и весной – 81,2±6,33%, у молодняка до 3 лет в среднем яйцами стронгилят были заражены до 75,2±6,5%, по сезонам года зимой – 78,3±5,3%, летом – 71±5,91% и весной – 66,3±4,81%. Такие показатели эпизоотического проявления наиболее распространенных стронгилятозов в коневодческих хозяйствах Западной Якутии также показывают значительные инвазии, у жеребят до 9–12 мес. 92,5±5,5%, в зимний период у молодняка 2-х летнего возраста составляло 74,5±8,1%, весенний – 94,2±5,3%, в 3-х летний период составило до 63,3±6,21%, при средней интенсивности инвазии ≈539,8±60,7 яиц в 1 г фекалии в зимний период и ≈1562,8±30,2 экз. в теплое время у одного животного. В результате на пастбищах, расположенных на мерзлотных почвах Якутии, происходит бесспорное замедление процесса разложения органических отходов, при этом популяция инвазионных личинок остается вне зоны действия и популяция нематод с каждым годом увеличивается, происходит загрязнение окружающей среды.

Изучение представителей микологического биоценоза показало, что чаще всего встречаются плесневые грибы рода *Mucor*, это почвенные грибы, предпочитающие холодный и умеренный климат, из числа исследованных проб в 360 пробах выделены грибы рода *Mucor*, что составило 52,5%. Анализ микологических данных показал, из них в 283 пробах (41,3%) грибов рода *Mucor* был выявлен в присутствии органического материала. Токсигенные грибы рода *Aspergillus niger* – это высший плесневый гриб, был обнаружен в 155 пробах (22,6%), *Aspergillus nidulans* – плесневый грибок из рода аспергилл в 67 пробах (9,78%) и *Fusarium* – несовершенный плесневый гриб, гифомицет в 137 (20%), *Penicillium glabrum* – плесневый гриб, образующийся на продуктах питания и вследствие этого портящих их, обнаружен в 37 пробах (10%), *Trichoderma* sp. почвенный мицелиальный гриб в 14 пробах (3,88%), *Cladosporium* sp. микроскопические «черные грибы» в 12 пробах (3,35%), *Chrysosporium* sp., хризоспориум, являющийся сапрофитом почвы гриб, считающийся одним из загрязняющих среду

гиалиновый гифомицет, в 11 пробах (3,05%), *Gliocladium* sp. митоспорический, нитчатый гриб в 10 пробах (2,77%), *Bacillus* (Mankau, 1961) сенная палочка, грамположительная спорообразующая аэробная почвенная бактерия в 14 пробах (2,04%) и другие микроскопические грибы и бактерии.

Нематофаговые грибы рода *Arthrobotrys* занимают определенное место в системе микробиомедов, у них выраженная способность уничтожать личинок нематод, значит возожность бороться с возбудителями паразитарных болезней и энтомовредителями. Нематофаговые грибы, в том числе и представители рода *Arthrobotrys*, как и другие несовершенные грибы, имеют хорошо развитый мицелий, но их гифы обладают способностью образовывать специальные, ловчие приспособления. Эти ловчие аппараты у выделенных нами штаммов *Arthrobotrys oligospora* L_3-1 и *Arthrobotrys oligospora* L_3-2 имеют вид колец и петель и их сложное сплетение сети. Такие сети образуются в результате обильного ответвления гифов, веточки которых загибаются и анастомозируют с соседними веточками, образуя сложную трехмерную сеть из многочисленных колец. Поверхность гифа типа ловушки образуют и выделенные нами штаммы L_3-1 и L_3-2 *Arthrobotrys oligospora*.

Для определения нематофаговой активности штаммов *Arthrobotrys oligospora* против личинок стронгилят нами были проведены лабораторные опыты. Для посева штаммов берем мицелии из 3-х суточной культуры гриба в объеме с титром 4,0 10^4 спор (с расчетом 4 мл с на 100 мл среды). На опытных и контрольных чашках тщательно просматриваем рост гриба на среде, под малым увеличением микроскопа. Учет роста гриба начинаем с 3-х суток после посадки личинок стронгилят в количестве 100 экз., отметили бурный рост обоих штаммов L_3-1 и L_3-2. Проводим измерения макроконидий для определения скорости разрастания штаммов. После посадки личинок стронгилят уже на 3 сутки наблюдаем увеличение биомассы, подсчет биомассы проводили по абсолютно сухому весу, достигало значения 12–18 г/л, что свидетельствует о формировании к третьим суткам роста многочисленных спиралевидных гифов, что ранее было отмечено в условиях роста маточной культуры. В этот же период был отмечен, что на гифах формирование ловчих петель в виде кольца при захвате одиночных личинок, что характерно для данного штамма (рис. 1).

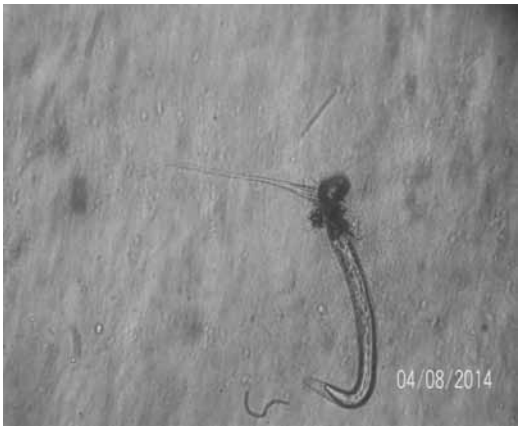

Рис. 1. Личинка *Strongylus equinus*, схваченная петлей гриба

При этом в полости личинки проникают многочисленные споры и заселяются внутри личинок, опустошая содержимое, умерщвляя и изменяя структуру (рис. 2).

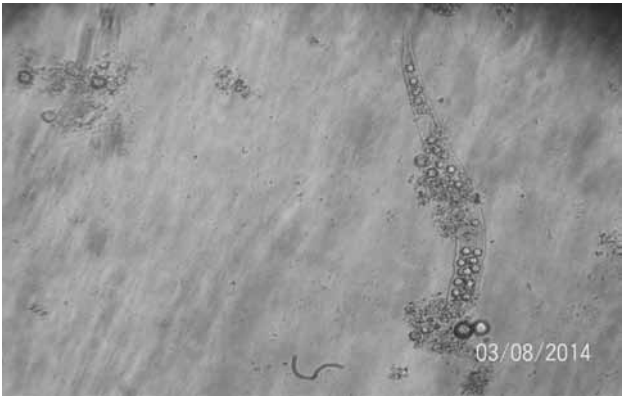

Рис. 2. Споры гриба *Arthrobotrys oligospora* заселяются внутри личинок *Strongylus equinus*, умерщвляя заполняют трофическими гифами

Быстрый рост колоний гриба и образование ловчих колец в результате разветвления веточек гифа образуют сложную сеть из ловчих колец. В сетях этого кольца и удерживаются личинки стронгилят.

Под микроскопом наблюдали изменения в структуре личинок, полость личинок заполнялась трофическими гифами штаммов нематофагового гриба.

Число же улавливающих приспособлений разрасталось и становилось состоящим из сплошных сплетений ловчего аппарата, по всей поверхности питательной среды.

Заключение. Нематофаговые грибы *Arthrobotrys oligospora* занимают определенное место в системе микробиомедов, которые способны уничтожать нематод, бороться с возбудителями паразитарных болезней и энтомовредителями. Выделенные из мерзлотной почвы Якутии нематофаговые грибы по описанию вида по морфологическим и физиологическим характеристикам относятся к роду *Arthrobotrys*, определены как два штамма хищных грибов L_3-1 и L_3-2.

Лабораторные опыты по определению нематофаговой активности штаммов *Arthrobotrys oligospora* L_3-1 и L_3-2 показывают, при пересеве спор на питательнее среды, из 3-х суточной глубинной мицелиальной культуры обильно разрастаются при наличии личинок стронгилят, образуя механическую ловушку в виде колец и сетей. Таким образом, присутствие личинок стронгилят у нематофагового гриба способствует быстрому образованию ловчего аппарата.

Экспериментальные опыты по способу применения мицелиальной массы штаммов *Arthrobotrys oligospora* L_3-1 и L_3-2 показали, что на питательной среде ловчие кольца захватывают личинки, схватывая личинку вследствие увеличения объёма ловчего аппарата, внедряют в нее свои гифы и опустошают содержимое личинки.

Как мы знаем, личинкам стронгилят во внешней среде необходимо пройти полный цикл развития, а штаммы нематофаговых грибов *Arthrobotrys oligospora*, увеличивая свой репродукционный потенциал, уничтожают личинки, что значительно затормаживает процесс освоения личинками стронгилят окружающего пространства.

Литература

1. *Воронин М.С.* Микологические исследования. СПб.,1869. С. 6.
2. *Коколова Л.М.* Хищные грибы из мерзлотных почв Якутии методика выделения и исследования // Матер. докл. межд. научн. конф. Чебоксары. 2017. С. 12-13.
3. *Теплякова Т.В.* Биоэкологические аспекты изучения и использования хищных грибов-гифомицетов. Новосибирск, 1999. 252 с.
4. *Grey N.F.* Nematophagous funqi with particular reference to their ecology // Boil. Rev. 1987; 62: 245-304.
5. *Fritsch A., Lysek G.* Hyphomycetes capturing nematodes from soils over xerophytic calcareous rocks in upper Bavaria // Botanica Acta. 1989; 102: 270-275.
6. *Waller P.J.* To wards sustainable nematode parasite control of livestock // Veterinary Parasitology. 1993; 48: 295-309.

References

1. Voronin M.S. Mycological studies. St. Petersburg, 1869. P. 6. (In Russ.)
2. Kokolova L.M. Predatory fungi from permafrost soils of Yakutia: methods of isolation and research. *Materials of the report of the International Scientific Conference*. Cheboksary. 2017. P. 12-13. (In Russ.)
3. Teplyakova T.V. Bioecological aspects of the study and use of predatory Hyphomycetes fungi. Novosibirsk, 1999. 252 p. (In Russ.)
4. Grey N.F. Nematophagous funqi with particular reference to their ecology. *Boil. Rev.* 1987; 62: 245-304.
5. Fritsch A., Lysek G. Hyphomycetes capturing nematodes from soils over xerophytic calcareous rocks in upper Bavaria. *Botanica Acta*. 1989; 102: 270-275.
6. Waller P.J. To wards sustainable nematode parasite control of livestock. *Veterinary Parasitology*. 1993; 48: 295-309.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.270-275

УДК 619:616.995.1

ГЕЛЬМИНТОФАУНА И ТЕРАПИЯ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В Г. АБАКАНЕ

Красовская Р. Э. [1],
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Ветеринарной медицины
Сельскохозяйственного института,
rimmakras@mail.ru

Рачихина С. С. [1],
студентка 6 курса Сельскохозяйственного института,
rachihinabodyagina@mail.ru

Аннотация

В последние годы экзотических животных содержат не только в зоопарках, но и довольно часто в домашних условиях. И тенденция эта растет. Специальной литературы и подготовки специалистов по этому профилю не хватает и ветеринарному врачу, который занимается частной практикой, приходится сталкиваться с проблемой, как правильно диагностировать и лечить такого пациента. Целью исследования – выявить гельминтофауну у пресмыкающихся в г. Абакане до проведенной терапии и после. На базе ветеринарного кабинета БАЛТО, г. Абакана, на протяжении 2019 и 2020 гг. проводились исследования фекалий рептилий флотационным методом и методом нативного мазка. Всего исследовано 40 рептилий. Нами были обнаружены: Ascarididae, Oxyuridae, Strongyloides. Экстенсивность инвазии составила от 25% до 100%. Всем владельцам рептилий было рекомендовано провести дезинвазию террариумов и ежеквартальные исследования на гельминты, заполнение ветеринарного паспорта. Также необходимо проводить беседы с владельцем рептилий о правильном содержании, кормлении, о соблюдении зоогигиенических норм при содержании пресмыкающихся. Меры профилактики помогут животному прожить долгую и здоровую жизнь.

Ключевые слова: пресмыкающиеся, гельминты, терапия.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова» (655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, д. 90)

HELMINTH FAUNA AND TREATMENT OF REPTILES IN ABAKAN

Krasovskaya R. E. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Agricultural Institute,
rimmakras@mail.ru

Rachikhina S. S. [1],
6th year Student, Agricultural Institute,
rachihinabodyagina@mail.ru

Abstract

In recent years, exotic animals have been kept not only in zoos, but also at home quite often. This trend is growing. Special literature and training of specialists in this profile is not enough and a veterinarian who is engaged in private practice has to face the problem of how to correctly diagnose and treat such a patient. The aim of the study was to identify helminth fauna in reptiles in Abakan before and after treatment. During 2019 and 2020, on the basis of the veterinary office of BALTO, Abakan, studies of reptile feces were conducted by the flotation method and the direct smear method. A total of 40 reptiles were studied. We found Ascarididae, Oxyuridae, and Strongyloides. The prevalence of the infection ranged from 25% to 100%. All owners of reptiles were recommended to carry out disinfection of terrariums, and quarterly studies for helminths, and maintain a Pet Passport. It is also necessary to talk to the owner of reptiles about correct maintenance, feeding, and observance of zoohygienic requirements in keeping reptiles. Preventive measures will help the animal live a long and healthy life.

Keywords: reptiles, helminths, therapy.

Введение. Для многих пресмыкающихся (крупные хамелеоны, некоторые виды змей, древесных ящериц и пресноводных черепах) эндопаразиты один из основных факторов, вызывающих дисадаптацию и гибель в первые недели содержания. При стрессах, вызванных отловом, транспортировкой, скученной передержкой, карантинированием в тесных клетках, субоптимальными температурами и т.п., у таких животных может развиться суперинвазия, приводящая к системным нарушениям в организме и быстрой гибели. Это вторая по значимости причина гибели животных после инфекционных болезней. Большинст-

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Khakass State University named after N. F. Katanov" (90, Lenin st., Abakan, Republic of Khakassia, 655017)

во эндопаразитарных заболеваний низших позвоночных протекает субклинически. Без регулярных лабораторных исследований диагноз ставится, как правило, случайно или на вскрытии. Для того, чтобы правильно назначить лечение и определить эпизоотическую опасность данной инвазии, необходимо установить таксономический ранг возбудителя гельминтоза (на уровне семейства или отряда) [1, 2].

Популярность ветеринарной медицины, ее социальная востребованность стремительно растет. Меняются профессиональные ориентиры и узкая специализация в ветеринарии становится необходимой, так же как и в гуманной медицине.

Гельминтозы рептилий являются серьезной проблемой для владельцев нашего региона, так как очень слабая база диагностики и практики у врачей.

Материалы и методы. На базе ветеринарного кабинета БАЛТО г. Абакана на протяжении 2019 и 2020 гг. проводились исследования фекалий рептилий флотационным методом и методом нативного мазка.

Так как лучше всего использовать свежий образец фекалий, владельцев предупреждали заранее и по возможности приносили свежий образец. Если такой возможности не было, материал для исследования получали методом массажа, пальпацией клоаки или катетеризацией копродеума, так как даже при наличии фекалий в прямой кишке и проксимальной клоаке рептилии часто не расслабляют клоакальный сфинктер. Иногда применялся метод лаважа прямой кишки, в случаях, когда животное долго не питалось. Для лаважа применялись мочевые катетеры, вводились в прямую кишку на глубину 5–10 см (в зависимости от размера животного), затем в катетер вводился теплый физиологический раствор 1–2 мл, делался массаж брюшной стенки и кал аспирировался шприцем. Так как большая часть раствора остается в кишке, наиболее ценным для исследования материалом является жидкость в кончике трубки, так называемая первая капля [3]. Всего было исследовано 40 рептилий (табл. 1).

Таблица 1

Количество и виды исследованных рептилий

Вид рептилий	Количество исследованных, гол.
Питон-региус (королевский питон)	2
Агама бородатая	4

Окончание таблицы 1

Вид рептилий	Количество исследованных, гол.
Питон сетчатый	1
Императорский удав	1
Амурский полоз	2
Тонкохвостый лазающий полоз	1
Колумбийский радужный удав	1
Питон тигровый	4
Зеленая игуана	4
Сухопутная черепаха	8
Американская красноухая черепаха	12

Результаты исследований. При исследовании были обнаружены в основном нематоды. Ранее не одно животное не подвергалось дегельминтизации (табл. 2).

Таблица 2

Показатели заражённости пресмыкающихся гельминтами

Вид рептилий	Гельминты	Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии
Питон-региус (королевский питон)	*Strongyloides serpentis*	50%	5
Агама бородатая	Ascarididae *Angusticaecum*	25%	3
Питон сетчатый	*Strongyloides serpentis*	100%	8
Императорский удав	*Strongyloides mirzai*	100%	3
Амурский полоз	*Oxyuridae megatyphlon*	50%	4
Тонкохвостый лазающий полоз	*Strongyloides mirzai*	100%	3
Колумбийский радужный удав	*Strongyloides* sp.	100%	5
Питон тигровый	*Rhabdias fuscovenosa*	25%	5
Зеленая игуана	*Oxyuridae megatyphlon*	100%	6
Сухопутная черепаха	Ascarididae	50%	3
Американская красноухая черепаха	Ascarididae *Sulcascaris*	100%	4

Терапия нематодозов Ascarididae – у американских красноухих черепах и сухопутных черепах проведена Альбендазолом в дозе 35 мг/кг перорально, повтор через 30 дней, анализ кала через 10 дней после второй дегельминтизации не выявил яйца паразитов.

Терапия нематодозов *Oxyuridae* у зеленых игуан проведена фебендазолом в дозе 50 мг/кг веса перорально, повторно через 14 дней. Контрольный анализ через 10 дней не выявил яйца паразитов.

Терапия нематодозов Strongylata у исследуемых змей проведена фебендазолом 30 мг/кг веса перорально, повтор через 14 дней. Контрольный анализ через 14–21 день не выявил яйца паразитов.

Анализ фекалий тигрового питона флотационным методом показал наличие яиц легочного гельминта *Rhabdias fuscovenosa*. Был назначен левомезол в дозе 70 мг/кг перорально. Контрольное исследование не проводилось, так как контактный зоопарк уехал, на связь владелец не вышел.

Всем владельцам рептилий было рекомендовано провести дезинвазию террариумов и ежеквартальные исследования на гельминты, заполнение ветеринарного паспорта.

Заключение. В случае выявления гельминтов у рептилий в каждом случае должен быть проведен анализ происхождения, кормовой базы, условий содержания.

Необходимо правильно проводить дезинвазию мест обитания рептилий, что на практике является весьма затруднительным, так как в декоративных террариумах иногда невозможно провести обработку из-за агрессивности имеющихся растворов. Поэтому следует подбирать методы дезинвазии индивидуально, в каждом конкретном случае. Также необходимо проводить беседы с владельцем рептилий о правильном содержании, кормлении, о соблюдении зоогигиенических норм при содержании экзотического животного, необходимости ежеквартального исследования на гельминты, заполнении ветеринарного паспорта. Меры профилактики помогут животному прожить долгую и здоровую жизнь.

Литература

1. *Васильев Д.Б.* Ветеринарная герпетология. М.: Аквариум Принт, 2016. 420 с.
2. *Васильев Д.Б.* Гельминтозы рептилий в неволе и современные паразитицидные препараты, используемые в террариумной практике. URL: http://myreptile.ru/forum/index.php?topic=346.0
3. *Ярофке Д, Ланде Ю.* Рептилии. Болезни и лечение: пер.с нем. *И. Кравец.* М.: Аквариум Принт, 2012. 240 с.

References

1. Vasiliev D.B. Veterinary herpetology. Moscow, Aquarium Print, 2016. 420 p. (In Russ.)
2. Vasiliev D.B. Helminthiases of reptiles in captivity and modern parasiticides used in terrarium practice. URL: http://myreptile.ru/forum/index.php?topic=346.0 (In Russ.)
3. Yarofke D., Lande Yu. Reptiles. Diseases and treatment. Translated from German by I. Kravets. Moscow, Aquarium Print, 2012. 240 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.276-281

УДК 591.69; 576.89

МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ КОМПОНЕНТОВ У ПЛАНАРИЙ *GIRARDIA TIGRINA*

Крещенко Н. Д. [1],
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
nkreshch@rambler.ru

Митьковский Д. Е. [2],
учащийся

Гребенщикова А. И. [2],
учащаяся

Выкиданец Г. Н. [2],
учитель биологии

Теренина Н. Б. [3],
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Аннотация

Иммуноцитохимическим методом показано присутствие серотонинергических компонентов в центральной и периферической нервной системе планарий *Girardia tigrina*. Для идентификации серотонина использовали тотальные препараты, что позволило извлечь максимум информации и провести количественный анализ морфометрических параметров серотонин-иммунопозитивных структур в разных зонах тела планарий. Нервная система планарий представлена головным ганглием в переднем отделе тела и парой хорошо выраженных брюшных нервных стволов, тянущихся вдоль туловища. Плотность расположения серотониновых компонентов наибольшая в головном отделе тела, что отражается в толщине дуги головного ганглия (123–94 мкм) и брюшных нервных стволов, которая плавно уменьшается по направлению от головного (111–97 мкм) к серединному (83–42 мкм) и хвостовому (64–28 мкм) отделам. Нервные узлы содержат от 4 до 10 серотониновых нейронов

[1] Институт биофизики клетки ФИЦ ПНЦБИ РАН (Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская, д. 3)

[2] МБОУ СОШ № 1 (Пущино, Московская область, микрорайон В, д. 7а)

[3] Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (г. Москва, Ленинский пр-т, д. 33)

в разных областях тела и соединены немногочисленными поперечными комиссурами с расстоянием между ними от 70 до 145 мкм. Новые данные дополняют имеющиеся сведения и могут быть полезны для сравнительного анализа серотонинергических компонентов у свободноживущих и паразитических плоских червей.

Ключевые слова: планарии, *Girardia tigrina*, нервная система, серотонин, морфометрические измерения.

MORPHOMETRIC STUDY OF SEROTONERGIC NERVOUS COMPONENTS IN PLANARIANS *GIRARDIA TIGRINA*

Kreshchenko N. D. [1],
Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher,
nkreshch@rambler.ru

Mitkovskii D. E. [2],
Student

Grebenshchikova A. I. [2],
Student

Vykidanets G. N. [2],
Biology teacher

Terenina N. B. [3],
Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher

Abstract

The serotonergic components in the nervous system of planarian *Girardia tigrina* was shown by immunocytochemical method. The whole-mounts are used to extract the maximum information and conduct a quantitative morphometric analysis of serotonin-immunopositive elements in different body regions. The planarian nervous system is represented by cephalic ganglion in the anterior body part and a pair of well-defined ventral nerve cords running along the body. The density of

[1] Institute of Cell Biophysics of Federal Research Center "Pushchino Scientific Center for Biological Research of the Russian Academy of Sciences" (3, Institutskaya st., Pushchino, Moscow Region)

[2] Municipal Budgetary General Education Institution "Secondary General School № 1" (7a, microdistrict B, Pushchino, Moscow region)

[3] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow)

serotonin components is greatest in the head region, which reflects in thickness of cephalic ganglion arch (123–94 μm) and of nerve cords, gradually decreasing from head (111–97 μm) to middle (83–42 μm) and tail (64-28 μm) zones. Nerve nodes contain 4–10 serotonergic neurons in different body regions and connected by a few transverse commissures with a distance from 70 to 145 μm. Results supplement the available data and can be useful for comparative analysis of serotonergic components in free-living and parasitic flatworms.

Keywords: planarians, *Girardia tigrina*, nerve system, serotonin, morphometric measurements.

Введение. Настоящая работа является продолжением исследований по изучению и описанию серотонинергических компонентов в нервной системе свободноживущих планарий – ближайших родственников паразитических плоских червей. Имеются сведения о наличии серотонин-иммунопозитивных нейронов и их волокон у планарий *Bipalium kewense*, *Schmidtea mediterranea*, *Dugesia tigrina*. В исследованиях, проведенных на планариях *Girardia tigrina*, было продемонстрировано присутствие серотонина в центральных и периферических отделах нервной системы червей [1]. В нашей работе для идентификации серотонина впервые были применены тотальные препараты планарий, что позволило извлечь максимум информации о локализации серотонинергических компонентов в различных отделах нервной системы. В нашей предыдущей работе таких морфометрических измерений не проводили, за исключением подсчета числа серотониновых нейронов в разных зонах тела планарий *G. tigrina* [2]. Настоящее исследование призвано восполнить этот пробел.

Материалы и методы. Планарий *G. tigrina* (Turbellaria, Platyhelminthes) фиксировали 4% параформальдегидом и окрашивали антителами к серотонину (Immunostar, USA) с помощью непрямого иммуноцитохимического метода. Образцы (n=10) анализировали с помощью флуоресцентного Leica DM6000 B и конфокального лазерного сканирующего Leica TCS SP5 микроскопов (Leica Microsystems, Германия). Измерения проводили на микрофотографиях окрашенных тотальных препаратов с помощью программы Leica LAS AF Lite (версия 2.4.6384.1; Leica Microsystems CMS GmbH). Для каждого морфологического параметра проводили от 3 до 12 измерений.

Результаты исследований. Иммуноцитохимическая окраска показала наличие серотонина у планарий *G. tigrina*. На дорзальной стороне головного отдела тела расположена пара просто устроенных глаз, расстоя-

ние от уровня расположения глаз до кончика головы около 417 мкм, размер глазной впадины от 45,7–60,8 до 72,2–108,2 мкм. Обнаружено обилие серотонин-иммунопозитивных клеток и нервных волокон в центральных и периферических отделах нервной системы планарий. Нервная система представлена головным ганглием, имеющим форму дуги в переднем отделе тела, и парой хорошо выраженных брюшных нервных стволов, тянущихся вдоль всего туловища. Плотность расположения серотониновых нейронов и их волокон наибольшая в головном отделе тела, что отражается в толщине нервных стволов, которая плавно уменьшается по направлению к хвостовой области, а также количестве серотониновых нейронов. Поперечные нервные комиссуры соединяют нервные узлы в составе противоположных нервных стволов. Нервные узлы содержат от 4 до 10 серотониновых нейронов в разных областях тела планарии. От каждого нервного ствола к боковому краю тела направляются серотонинергические нервные волокна, не являющиеся продолжением поперечных комиссур. Эти серотонин-иммунопозитивные волокна многократно разветвляются в толще мускулатуры тела планарии.

Головной отдел. Толщина дуги головного ганглия 94,0; 119,7; 118,6; 110,2; 111,8; 119,0; 123,4. Толщина нервных стволов в головном отделе тела – от 97,1; 101; 108,5; 111,5; 102,1 мкм (в узле) до 62,5; 65,7; 77,6 мкм – (вне узла), расстояние между стволами 368,5; 366,6; 400,1; 433,7 мкм. Брюшные нервные стволы залегают на расстоянии 267,5; 289,7; 306,9; 319,0 мкм от бокового края тела планарии. Стволы соединены тонкими нервными комиссурами. На переднем конце тела расстояния между нервными комиссурами 61,2; 77,3; 100,7; 104,8 мкм. Большинство тел серотониновых нейронов располагаются у *G. tigrina* по внутренней дуге головного нервного ганглия (или мозга). Размер серотониновых нейронов головного ганглия – 32,6; 23,7; 21,4; 16,4; 20,2 мкм. Число серотониновых нейронов в головном ганглии до первой комиссуры около 64, 70, 74, до 102. Нервные узлы содержат от 4-5 до 9-10 нейронов.

Середина тела. Толщина нервных стволов в среднем отделе тела – 61,9; 73,7; 60,7; 51,8; 51,2: 51,5; 42,6; 62,1; 69,1; 64,3; 77,7; 79,8; 83,7 мкм (больше – в узле). Расстояние между нервными узлами от 88,8; 129,9; 137,6; 145,4 до 158,6 мкм. В узле в центральной части тела находится по 4–5 до 7–8 серотониновых нейронов. Расстояние между нервными стволами 381,7; 350,9; 422,0; 377,5; 348,2; 381,9 мкм. Расстояние от бокового края тела до нервных стволов 292,9; 262,1; 250,6

до 105,9; 321,0; 322,7 мкм. Расстояние между поперечными нервными комиссурами 145,7; 88,5; 70,5 мкм. Размер тел биполярных и мультиполярных серотониновых нейронов в нервных стволах 16,0; 16,7; 15,0; 17,2; 17,4; 17,8; 19,2; 18,7; 17,0; 19,3; 24,1; 13,2; 11,9; 19,9; 22,1; 16,7; 24,6; 22,1; 23,6 мкм.

Хвостовой отдел тела. Хвостовой отдел тела планарий суживается, поэтому измеряемые параметры изменяются в зависимости от расстояния до кончика тела. В хвостовой области толщина нервных стволов составляет от 63,9; 64,6 мкм до 54,1; 46,2; 44,8; 38,7; 33,7; 41,0; 39,0; 32,1; 29,9; 28,8 мкм. Расстояние между нервными стволами от 288,7; 250,9; 251,4; 208,4 до 176,0; 145,5; 119,5; 108,1 мкм. Расстояние от бокового края тела до нервных стволов 167,9; 124,1; 142,0; 178,9 мкм до 181,2; 205,4 мкм. Расстояние между узлами нервных стволов в хвостовой области тела от 57,6; 72,3; 66,4; до 76,2; 85,1; 81,0; 87,5; 112,7 мкм. В узлах находятся 3–4 до 5–6 серотониновых нейронов. Нервные стволы связаны комиссурами, которые не параллельны друг другу, часто разветвлены и состоят из нескольких серотонинергических нервных волокон. Расстояние между соседними комиссурами варьирует от 50,7; 55,9; до 104,7 мкм. На расстоянии около 68,3; 74,7; 79,5; 81,6; 106,9 мкм от кончика хвоста находится нервное кольцо, диаметр которого около 111,5; 113,8; 130,0 мкм, состоящее из серотониновых нервных волокон, соединяющих нервные стволы в наиболее дистальной их части. Здесь между нервными стволами расположено от 12 до 18 серотониновых нейронов. Размер тел этих нейронов – 15,5; 15,3; 17,9; 10,4; 13,3 мкм.

Заключение. Новые данные получены с помощью современных иммуноцитохимических и морфометрических методов исследования, дополняют сведения о строении нервной системы и указывают на присутствие нейромедиатора серотонина в нервной системе планарий. Эти данные могут быть полезны при проведении сравнительного анализа распространения серотонин-иммунопозитивных структур в нервной системе свободноживущих и паразитических видов плоских червей и их морфометрических показателей.

Поддержано РФФИ 18-04-0349а.

Литература

1. *Крещенко Н.Д.* Иммуноцитохимическая идентификация серотонинергических нейронов у планарий *Girardia tigrina* // Биологические мембраны. 2016. Т. 33. № 5. С. 353-362.
2. *Крещенко Н.Д, Теренина Н.Б, Мочалова Н.В.* Количественная оценка серотонинергических нервных элементов у планарий и трематод (Platyhelminthes) // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2018. № 19. С. 227–231.

References

1. Kreshchenko N.D. Immunocytochemical identification of serotonergic neurons in planarians *Girardia tigrina*. *Biological membranes*. 2016; 33(5): 353-362. (In Russ.)
2. Kreshchenko N.D., Terenina N.B., Mochalova N.V. Quantitative assessment of serotonergic nervous elements in planarians and trematodes (Platyhelminthes). *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2018; 19: 227-231. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.282-289

УДК 576:895.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМАТОД ВИДОВ *MARSHALLAGIA DENTISPICULARIS* И *M. SOGDIANA* (NEMATODA: TRICHOSTRONGYLIDAE)

Кучбоев А. Э. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией молекулярной зоологии,
abdurakhim.kuchboev@rambler.ru

Собирова Х. Г. [1],
базовый докторант

Аннотация

В статье приводятся результаты сравнительного морфологического анализа нематод видов *Marshallagia dentispicularis* и *M. sogdiana* с целью определения таксономического положения видов в системе рода *Marshallagia*. Материал был собран при вскрытиях сычугов овец и коз в убойных пунктах Бухарской и Ташкентской областей, а также в городе Ташкенте. В результате сравнительного анализа исследованных особей самцов *M. dentispicularis* и *M. sogdiana* обнаружены некоторые различия по форме и строению спикулы и дорсального ребра. Однако, длина спикул и дорсального ребра, а также длина и ширина тела не вносят существенных изменений в пределы колебаний размеров. Для каждого вида харатерна довольно крупная половая бурса, имеется рулек, форма поперечной пластинки, коническая – у *M. dentispicularis* и штыковидная – у *M. sogdiana*. Учытывая часто встречающиеся при вскрытиях животных и некоторые морфологические сходства определённых видовых признаков, можно полагать, что эти виды являются полиморфными формами одного вида – *M. dentispicularis.* Высказанное сомнение, требует проведения специальных молекулярно-генетических исследований отмеченных видов.

Ключевые слова: морфология, нематоды, *Marshallagia dentispicularis*, *M. sogdiana*.

[1] Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, д. 232б)

COMPARATIVE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NEMATODES OF THE SPECIES *MARSHALLAGIA DENTISPICULARIS* AND *M. SOGDIANA* (NEMATODA: TRICHOSTRONGYLIDAE)

Kuchboev A. E. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of Molecular Zoology,
abdurakhim.kuchboev@rambler.ru

Sobirova Kh. G. [1],
Basic Doctoral Student

Abstract

The article presents the results of a comparative morphological analysis of nematodes of the species *Marshallagia dentispicularis* and *M. sogdiana* in order to determine the taxonomic position of the species in the system of the genus *Marshallagia*. The material was collected during dissection of abomasuses of sheep and goats in slaughterhouses in the Bukhara and Tashkent regions, as well as the city of Tashkent. A comparative analysis of the studied individuals of *M.dentispicularis* and *M. sogdiana* males found some differences in the shape and structure of the spicule and the dorsal rib. However, the length of the spicules and the dorsal rib, as well as the length and width of the body do not significantly change the range of size variations. Each species is characterized by a rather large genital bursa, there is a rudder, the shape of the lateral plate is conical in *M. dentispicularis* and bayonet in *M. sogdiana*. Taking into account some morphological similarities of certain species characteristics that are often found during dissection of animals, it can be assumed that these species are polymorphic forms of one species *M. dentispicularis*. The expressed doubt requires special molecular and genetic studies of the above species.

Keywords: morphology, nematode, *Marshallagia dentispicularis*, *M. sogdiana*.

Введение. Значительный интерес представляют нематоды рода *Marshallagia* (Orloff, 1933). Они встречаются у различных диких и домашних жвачных. К настоящему времени описано более 28 видов маршаллагий, причем их дифференциация основана на морфологических признаках. В роду *Marshallagia* на сегодняшний день известно 12 полиморфных видов [3–5], из них 5 мажорных и минорных видов (*Marshallagia marshalli* / *M. occidentalis*, *M. mongolica* / *M. grossospiculum*,

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

M. schumakovitschi / M. trifida, M. lichtenfelsi / M. lichtenfelsi и *Marshallagia skrjabini / Marshallagia belockani*) определены морфологическими и молекулярно-генетическими исследованиями, остальные – пока остаются неизвестными [2–4].

В Узбекистане зарегистрировано 9 (мажорных и минорных) видов маршаллагий (*Marshallagia marshalli / M. occidentalis, M. schumakovitschi / M. trifida, M. dentispicularis, M. schikhobalovi, M. uzbekistanica, M. mongolica* и *M. sogdiana*) [1, 4]. Из них *M. dentispicularis* впервые обнаружен и описан Асадовым (1954) у домашней козы в Азербайджане. По данным автора, этот вид характерен для жвачных в полупустынной и степной зонах. Вид *M. sogdiana* описан в Узбекистане от козы (Пулатов, 1985). Описанный вид сходен с видами *M. occidentalis* Ransom, 1907 и *M. trifida* Guella, Marotel et Panisset, 1911, однако он отличается по размерам и строению спикул. Кроме того, есть сообщение о том, что по размерам рулька и спикул и по их форме сходен с *M. belokani* Assadov, 1954. Так, таксономическая неопределенность приводит к дискуссиям о составе рода и валидности отдельных видов.

Цель настоящего исследования – проведение сравнительного морфологического исследования и анализа видов *M. dentispicularis* и *M. sogdiana* с целью уточнения их таксономического положения.

Материалы и методы. Был использован материал, собранный при гельминтологических вскрытиях сычугов овец и коз на убойных пунктах Бухарской и Ташкентской областей и в городе Ташкенте (Узбекистан). Образцы нематод этикетировали и хранили в 70% этаноле, для последующих морфологических и молекулярных исследований. При изучении видового состава и определения таксономической принадлежности обращали внимание на комплекс морфологических признаков с использованием прежних исследователей. Для определения морфологических критериев от половозрелых самцов маршаллагий отделялись головной и хвостовой концы и готовились временные препараты. После определения видовой принадлежности эти нематоды были разделены на фрагменты и хранились в отдельных пробирках с водой при температуре (-20° С), а также в 70% этаноле.

Результаты исследований. От овец было выделено два вида нематод, разделены по морфологическим признакам и опрелены как *M. dentispicularis* и *M. sogdiana*, принадлежащие к роду *Marshallagia* Orloff, 1933.

Marshallagia dentispicularis Assadov, 1954 (рис. 1).

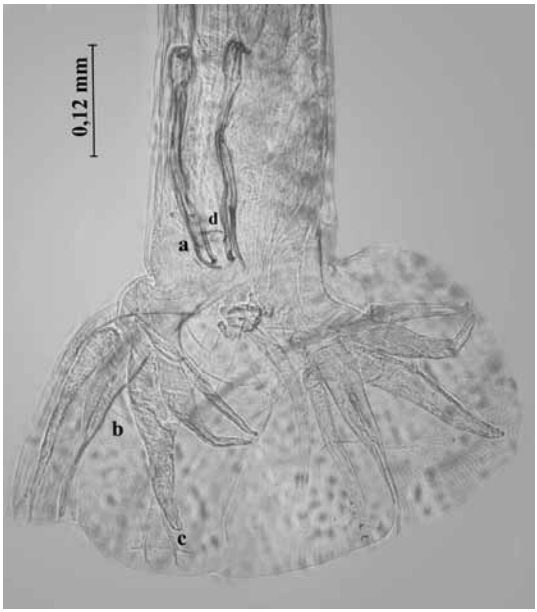

Рис. 1. *Marshallagia dentispicularis*:
хвостовой конец самца; a – спикулы; b – бурсы; c – дорсальные ребра;
d – рулек (увел. ×100) (оригинал)

Хозяин: овцы.

Локализация: сычуг.

Места обнаружения: Бухарская и Ташкентская области и г. Ташкент (Узбекистан).

Самец (по оригинальным материалам, n=12). Длина тела 13,0–16,0 мм, ширина на (уровне конца пищевода) – 0,07–0,09 мм. Шейные сосочки расположены на расстоянии 0,35–0,45 мм, а нервное кольцо – 0,25–0,30 мм от головного конца. Половая бурса довольно крупная, без резкого деления на лопасти. Длина дорсального ребра 0,26–0,36 мм, на расстоянии 0,19–0,25 мм от основания оно делится на две ветви, которые на конце формируют по одной наружной и внутренней веточке. Последняя крупнее и на конце расщеплена. Длина спикул 0,26–0,30 мм, ширина у проксимального конца 0,03–0,04 мм. На расстоянии 0,19–0,21 мм от проксимального конца они разветвляются на три отростка: латеральный, медио-вентральный и дорсальный. Первый из них более длинный, постепенно утончается,

конец его заострен и направлен в медианную сторону; второй – равен половине его длины, граненой формы, поверхность утолщенного конца – зубчатая; третий – самый короткий, несколько толще, слабо хитинизирован, на конце имеет грибовидное утолщение и направлен в латеральную сторону. Рулек присутствует в виде поперечной пластинки и конически гранулированного расширения.

Изучаемый экземпляр был определен как *M. dentispicularis* Assadov, 1954. Такое предположение подтверждается характерной формой спикул – тонкий латеральный отросток изгибается в медианную сторону, охватывая концы других отростков. Определенное сходство с первоописанным можно видеть и в строении дорсального ребра – после расщепления на две ветви, медианная еще раз раздваивается, образуя очень короткую вилку.

Marshallagia sogdiana Пулатов, 1985 (рис. 2).

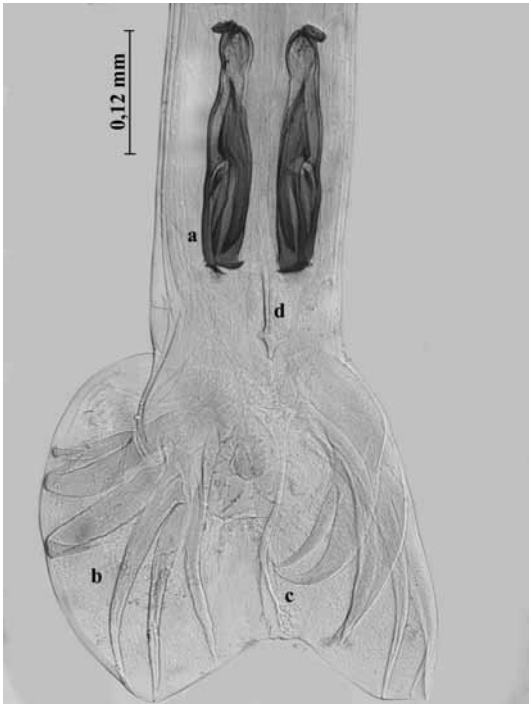

Рис. 2. *Marshallagia sogdiana*:
хвостовой конец самца; a – спикулы; b – бурсы; c – дорсальные ребра; d – рулек (увел. ×100) (оригинал)

Хозяин: овцы.

Локализация: сычуг.

Места обнаружения: Бухарская область (Узбекистан).

Самец (по оригинальным материалам, n=10). Длина тела 11–18 мм, ширина в области бурсальных сосочков 0,17–0,20 мм. Шейные сосочки расположены на 0,35–0,45 мм от головного конца. Длина пищевода 0,75–0,80 мм.

Двухлопастная бурса снабжена двумя бурсальными перепонками: дорсальной и добавочной. Ребра половой бурсы неодинаковой толщины: самые мощные постеро-вентральные, антеро-латеральные, медио-латеральные, постеро-латеральные. Дорсальное ребро 0,25–0,30 мм, на расстоянии 0,18–0,22 мм оно разветвляется. Каждая ветвь дорсального ребра изогнута и недалеко от конца имеет короткую латеральную веточку. Длина спикул 0,27–0,33 мм, максимальная ширина 0,04–0,05 мм. Проксимальные концы спикул снабжены своеобразным образованием, подобным челноку с отростком. В середине спикула делится на три отростка: два вентральных и дорсальный. Наружный вентральный отросток длиннее внутреннего, почти поперечно срезан на конце и заканчивается плотным образованием без колпачка; внутренний отросток более короткий, несколько изогнут и очень тонкий. Дорсальный отросток мощный; дистальный конец его снабжен мощным образованием. Спикулы на дистальном конце имеют мембрану в виде чехла и бугорок – в середине. Длина рулька 0,1–0,13 мм и ширина 0,01–0,02 мм.

Данный экземпляр был определен как *Marshallagia sogdiana* (Pulatov, 1985).

В результате сравнительного анализа исследованных особей самцов *M. dentispicularis* и *M. sogdiana* обнаружены различие по некоторым таксономическим признакам. Спикулы у *M. dentispicularis* имеют хитинизированные образования с зубчиками на дистальном конце; дорсальный отросток спикулы короткий, несколько толще, слабо хитинизирован, на конце имеет грибовидное утолщение и направлен в латеральную сторону, а у *M. sogdiana* проксимальный конец спикулы имеет шляпообразное округлое образование и снабжено своеобразным отростком; дорсальный отросток образует своеобразное крыло и выемку. Дорсальное ребро у *M. dentispicularis* на конце формирует по одной наружной и внутренней веточке, из которых последняя крупнее и на конце расщеплена, а у *M. sogdiana* – каждая

ветвь дорсального ребра изогнута и на конце имеет небольшой изгиб в наружную сторону.

Однако, длина спикул и дорсальное ребро, а также длина и ширина тела не вносят существенных изменений в пределы колебаний размеров. Кроме того, каждому виду свойственна характерная довольно крупная половая бурса. У них имеется рулек, форма поперечной пластинки, коническая – у *M. dentispicularis* и штыковидная – у *M. sogdiana*.

Заключение. Учытывая различие в строении спикул и имеющиеся сходства в определённых видовых признаках и частое совместное обнаружение при вскрытии жвачных, мы можем предположить, что это пара нематод, имея разные морфологические признаки является одним видом – *M. dentispicularis*. Учитывая изложенное, считаем необходимым, в дальнейшем, провести молекулярно-генетические исследования и подтвердить конспецифичность предполагаемых мажорных и минорных морф.

Литература

1. *Амиров О.О., Каримова Р.Р., Шакарбоев Э.Б., Кучбоев А.Э., Кузнецов Д.Н.* Нематоды пищеварительной системы домашних жвачных Узбекистана // Российский паразитологический журнал. 2016. Т. 38. № 4. С. 439-446.
2. *Dallas J.F., Irvine R.J., Halvorsen O.* DNA evidence that *Marshallagia marshalli* Ransom, 1907 and *M. occidentalis* Ransom, 1907 (Nematoda: Ostertagiinae) from Svalbard reindeer are conspecific // Syst. Parasitol. 2001. 50(2): 101-103.
3. *Hoberg E.H., Abrams A., Pilitt P.A., Jenkins E.J.* Discovery and description of a new Trichostrongyloid species (Nematoda: Ostertagiinae), abomasal parasites in Mountain goat, *Oreamnos americanus*, from the Western Cordillera of North America // J. Parasitol. 2012; 98(4): 817-846.
4. *Kuchboev A.E., Amirov O.O., Karimova R.R., Asakawa M.* Nematodes in the digestive tract of domestic ruminants in Uzbekistan // Jpn. J. Vet. Parasitol. 2016; 15(2): 124-129.
5. *Wyrobisz A., Kowal J., Nosal P.* Insight into species diversity of the Trichostrongylidae Leiper, 1912 (Nematoda: Strongylida) in ruminants // J. Helminthol. 2016; 90: 639-64.

References

1. Amirov O.O., Karimova R.R., Shakarboev E.B., Kuchboev A.E., Kuznetsov D.N. Nematodes of the digestive system of domestic ruminants in Uzbekistan. *Russian Journal of Parasitology.* 2016; 38 (4): 439-446 (In Russ.).
2. Dallas J.F., Irvine R.J., Halvorsen O. DNA evidence that *Marshallagia marshalli* Ransom, 1907 and *M. occidentalis* Ransom, 1907 (Nematoda: Ostertagiinae) from Svalbard reindeer are conspecific. *Syst. Parasitol.* 2001; 50(2): 101-103.
3. Hoberg E.H., Abrams A., Pilitt P.A., Jenkins E.J. Discovery and description of a new Trichostrongyloid species (Nematoda: Ostertagiinae), abomasal parasites in Mountain goat, *Oreamnos americanus*, from the Western Cordillera of North America. *J. Parasitol.* 2012; 98(4): 817-846.
4. Kuchboev A.E., Amirov O.O., Karimova R.R., Asakawa M. Nematodes in the digestive tract of domestic ruminants in Uzbekistan. *Jpn. J. Vet. Parasitol.* 2016; 15(2): 124-129.
5. Wyrobisz A., Kowal J., Nosal P. Insight into species diversity of the Trichostrongylidae Leiper, 1912 (Nematoda: Strongylida) in ruminants. *J. Helminthol.* 2016; 90: 639-64.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.290-294

УДК 576.895.421

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ХОРИОПТОЗА В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Левина Л. С. [1],
аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы,
паразитологии и эпизоотологии,
ludmilalevina88@gmail.com

Аннотация

Работа проводилась в условиях ООО «Брянская мясная компания» Тульской, Калужской и Орловской областей. В период с октября по декабрь 2020 года нами были обследованы 235 голов мясной породы, из них 86 коров (2–3 года), 90 телят (7–8 месяцев) и 59 голов быков-производителей (1,5–2 года) породы Абердин-Ангус. По результатам морфологических исследований был диагностирован клещ *Chorioptes bovis*. Изучена эпизоотологическая ситуация в отношении *Chorioptes bovis* по трем фермам «Белолипки» Тульской области, «Утешево» Калужской области и «Работького» Орловской области. Содержание на фермах ООО «БМК» беспривязное, летом животных выгоняют на естественные пастбища, а зимой они находятся в зимних загонах. Для подтверждения диагноза на хориоптоз брали глубокий, до появления сукровицы соскоб брюшистым скальпелем в области корня хвоста в центре очага поражения. Примерная площадь поражения кожного покрова составляла 10–20 см^2. Нами установлены наибольшая экстенсивность инвазии (ЭИ)=93,8% с интенсивностью инвазии (ИИ)=33,1(12–49)±1,02 экз./см^2, которые выявлены в Орловской области, а также наименьшая ЭИ=80% с ИИ=24,8(10–42)±0,96 экз./см^2 в Калужской области.

Ключевые слова: эпизоотология, хориоптоз, крупный рогатый скот.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1)

DISTRIBUTION OF CHORIOPTOSIS IN THE CONDITIONS OF THE NON-BLACK EARTH ZONE

Levina L. S. [1],
Postgraduate Student of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Parasitology and Epizootology,
ludmilalevina88@gmail.com

Abstract

The work was carried out in the conditions of OOO "Bryansk Meat Company" in Tula, Kaluga and Oryol regions. In the period from October to December 2020, we examined 235 animals of beef breed, of which 86 cows (2–3 years old), 90 calves (7–8 months old) and 59 stud bulls (1.5–2 years old) were of the Aberdeen Angus breed. According to the results of morphological studies, a mite of the genus *Chorioptes bovis* was diagnosed. The epizootological situation with respect to *Chorioptes bovis* was studied for three farms "Belolipka" in the Tula region, "Uteshevo" in the Kaluga region and "Rabotkogo" in the Oryol region. The keeping in the farms of OOO «BMK» is loose; in summer, the animals are driven to natural pastures, and in winter, they are in winter enclosures. To confirm the diagnosis of chorioptosis, a deep scraping with an abdominal scalpel in the area of the tailhead in the center of the lesion was taken before the appearance of the ichor. The approximate area of the skin lesion was 10–20 cm^2. We have established the greatest prevalence 93.8% with an intensity of invasion 33.1(12–49)±1.02 specimens/cm^2, which were detected in the Oryol region, as well as the lowest prevalence 80% with intensity of invasion 24.8(10–42)±0.96 specimens/cm^2 in the Kaluga region.

Keywords: epizootology, chorioptosis, cattle.

Введение. Паразитарные болезни имеют весомое значение в современном животноводстве и наносят огромный экономический ущерб сельскохозяйственному производству. Одной из актуальных проблем для хозяйств с пастбищным содержанием продуктивных животных является хориоптоз. Такие аспекты как особенности эпизоотологии, клинического проявления и патогенеза болезни, эффективных способов лечения больных животных и профилактики данного паразитоза в хозяйствах с пастбищным содержанием продуктивных животных до сих пор остаются недостаточно изученными и разработанными [1].

[1] Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great (1, Michurina st., Voronezh, 394087)

Материалы и методы. Исследования проводили на трех фермах «Белолипки», «Утешево», «Работького» в течении трех месяцев (октябрь, ноябрь и декабрь) в 2020 году в условиях ООО «БМК». Исследованиям подвергались 235 голов из них 86 коров (2–3 года), 90 телят (7–8 месяцев) и 59 голов быков-производителей (1,5–2 года) породы Абердин-Ангус.

Для подтверждения диагноза на хориоптоз брали глубокий, до появления сукровицы соскоб брюшистым скальпелем в области корня хвоста в центре очага поражения. Исследования проводили при помощи микроскопа Биомед-1 в условиях ветеринарных лабораторий на данных фермах. Чешуйки и корочки соскоба помещали на предметное стекло, увлажняли каплей солярки и просматривали под малым увеличением микроскопа объектив на 8*, окуляр на 10*. Солярка является наилучшим средством для исследования клещей в соскобах, так как она просветляет корочки, мягче действует на клещей (дольше живут в исследуемых препаратах) и меньше высыхают [3].

Клинические признаки характеризовались беспокойством животных, расчёсыванием зудящих мест в области корня хвоста. Из образовавшихся трещин выделялся серозный экссудат, кожа потеряла эластичность, стала сухой, грубой, утолщенной, складчатой, а также наблюдалось частичное выпадение шерсти (алопеции). Примерная площадь очагов поражения составляла 10–20 см^2. Данные животные с каждой фермы были переведены в отдельные секции, для ухода за ними был выделен отдельный инструментарий, и обслуживающий их персонал был проинструктирован о правилах работы с больными.

На фермах «Белолипки», «Утешево» и «Работького» проводили выборку животных по клиническим признакам заболевания для дальнейшего исследования на хориоптоз и подтверждения диагноза.

Результаты исследований. Содержание на фермах ООО «БМК» беспривязное, летом животных выгоняют на естественные пастбища, а зимой они находятся в зимних загонах. По результатам морфологических исследований был диагностирован клещ *Chorioptes bovis.*

• Тульская область, ферма «Белолипки». Общее поголовье составляет 7560 голов, из них выявлено животных с кожными поражениями около 45%, различных по полу и возрасту. Выборка исследованных на хориоптоз составила 100 голов, при микроскопии хориоптоз подтвердился у 81 головы.

• Калужская область, ферма «Утешево». Общее поголовье составляет 5160 голов, из них выявлено животных с кожными поражениями около 35% разных по полу и возрасту. Выборка исследованных на хориоптоз составила 70 голов, при микроскопии хориоптоз подтвердился у 56 голов.

• Орловская область, ферма «Работького». Общее поголовье составляет 5060 голов, из них выявлено животных с кожными поражениями около 30% разных по полу и возрасту. Выборка исследованных на хориоптоз составила 65 голов, при микроскопии хориоптоз подтвердился у 61 головы.

Число животных, зараженных хориоптесами в обследованных хозяйствах различалось. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

Данные по зараженности крупного рогатого скота клещами *Chorioptes bovis* на фермах ООО «БМК»

Хозяйство	Число исследованных животных (голов)	Число зараженных животных (голов)	ЭИ, %	ИИ, экз. /см²
«Белолипки»	100	81	81,0	30,1 (19-42)±0,64
«Утешево»	70	56	80,0	24,8 (10-42)±0,96
«Работького»	65	61	93,8	33,1 (12-49)±1,02
Итого	235	198	84,3	29,3

Средняя ЭИ крупного рогатого скота хориоптесами на исследованных фермах составила 84,3%, относительная величина ИИ – 29,3 экз./см².

Полученные результаты показывают, что хориоптоз широко распространен и является актуальной в практическом отношении инвазией для исследованных хозяйств Тульской, Калужской и Орловской областей. Максимальные показатели инвазированности крупного рогатого скота выявлены в хозяйстве Орловской области, несколько ниже зараженность отмечена в хозяйстве Тульской области и еще ниже в Калужской области (см. табл. 1). Мы считаем, что указанные различия связаны со способами профилактической обработки животных и применяемым против хориоптоза акарицидом.

Заключение. На основе проведенных исследований на фермах в Тульской, Калужской и Орловской областях у крупного рогатого скота зарегистрированы возбудители хориоптоза *Chorioptes bovis*. Во всех обследованных хозяйствах выявлена высокая инвазированность животных хориоптесами. Средняя ЭИ составила 84,3%, относительная ИИ – 29,3. Небольшие различия по показателям ЭИ и ИИ, по-видимому, обусловлены особенностями технологии акарицидных мероприятий.

Литература

1. *Гаврилова Н.А., Белова Л.М., Кудряшов А.А., Токарев А.А.* Комплексная диагностика хориоптоза крупного рогатого скота // Учёные записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Витебск. 2017. № 2. С. 32-35.
2. *Кошурина О.Н., Ростовцева Н.М.* Акклиматизация и адаптация абердин-ангусского скота в Красноярском крае // Сельскохозяйственный журнал. 2014. № 3. С. 17-18.
3. *Лопатникова С.А., Акбаев М.Ш.* Изучение эпизоотической ситуации по хориоптозу крупного рогатого скота в хозяйствах Центральной полосы России и применение нового акарицидного препарата // Российский ветеринарный журнал. 2012. № 4. С. 27-30.

References

1. Gavrilova N.A., Belova L.M., Kudryashov A.A., Tokarev A.A. Comprehensive diagnostics of chorioptosis in cattle. *Scientific notes of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine*. Vitebsk. 2017; 2: 32-35. (In Russ.)
2. Koshurina O.N., Rostovtseva N.M. Acclimatization and adaptation of Aberdeen-Angus cattle in the Krasnoyarsk Territory. *Agricultural journal*. 2014; 3: 17-18. (In Russ.)
3. Lopatnikova S.A., Akbaev M.Sh. Study of the epizootic situation of chorioptosis of cattle in the farms of the Central zone of Russia and the use of a new acaricidal drug. *Russian veterinary journal*. 2012; 4: 27-30. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.295-300
УДК 595.773.4:57.033:632.951

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ *MUSCA DOMESTICA* ПРИ СЕЛЕКЦИИ ФИПРОНИЛОМ

Левченко М. А. [1],
кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией,
лаборатория ветеринарных проблем в животноводстве,
levchenko-m-a@mail.ru

Силиванова Е. А. [1],
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
лаборатория ветеринарных проблем в животноводстве,
11eas@vniivea.ru, sylivanovaea@mail.ru

Шумилова П. А. [1],
младший научный сотрудник,
лаборатория ветеринарных проблем в животноводстве,
sirota.polina@gmail.com

Сенникова Н. А. [1],
лаборант, лаборатория ветеринарных проблем в животноводстве,
natalya-sennikova@bk.ru

Кинарейкина А. Г. [1],
лаборант, лаборатория ветеринарных проблем в животноводстве,
kinareickina@yandex.ru

Аннотация

Проблема устойчивости насекомых к инсектицидам актуальна для ветеринарии, медицины и растениеводства. Понимание механизмов инсектицидной резистентности необходимо для разработки программ управления численностью насекомых. Цель исследований заключалась в изучении некоторых биологических параметров и активности ферментов у комнатной мухи *Musca domestica* L. в процессе селекции фипронилом. Селекцию комнатных мух проводили методом безальтернативного кормления, скармливая взрослым насекомым в каждом поколении сахар, обработанный раствором инсекти-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

цида. В четных поколениях оценивали длительность отдельных стадий развития, массу особей, плодовитость, а также активность основных ферментов детоксикации (монооксигеназ, эстераз, глутатион-S-трансфераз) у личинок и имаго. Анализ чувствительности насекомых к фипронилу показал, что в десятом поколении селектируемой линии личинки были более восприимчивы к инсектициду-селектанту, чем особи лабораторной линии, а имаго по данному показателю не отличались от контрольных. В десятом поколении фипронил-селектируемой линии обнаружено увеличение сроков развития от стадии яйца до вылета имаго (на 18%) относительно лабораторной линии. Отмечены разнонаправленные изменения активности монооксигеназ и глутатион-S-трансферазы у личинок и имаго отдельных поколений селектируемой линии.

Ключевые слова: комнатные мухи, селекция, фипронил, инсектицидная резистентность.

BIOLOGICAL PARAMETERS AND ENZYME ACTIVITIES IN *MUSCA DOMESTICA* UNDER SELECTION WITH FIPRONIL

Levchenko M. A. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Laboratory,
Laboratory of Veterinary Problems in Livestock Breeding,
levchenko-m-a@mail.ru

Silivanova E. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher,
Laboratory of Veterinary Problems in Livestock Breeding,
11eas@vniivea.ru, sylivanovaea@mail.ru

Shumilova P. A. [1],
Junior Researcher, Laboratory of Veterinary Problems in Livestock Breeding,
sirota.polina@gmail.com

Sennikova N. A. [1],
Laboratory Assistant, Laboratory of Veterinary Problems in Livestock Breeding,
natalya-sennikova@bk.ru

Kinareikina A. G. [1],
Laboratory Assistant, Laboratory of Veterinary Problems in Livestock Breeding,
kinareickina@yandex.ru

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russian Federation)

Abstract

Insect resistance to insecticides is one of the main issues of veterinary, medicine, and horticulture around the world. Knowledge of insecticidal resistance mechanisms is crucial for the development of insect control programs. The aim of the present study was to assess some biological parameters and enzyme activities in the house fly *Musca domestica* L. under selection with fipronil. The selection of *M. domestica* with fipronil was conducted by non-choice feeding when adults in each generation were fed with sugar that was pre-treated with insecticide solution. In even-numbered year generation, we evaluated the duration of individual development stages, the weight of individuals, fertility, and activity of the main detoxification enzymes (monooxygenases, esterases, and glutathione-S-transferases) in larvae and adults. The assessment of insect susceptibility to fipronil showed that larvae in the tenth generation of the fipronil-selected strain were more susceptible to fipronil than the individuals in the laboratory strain, and adults did not differ from the control as per this indicator. In the tenth generation of the fipronil-selected strain, we found that the duration of the development period from the egg stage to the emergence of adults lasted longer (by 18%) compared to the laboratory line. We noted that the activity of monooxygenases and glutathione-S-transferase in larvae and adults varied in certain generations of the fipronil-selected strain.

Keywords: houseflies, selection, fipronil, insecticide resistance.

Введение. Во всем мире серьезным препятствием в успешной борьбе с насекомыми-эктопаразитами животных и осуществлении эффективных дезинсекционных мероприятий на объектах ветеринарно-санитарного надзора является появление устойчивых, или резистентных, к инсектоакарицидам популяций насекомых. Изучение ответных реакций насекомых на инсектицидные воздействия в модельных экспериментах необходимо для понимания механизмов развития резистентности и грамотном ее предупреждении и преодолении.

В России достаточно широко применяются инсектоакарицидные средства на основе фипронила. Литературные данные свидетельствуют о наличии резистентности к фипронилу у природных популяций насекомых, против которых его применяют: например, у колорадского жука [3] и рыжих тараканов [1]. Показано, что при интенсивном использовании фипронил-содержащих инсектицидов у комнатной мухи также возможно формирование резистентности к фипронилу [6], что может быть связано с увеличением активности микросомальных оксидаз и неспецифических эстераз [5]. Цель исследований заключалась в изучении некоторых биологических параметров и активности ферментов у комнатной мухи *Musca domestica* L. в процессе селекции фипронилом.

Материалы и методы. Селекцию комнатных мух проводили методом безальтернативного кормления имаго в каждом поколении инсектицидом-селектантом фипронилом. В процессе селекции определяли показатель резистентности (ПР) к фипронилу [2], в четных поколениях оценивали морфологические признаки (масса одной особи на разных стадиях развития), биологические параметры (развитие по длительности стадий личинки, окукливания, вылета и всех предимагинальных стадий; плодовитость по среднему числу кладок на самку и среднему числу яиц в кладке) и активность основных ферментов детоксикации, участвующих в развитии метаболической резистентности (монооксигеназ, неспецифических эстераз, глутатион-S-трансфераз) [4].

Результаты исследований. Согласно полученным результатам в десятом поколении фипронил-селектируемой линии *M. domestica* восприимчивость к фипронилу у имаго сохранилась (ПР=0,72), а у личинок повысилась (ПР=0,02). Между поколениями опытной линии отмечены статистически значимые отличия ($p \leq 0,05$) по продолжительности личиночной и всех предимагинальных стадий. В десятом поколении фипронил-селектируемой линии увеличение сроков развития от яйца до вылета имаго составило 18% относительно параметра лабораторной линии.

У селектируемой линии между исследованными поколениями выявлено статистически значимое варьирование активности ферментов детоксикации. Так, у личинок активность монооксигеназ во втором поколении была в 3,1 раза ниже, а в шестом и десятом поколениях в 1,7 и 1,6 раза соответственно выше (отличия статистически значимы, $p<0,05$) по сравнению с особями лабораторной линии. Активность глутатион-S-трансферазы у личинок селектируемой линии была ниже, чем у личинок лабораторной линии во втором, четвертом и шестом поколениях в 1,9; 1,6 и 1,4 раза соответственно. У имаго опытной линии монооксигеназная активность у самок и самцов в шестом поколении была статистически значимо выше в 1,3 и 1,5 раза, а у самцов в четвертом и восьмом поколении ниже в 2,2 и 1,4 раза соответственно по сравнению с показателями лабораторной линии. У самок и самцов селектируемой линии в десятом поколении активность глутатион-S-трансферазы была статистически значимо ниже, чем у лабораторных имаго в 1,4 и 1,6 раза соответственно.

Заключение. Воздействие инсектицидом фипронилом на взрослых особей комнатной мухи на протяжении десяти поколений не привело к формированию резистентности у имаго, однако сопровождалось увеличением восприимчивости личинок к инсектициду-селектанту. Влияние инсектицидного воздействия выразилось также в увеличении продолжительности предимагинальных стадий развития и изменении активности ферментов детоксикации у особей фипронил-селектируемой линии *Musca domestica*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-016-00059.

Литература

1. *Ерёмина О.Ю., Олехнович Е.И., Олифер В.В., Ибрагимхалилова И.В., Геворкян И.С., Бендрышева С.Н., Сарвин Б.А.* Исследование резистентности рыжих тараканов к фипронилу // Дезинфекционное дело. 2016. № 2(96). С. 33-42.
2. *Левченко М.А., Силиванова Е.А., Шумилова П.А.* Изменения чувствительности к инсектицидам у *Musca domestica* при селекции фипронилом // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. № 21. С. 194-198.
3. *Леонтьева Т.Л., Сыртланова Л.А., Беньковская Г.В.* Развитие устойчивости к инсектицидам у колорадского жука на территории Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 2(38). С. 11-14.
4. *Силиванова Е.А., Левченко М.А., Шумилова П.А., Плашкина В.А.* Активность фосфатаз и ацетилхолинэстеразы у комнатной мухи *Musca domestica* L. на разных стадиях жизненного цикла // Евразиатский энтомологический журнал. 2020. Т. 19. № 3. С. 124-130.
5. *Abbas N, Ali Shad S, Ismail M.* Resistance to Conventional and New Insecticides in House Flies (Diptera: Muscidae) From Poultry Facilities in Punjab, Pakistan // J Econ Entomol. 2015. V. 108(2). P. 826-33. doi: 10.1093/jee/tou057.
6. *Abbas N., Ijaz M., Ali Shad S.* et al. Assessment of resistance risk to fipronil and cross resistance to other insecticides in the *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) // Veterinary parasitology. 2016. V. 223. P. 71-76. doi: 10.1016 / j.vetpar.2016.04.026

References

1. Eremina O.Yu., Olekhnovich E.I., Olifer V.V., Ibragimkhalilova I.V., Gevorkyan I.S., Bendrysheva S.N., Sarvin B.A Study of the resistance of German cockroaches to fipronil. *Disinfection practice*. 2016; 2(96): 33-42. (In Russ.)

2. Levchenko M.A., Silivanova E.A., Shumilova P.A. Changes in insecticide susceptibility in *Musca domestica* during selection with fipronil. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 194-198. (In Russ.)
3. Leont'eva T.L., Syrtlanova L.A., Ben'kovskaya G.V. Development of insecticide resistance in the Colorado potato beetle in the Republic of Bashkortostan. *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University*. 2016; 2(38): 11-14. (In Russ.)
4. Silivanova E.A., Levchenko M.A., Shumilova P.A., Plashkina V.A. Activity of phosphatases and acetylcholinesterase in the housefly *Musca domestica* L. at different stages of the life cycle. *Eurasian Entomological Journal*. 2020; 19(3): 124-130. (In Russ.)
5. Abbas N., Ali Shad S., Ismail M. Resistance to Conventional and New Insecticides in House Flies (Diptera: Muscidae) From Poultry Facilities in Punjab, Pakistan. *J Econ Entomol*. 2015.; 108(2): 826-33. doi: 10.1093/jee/tou057.
6. Abbas N., Ijaz M., Ali Shad S. et al. Assessment of resistance risk to fipronil and cross resistance to other insecticides in the *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Veterinary parasitology*. 2016; 223: 71-76. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.04.026

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.301-305
УДК 616-094:616.095: 576.895.132

О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ КАУДАЛЬНОГО И ДОРСАЛЬНОГО ШИПИКОВ У ЛИЧИНОК ПРОТОСТРОНГИЛИД

Логинова О. А. [1],
кандидат ветеринарных наук,
независимый гельминтолог-исследователь,
loginova_spb@bk.ru

Аннотация

В статье приводится попытка анализа функционального назначения каудального и дорсального шипиков протостронгилид. Фактический материал был получен из фекалий северных оленей (*Rangifer tarandus*) (вид *Elaphostrongylus rangiferi* верифицирован молекулярно-генетически), благородных оленей (*Cervus elaphus*) и пятнистых оленей (*C. nippon*) методом Вайда и изучается с 2018 года по настоящее время методами световой светло- и тёмнопольной, фазово-контрастной и сканирующей электронной микроскопии. Установлено, что каудальный и дорсальный шипики: 1) не превосходят по плотности остальные участки кутикулы (они разможжаются давлением покровного стекла, сморщиваются при подготовке к сканирующей электронной микроскопии и выглядят однородно по отношению к телу личинки в поляризованном свете); 2) не имеют отверстий в апикальных участках. На этом основании отклонены версии о роли шипиков в эпизодах внутри- или межвидовой конкуренции и оборонительной функции. Возможными остаются предположения о депонировании (веществ или ультрамикроскопических объектов) и о фиксации (зацеплении). Достоверное назначение каудального и дорсального шипиков личинок протостронгилид остаётся неизвестным. Перспективной представляется разработка связи этих личинок и их промежуточных хозяев – брюхоногих моллюсков.

Ключевые слова: каудальный шипик, дорсальный шипик, протостронгилиды.

[1] 192102, г. Санкт-Петербург, Волковский пр., д. 140, кв. 23

ON FUNCTIONAL PURPOSE OF THE TALE SPIKE AND DORSAL SPINE IN PROTOSTRONGYLIDAE LARVAE

Loginova O. A. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Independent Researcher (Helminthologist),
loginova_spb@bk.ru

Abstract

This article presents an attempt to analyze the functional purpose of the tail spike and dorsal spine of protostrongylid species. The actual material was obtained from the feces of reindeer (*Rangifer tarandus*) (the species *Elaphostrongylus rangiferi* was verified genetically), red deer (*Cervus elaphus*) and dapple deer (*C. nippon*) by the Vajda method and has been studied from 2018 to the present day by means of light-field and dark-field light microscopy, and phase-contrast and scanning electron microscopy. It was found that the tail spike and dorsal spine 1) do not surpass the rest of the cuticle in their density (they are squashed by pressure of the cover slide, shriveled in preparation for scanning electron microscopy, and look uniform in relation to the body of the larva in polarized light); 2) have no openings in the apical areas. On this basis, the versions about the role of spines in episodes of intra- or interspecific competition and defensive function were rejected. The assumptions about the deposition (of substances or ultramicroscopic objects) and about fixation (linking) remain possible. The reliable purpose of the tail spike and dorsal spine of protostrongylid species larvae remains unknown. The further study of a connection between these larvae and their intermediate hosts, gastropods, seems promising.

Keywords: tail spike, dorsal spine, protostrongylid species.

Введение. Семейство Protostrongylidae объединяет зоопаразитических нематод, дефинитивными хозяевами которых являются, преимущественно, жвачные животные (поло- и плотнорогие), а также некоторые плотоядные, сумчатые и китообразные. Локализация половозрелых червей в организме хозяина варьируется (нервная, дыхательная, сердечно-сосудистая системы), однако все личинки протостронгилид в своём жизненном цикле проходят через лёгкие, откашливаются животным, частично проглатываются и выделяются с фекалиями, где их легко обнаружить. Важным морфологическим признаком при идентификации и дифференциации личинок протостронгилид первого возраста (L1) является наличие только каудального (*Protostrongylus*,

[1] 140, Volkovsky Ave., Apt. 23, St. Petersburg, 192102, Russia

Neostrongylus) или каудального и дорсального шипиков (*Angyocaulus*, *Bicaulus, Cystocaulus, Elaphostrongylus, Muellerius, Parelaphostrongylus, Umingmakstrongylus, Varestrongylus* и др.). В то время, как морфологическим особенностям этих шипиков (форма, длина, количество сегментов, угол наклона) уделено пристальное внимание [1–4], вопрос об их назначении остаётся открытым.

Материалы и методы. Личинки L1 протостронгилид были получены из фекалий северных оленей (*Rangifer tarandus*) (вид *Elaphostrongylus rangiferi* верифицирован молекулярно-генетически), благородных оленей (*Cervus elaphus*) и пятнистых оленей (*C. nippon*) методом Вайда и изучаются с 2018 года по настоящее время методами световой светло- и тёмнопольной, фазово-контрастной и сканирующей электронной микроскопии.

Результаты исследований. Установлено, что каудальный и дорсальный шипики: 1) не превосходят по плотности остальные участки кутикулы (они размножаются давлением покровного стекла, сморщиваются при подготовке к сканирующей электронной микроскопии и выглядят однородно по отношению к телу личинки в поляризованном свете); 2) не имеют отверстий в апикальных участках.

Поскольку природа не раз изобретала аналогичные органы (глаза у позвоночных и беспозвоночных, крылья у насекомых, птиц, млекопитающих рыб и моллюсков и пр.), то почему бы не обратиться за объяснением назначения шипиков к представителям других таксонов? Самцы плотнорогих ежегодно сбрасывают рога (с многочисленными отростками) по завершении турнирных боёв или окончании зимнего сезона. Личинки протостронгилид теряют дорсальный шипик к стадии L3. Отсюда можно было бы предположить роль шипиков в эпизодах внутри- или межвидовой конкуренции. Внутривидовая конкуренция зачастую связана с борьбой за самку, но личинки на стадиях L1–3 бесполы. Межвидовая конкуренция известна у гельминтов разных типов, и особенно остро может протекать в моллюсках, являющихся хозяевами для личинок многих видов паразитических червей. Однако относительная нежность шипиков вынуждает отказаться от этого предположения.

Отсутствие отверстий склоняет отказаться и от оборонительной функции, как, например, у тельсона скорпионов с отверстиями протоков ядовитых желёз (угрозу для L1 представляют, в частности, хищные грибы).

Наличие одного (каудального) шипика у протостронгилюса и двух шипиков у многих других протостронгилид отсылает нас к примеру дромедара (одногорбого верблюда) и бактриана (его двугорбого собрата). Продолжая аналогию, можно предположить функцию депонирования. В случае верблюдов речь идёт о запасе питательных веществ. Если же обратиться к более соразмерным образованиям (всё-таки шипики не так велики по отношению к телу, как горбы мозоленогих), то на ум приходит аппендикс у человека. Было высказано убедительное предположение, что в нём сохраняется резерв полезного микробиома кишечника на случай, если основную массу «вымоет» диареей. Однако, не ясно, что именно депонируют личинки, если эта версия состоятельна.

Кроме того, обращает на себя внимание тот факт, что личинки диктиокаулид, проходящие тот же путь в организме дефинитивного хозяина (лёгкие-кишечник), но развивающиеся прямым образом, шипиков не имеют, а личинки протостронгилид, нуждающиеся в промежуточных хозяевах (брюхоногих моллюсках) обладают шипиками. Безусловно, корреляция не гарантирует причинно-следственной связи, но эта версия представляется перспективной. Учитывая, что личинки проникают в тело моллюска только во время его активного передвижения по поверхности фекалий и не проникают, будучи нанесёнными на подошву (Мицкевич, 1967), то возникает ещё версия фиксации или зацепления, по аналогии с когтями ленивца или крючками растений.

Заключение. Таким образом, достоверное назначение шипиков личинок протостронгилид остаётся неизвестным. Перспективной представляется разработка связи этих личинок и их промежуточных хозяев – гастропод.

Литература

1. *Кучбоев А.Э., Каримова Р.Р., Рузиев Б.Х.* и др. Морфологическая и молекулярная характеристика некоторых видов нематод семейства Protostrongylidae Leiper, 1926 // Российский паразитологический журнал. 2015. Т. 13. № 3. С. 7-14.
2. *Kafle P., Leclerc L.-M., Anderson M.* и др. Morphological keys to advance the understanding of protostrongylid biodiversity in caribou (*Rangifer* spp.) at high latitudes // International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. 2017. № 6. С. 331-339.

3. *Kafle P., Lejeune M., Verocai G.G.* и др. Morphological and morphometric differentiation of dorsal-spined first stage larvae of lungworms (Nematoda: Protostrongylidae) infecting muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the central Canadian Arctic // International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. 2015. № 4. С. 293-290.
4. *Verocai G.G., Hoberg E.P., Vicøren K.H.* et al. Resurrection and redescription of *Varestrongylus alces* (Nematoda: Protostrongylidae), a lungworm of the Eurasian moose (*Alces alces*), with report on associated pathology // Parasites & Vectors. 2014. № 7. С. 557-578.

References

1. Kuchboev A.E., Karimova R.R., Ruziev B.H. et al. Morphological and molecular characteristics of some nematode species of the family Protostrongylidae Leiper, 1926. *Russian Journal of Parasitology*. 2015; 13(3): 7-14. (In Russ.)
2. Kafle P., Leclerc L.-M., Anderson M. et al. Morphological keys to advance the understanding of protostrongylid biodiversity in caribou (*Rangifer* spp.) at high latitudes. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2017; 6: 331-339.
3. Kafle P., Lejeune M., Verocai G.G. et al. Morphological and morphometric differentiation of dorsal-spined first stage larvae of lungworms (Nematoda: Protostrongylidae) infecting muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the central Canadian Arctic. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2015; 4: 293-290.
4. Verocai G.G., Hoberg E.P., Vicøren K.H. et al. Resurrection and redescription of *Varestrongylus alces* (Nematoda: Protostrongylidae), a lungworm of the Eurasian moose (*Alces alces*), with report on associated pathology. *Parasites & Vectors*. 2014; 7: 557-578.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.306-310
УДК 591.2+576.89:597.554.3+576.54

ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ СОСТАВ СЕЛЕЗЕНКИ СИБИРСКОЙ ПЛОТВЫ И СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ, ЗАРАЖЕННЫХ РЕМНЕЦАМИ РОДА *LIGULA* (CESTODA: PSEUDOPHYLLIDEA)

Мазур О. Е. [1],
кандидат биологических наук, научный сотрудник,
лаборатория паразитологии и экологии гидробионтов,
olmaz33@yandex.ru

Кутырев И. А. [1],
доктор биологических наук, старший научный сотрудник,
лаборатория паразитологии и экологии гидробионтов

Дугаров Ж. Н. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
лаборатория паразитологии и экологии гидробионтов

Аннотация

В нашем исследовании получены новые данные по лейкоцитарному составу селезенки сибирской плотвы и серебряного карася, зараженных *Ligula interrupta* и *Ligula intestinalis* соответственно, в сравнительном аспекте. Выборка рыб состояла из неводных уловов, одного размерно-возрастного состава (возраст +3...+5, длина тела соответственно 145–237 и 150–180 мм, масса – 100–184 и 120–174 г) из водоемов бассейна оз. Байкал (оз. Долгое, Черемуховое, Гусиное). Отмечается, что в селезенке у карася число лимфоцитов не изменялось в целом, однако происходило значимое изменение соотношения зрелых и незрелых форм: число пролимфоцитов уменьшалось в 1,5 раза, а число зрелых лимфоцитов возрастало в 3,8 раза. В отличие от карася в селезенке зараженной плотвы обнаружены вакуолизированные клетки и более выраженная иммунодепрессия (низкое число пролимфоцитов и лимфоцитов). Среди гранулоцитарной реакции у рыб наблюдались однотипные реакции по линии нейтрофилов: значимое увеличение малодифференцируемых форм у карася, а также зрелых микрофагов у плотвы. Показано, что в

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук (670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6)

этих паразитарных системах ремнецы могут быть модуляторами адаптивного ответа иммунитета.

Ключевые слова: *Ligula, Carassius auratus, Rutilus rutilus lacustris*, селезенка, лейкоциты.

SPLEEN LEUKOCITE COMPOSITION OF SIBERIAN ROUCH AND GOLDFICH, INFECTED WITH PLEUROCERCOIDES THE GENUS *LIGULA* (CESTODA: PSEUDOPHYLLIDEA)

Mazur O. E. [1],
Candidate of Biology Sciences, Researcher,
Laboratory of Ecology and Parasitology of Hydrobionts,
olmaz33@yandex.ru

Kutyrev I. A. [1],
Doctor of Biology Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Ecology and Parasitology of Hydrobionts

Dugarov Zh. N. [1],
Candidate of Biology Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Ecology and Parasitology of Hydrobionts

Abstract

In our study, we obtained new data on the leukocyte composition of the spleen of Siberian roach and goldfish infected with *Ligula interrupta* and *Ligula intestinalis*, respectively, in a comparative aspect. The sample of fish consisted of non-aquatic catches, the same size-age composition (age + 3 ... + 5, body length 145–237 and 150–180 mm, respectively, weight – 100–184 and 120–174 g) from water bodies of the Baikal lake basin (Dolgoye lake, Cheremukhovoye, Gusinoye). It is noted that in the spleen of goldfish the number of lymphocytes did not change in general, but there was a significant change in the ratio of mature and immature forms: the number of prolymphocytes decreased by 1.5 times, and the content of mature lymphocytes increased by 3.8 times. Unlike goldfish, the infected roach showed the formation of vacuolated cells up to 5.3%, and intense leukopoiesis processes are observed, which is confirmed by a higher content of blasts (by 3 times). Among the granulocytic reactions in fish, similar reactions were observed along the line of neutrophils: a significant increase in poorly differentiated forms in goldfish, as well

[1] Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (6, Sahiyanovoi st., Ulan-Ude, 670047)

as mature microphages in roach. It has been shown that, in these parasitic systems, ligulid larvae can be modulators of the adaptive immune response.

Keywords: *Ligula, Carassius auratus, Rutilus rutilus lacustris*, spleen, leukocytes.

Введение. Ленточные черви рода *Ligula*: *Ligula* (*Digramma*) *interrupta* и *Ligula intestinalis* это специфические гельминты серебряного карася (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758) и сибирской плотвы (*Rutilus rutilus lacustris* Linnaeus, 1758), соответственно, являющиеся вторыми промежуточными хозяевами ремнецов. Имеются доказательства иммуномодулирующего воздействия цестод на организм хозяина с целью сохранить компромиссные отношения в паразитарной системе [4]. При этом иммунные механизмы организма хозяина играют свою роль в регулировании патологического процесса, в подавлении развития и элиминации паразитов. Данных по селезенке, основного органа адаптивного иммунитета, при лигулидозах немногочисленно [1, 2].

Цель работы – сравнительный анализ лейкоцитарного состава селезенки карповых рыб (карася и плотвы) при инвазии плероцеркоидами рода *Ligula*.

Материалы и методы. Биологический материал был получен в июле 2007–2018 гг. из неводных уловов из водоемов бассейна оз. Байкал (Долгое, Черемуховое, Гусиное). Выборка рыб состояла из особей одного размерно-возрастного состава (возраст 3+... 5+ (карась) и 3+ ... 6+ (плотва), длина тела соответственно 145–237 мм, масса – 100–184 г (карась) и 163–215 мм и 80–120 г (плотва)). Незараженные особи были представлены половозрелыми самцами и самками в соотношении 1:1; у зараженных рыб пол не был определен в связи с паразитарной кастрацией. Для исследований были взяты отпечатки селезенки, которые после высушивания на воздухе и фиксации метанолом, окрашивали азур-эозином по Романовскому-Гимза. Дифференциальный подсчет лейкоцитов производили микроскопически при увеличении в 1000 раз. Для каждой группы рыб был произведен подсчет по 3000 клеток. Результаты исследований обрабатывали с помощью пакета программ Statistica 6.0 с использованием критерия Манна–Уитни.

Результаты исследований. В крови всех особей выявлены три группы клеток: бластные формы, гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы, псевдоэозинофилы у карася, нейтрофилы у плотвы) и агранулоциты (лимфоциты), а также вакуолизированные клетки у плотвы.

Иммунокомпетентные клетки – лейкоциты, формируются в иммунных органах. Селезенка рыб является вторичным лимфоидным органом и местом миелопоэза у костистых рыб, а также основным органом инициации адаптивного иммунного ответа [3]. Отмечается, что в селезенке у карася после антигенной стимуляции число лимфоцитов не изменяется в целом, однако происходит значимое изменение соотношения зрелых и незрелых форм: число пролимфоцитов уменьшается в 1,5 раза ($p<0,001$), а число зрелых лимфоцитов возрастает в 3,8 раза ($p<0,001$). Напротив, у плотвы выявлено снижение пролиферации и числа зрелых лимфоцитов в 1,7 и 1,8 раза ($p<0,1$) соответственно, что указывает на слабый потенциал возобновления лимфоидной популяции. Среди гранулоцитарной реакции у рыб наблюдаются: значимое однотипное увеличение нейтрофилов – промиелоцитов и миелоцитов у плотвы (в 2,3 раза; $p<0,01$), и метамиелоцитов и палочкоядерных форм (в 2 раза; $p<0,01$) у карася. В отличие от карася у плотвы выявлены образование вакуолизированных клеток до 5,3% ($p<0,01$) и интенсивные процессы лейкопоэза, что подтверждаются более высоким содержанием бластов (в 3 раза; $p<0,01$).

Заключение. Плероцеркоиды ремнецов оказывают модулирующее воздействие на адаптивный иммунный ответ у своих хозяев. При этом можно выделить основные изменения: однотипные реакции в развитии системного иммунного ответа (активация воспалительных процессов и угнетение лимфопоэза), у плотвы инфильтрацию селезенки вакуолизированными клетками и иммунный ответ с более выраженными признаками иммунодепрессии. Выявленная разнонаправленность иммунного ответа на фоне инвазии лигулидами позволяет предположить, что специфика иммунологических процессов определяется не только степенью патогенности ремнецов, но и исходным иммунофизиологическим статусом рыб, обусловленным особенностями их генотипа и экологическими факторами.

Работа выполнена в рамках программы № 0271-2021-0002 (FWSM-2021-0002) и при финансовой поддержке РФФИ (грант 19-04-00666).

Авторы благодарят О. Жепхолову (ИОЭБ СО РАН) за помощь в определении возраста рыб.

Литература

1. *Извекова Г.И.* Влияние плероцеркоидов *Ligula intestinalis* (L.) (Cestoda, Pseeudophylidea) на промежуточных хозяев–рыб // Успехи соврем. биологии. 2010. Т. 130. № 6. С. 610-621.
2. *Конькова А.В., Федорова Н.Н., Иванов В.П.* Оценка эпизоотического и морфофизиологического состояния молоди леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) в Волго-Каспийском регионе // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2015. № 3(27). С. 38-43.
3. *Alvarez-Pellitero P.* Fish immunity and parasite infections: from innate immunity to immunoprophylactic prospects. Veterinary Immunology and Immunopathology. 2008. № 126. P. 171-98.
4. *McSorley H.J., Hewitson J.P., Maizels R.M.* Immunomodulation by helminth parasites: defining mechanisms and mediators. International Journal Parasitology. 2013; 43: 301-310.

References

1. Izvekova G.I. Influence of plerocercoids *Ligula intestinalis* (L.) (Cestoda, Pseudophyllidea) on intermediate hosts–fish. *Advances in modern biology*. 2010; 130(6): 610-621. (In Russ.)
2. Konkova A.V., Fedorova N.N., Ivanov V.P. Evaluation of the epizootic and morphophysiological state of juvenile bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) in the Volga-Caspian region. *Actual problems of veterinary biology*. 2015; 3(27): 38-43. (In Russ.)
3. Alvarez-Pellitero P. Fish immunity and parasite infections: from innate immunity to immunoprophylactic prospects. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 2008; 126: 171-198.
4. McSorley H.J., Hewitson J.P., Maizels R.M. Immunomodulation by helminth parasites: defining mechanisms and mediators. *International Journal of Parasitology*. 2013; 43: 301-310.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.311-316

УДК 576.8

НЕЙРОПЕПТИДЫ У ПАРАЗИТИЧЕСКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГАЛЛОВЫХ НЕМАТОД

Малютина Т. А. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории систематики и экологии паразитов
Центра паразитологии ИПЭЭ РАН,
maliytina@mail.ru

Аннотация

Краткий обзор зарубежной литературы посвящен изучению физиологической роли и функционального значения FMRFамид-подобных нейропептидов, их потенциальных мишеней – G-протеин-связанных рецепторов (GPCR) и генов (*flp*-генов), кодирующих эти нейропептиды в нервной системе галловых фитонематод.

Показано, что FMRFамид-подобные нейропептиды способны модулировать локомоторные реакции галловых фитонематод, вызывая стимуляторный или ингибиторный эффекты на двигательную активность червей. В связи с этим, возможность нарушения локомоций фитонематод в результате воздействия нейропептидов можно рассматривать как один из способов сдерживания нематодной инвазии хозяев – ресурсных растений.

Объекты исследования: личинки 2-го возраста галловых паразитических нематод *Meloidogyne incognita*, *M. minor* и *M. graminicola* – представителей рода *Meloidogyne* Goldi, 1982.

Методы исследований: иммунологический и иммуноцитохимический методы, молекулярные методы, включая метод выключения или заглушения генов посредством РНК интерференции.

Тот факт, что в различных структурах нервной системы исследованных видов нематод выявлена экспрессия *flp*-генов, кодирующих FMRFамид-подобные нейропептиды, и то, что эти гены имеют гомологов у других видов фитонематод, относящимся к другим родам, а также паразитических нематод позвоночных животных и свободноживущих нематод, свидетельствует о консервативности пептидергической нервной системы в типе Nematoda в целом.

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33)

Представленные в обзоре сведения могут быть учтены при разработке новых антигельминтных препаратов, способствующих снижению нематодной инвазии хозяев – ресурсных растений.

В России подобные исследования не проводятся.

Ключевые слова: FMRFамид-подобные нейропептиды, GPCR, *flp*-гены, галловые фитонематоды, нервная система.

NEUROPEPTIDES OF PLANT-PARASITIC GALL-FORMING NEMATODES

Malyutina T. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Laboratory for fauna, ecology of parasites
and experimental parasitology
maliytina@mail.ru

Abstract

This short review of foreign literature is dedicated to studies of physiological role and functional significance of FMRF-like neuropeptides, their potential targets – G-protein-coupled receptors (GPCR) and genes (*flp* family) coding these neuropeptides in nervous system of plant root knot nematodes.

It has been shown that FMRFamide-like neuropeptides are able to modulate locomotion reactions of the cyst nematodes causing stimulatory on inhibitory effects on the worms' movement activity. So a possibility to cause disorders in plant nematodes' locomotion can be a way to contain the nematode infection of the agricultural plant hosts.

The materials of the study were 2nd stage larvae of root knot nematodes *Meloidogyne incognita, M. minor* and *M. graminicola* from the genus *Meloidogyne* Goldi, 1982.

Methods of the study were immunological, immunocytochemical, as well as the modern molecular methods including genes knockout by RNA interference.

The fact that expression of *flp* genes coding FMRF-like neuropeptides had been found in various structures of nervous systems of a range of root knot nematodes' species together with the presence of these genes' homologues in other plant nematodes species, as well as in parasitizing nematodes of vertebrates and free-living ones, shows a conservatism of peptidergic nervous system in the whole of type Nematoda. The data in the review can be used for development of new anthelmintic drugs to decrease of nematode infection of the host plants.

[1] Center of Parasitology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution (33, Leninsky prospekt, Moscow, 119071, Russia)

Currently studies on this thematic are not conducted in Russia.

Keywords: FMRFamid-like neuropeptides, GPCR, *flp*-genes, root knot nematodes, nervous system.

Введение. Современные способы борьбы с фитонематодными инвазиями в значительной степени включают применение высокотоксичных пестицидов (нематицидов), которые наносят вред окружающей среде и уменьшают биоразнообразие почв в результате уничтожения множества почвенных беспозвоночных организмов.

В связи с этим проблема сдерживания фитонематодной инвазии ресурсных видов растений требует поиска эффективных и менее агрессивных для окружающей среды антигельминтных препаратов.

Интерес представляют биологически активные вещества – FMRFамид-подобные нейропептиды, которые обнаружены у беспозвоночных животных, включая представителей типа Nematoda, и которые способны модулировать локомоторные поведенческие реакции этих животных [6].

В статье представлены сведения о функциональной роли FMRFамид-подобных нейропептидов, их потенциальных мишеней в нервной системе – G-протеинсвязанных рецепторов (GPCR) и *flp*-генов, кодирующих эти нейропептиды у галловых фитонематод – представителей рода *Meloidogyne* Goldi, 1982.

Материалы и методы. Объектами исследований являются инвазионные личинки 2-го возраста галловых нематод *Meloidogyne incognita, M. minor* и *M. graminicola*.

Определение FMRFамид-подобной иммунореактивности в нервных структурах нематод выполнено с помощью непрямого иммунофлуоресцентного метода и метода *in situ* гибридизации [3].

Функциональные характеристики *flp*-генов, кодирующих FMRFамид-подобные нейропептиды, получены с помощью метода быстрой амплификации концов комплементарной ДНК в сочетании с ПЦР (полимеразная цепная реакция), ПЦР в реальном времени, а также метода выключения генов посредством РНК интерференции [2–4].

Результаты исследований. В нервной системе инвазионных личинок 2-ого возраста галловых нематод *M. incognita, M. minor* выявлена FMRFамид-подобная иммунореактивность, свидетельствующая о

присутствии нейропептидов у исследуемых паразитов [2, 3]. Положительное окрашивание у личинок нематод обнаружено в основном в различных отделах центральной и периферической нервной системы, включая циркумфарингальное нервное кольцо, латеральные ганглии, вентральный нервный ствол, вентральные и дорзальные фарингальные нервы.

У нематоды *M. incognita* выявлено 19 *flp*-генов, кодирующих различные FMRFамид-подобные нейропептиды: *Mi-flp*-1, 3, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 16, 18-22, 25, 27, 30, 31 и 32 [1].

Высказано предположение, что семь FMRFамид-подобных нейропептидов, кодируемые генами *Mi-flp*-1, 7, 12,14, 16 и 18, 32, относятся к регуляторным пептидам, обладающим полифункциональностью.

Установлено, что ген *Mi-flp*-32 кодирует единственный нейропептид AMRNALVRFамид. Выключение гена *Mi-flp*-32 с помощью РНК интерференции приводит к повышению скорости миграции личинок нематоды *M. incognita* в экспериментальной колонке, заполненной влажным песком, и заражения корней растений – хозяев в эксперименте. Эти данные указывают на то, что эндогенный нейропептид AMRNALVRFамид случае выполняет роль ингибитора локомоторной активности нематоды [2].

Авторы высказывают также предположение, что у нематоды *M. incognita* наряду с геном *Mi-flp*-32 может экспрессироваться ген, кодирующий рецептор – *Mi-flp*-32R.

В тоже время, нейропептиды KHEYLRFамид и KHEFVRFамид, кодируемые геном *Mi-flp*-14, вызывают повышение частоты двигательной активности головного конца нематоды *M. incognita*, проявляя свойства стимулятора локомоторной активности личинки этой нематоды [5].

На основе полученных данных высказывается предположение, что физиологическая роль FMRFамид-подобных нейропептидов, кодируемых генами *Mi-flp*-14 и *Mi-flp*-32, заключается в модуляции локомоторной активности галловой нематоды *M. incognita* [2, 5].

У личинок 2-ого возраста нематоды *M. minor* также выявлена экспрессия ряда *flp*-генов, кодирующих FMRFамид-подобные нейропептиды и отмечено, что ген *Mm-flp*-12 кодирует нейропептид, аналогичный тому, который кодирует ген *Mi-flp*-12 [4].

У личинок 2-го возраста нематоды *M. graminicola* (хозяева – растения риса и пшеницы) выявлена экспрессия *flp*-генов *Mg-flp*-1, 3, 6, 7, 11,

12, 14, 16, 18, кодирующих различные FMRFамид-подобные нейропептиды [4]. Авторы отмечают, что гомологи этих *flp*-генов встречаются у других видов растительных фитонематод, паразитических нематод позвоночных животных и свободноживущих нематод.

У нематоды *M. graminicola* идентифицирован и частично секвенирован предсказанный рецептор *Mg-flp*-18 GPCR, кодирующий FMRFамид-подобный нейропептид –18 [4]. Показано, что этот рецептор по своей структуре сходен с родопсин-подобным GPCR, ранее обнаруженным у свободноживущей нематоды *Caenorhabditis elegans*.

Заключение. Анализ литературы показал, что FMRFамид-подобные нейропептиды играют ключевую роль, вероятно, во всех физиологических системах галловых паразитических нематод, включая локомоции червей. В пользу этого служат ряд фактов.

Выявлена положительная FMRFамид-подобная иммунореактивность, свидетельствующая о присутствии нейропептидов в нервной системе.

В нервной системе личинок 2-го возраста нематод *M. incognita* и *M. graminicola* выявлена экспрессия *flp*-генов, кодирующих различные FMRFамид-подобные нейропептиды.

Показано, что FMRFамид-подобные нейропептиды модулируют локомоторные реакции галловых фитонематод (на примере *M. incognita*), вызывая стимуляторный или ингибиторный эффекты на двигательную активность червей.

У двух видов фитонематод *M. incognita* и *M. graminicola* предсказаны и идентифицированы рецепторы FMRFамид-подобных нейропептидов.

Модуляция локомоций фитонематод в результате воздействия некоторых FMRFамид-подобных нейропептидов может быть рассмотрена как один из способов сдерживания нематодной инвазии хозяев – ресурсных растений. Данные могут быть учтены при создании новых антигельминтных препаратов направленного действия.

Тот факт, что в нервной системе галловых растительных паразитических нематод присутствуют FMRFамид-подобные нейропептиды, кодируемые *flp*-генами, которые ранее были выявлены у паразитических нематод позвоночных животных и свободноживущих нематод, подтверждает консервативность пептидергической нервной системы у представителей типа Nematoda в целом.

Литература

1. *Abad P., Gouzy J., Aury J-M., Castagnone-Sereno P., Danchin E.G.J., Deleurry E., Perfus-Barbeoch L.* et al. Genome sequence of the metazoan plant-parasitic nematode *Meloidogyne incognita*. Nat Biotech. 2008; 26: 909-915.
2. *Atkinson L.E., Stevenson M., Mckoy C.J., Marks N.J., Fleming C., Zamanian M., Day T.A., Kimber M.J., Maule A.G., Mousley A. Flp*-32 Ligand/Receptor Silensing Phenocopy Faster Plant Pathogenic Nematdes // PLoS Patog. 2013. V. 9. No. 2: 1003169. https: //doi. org/10.1371/joumal.ppat.1003169.
3. *Johnston M.J.G., Veigh P.M., Masler S., Fleming C.C, Maule A.G.* FMRFamide-like peptides in root-knot nematodes and the potential role in nematode physiology // J. of Helminthology. 2010. V. 84. P. 253-265.
4. *Chanchal Kumari, Tushar K. Dutta, Sonam Chaudhary, Prakash Banakar, Pradeep K. Papolu, Uma Rao*. Molecular characterization of FMRFamide-like peptides in *Meloidogyne graminicola* and analysis of their knockdown effect on nematode infectivity // Gene. 2017. Vol. 619. P. 50-60.
5. *Masler E.P.* Behaviour of *Heterodera glycines* and *Meloidogyne incognita* infective juveniles exposed to nematode FMRFamide-lice peptides in vitro // Nematology. 2012. V. 14. No 5. P. 605-612.
6. *Peymen K., Watteyne J., Frooninckx L., Schoofs L., Beets I.* The FMRFamide-like peptide family in nematodes // Frontiers in endocrinology. 2014. V. 5. Art. 90. P. 1-21.

References

1. Abad P., Gouzy J., Aury J-M., Castagnone-Sereno P., Danchin E.G.J.,Deleurry E., Perfus-Barbeoch L. et al. Genome sequence of the metazoan plant-parasitic nematode *Meloidogyne incognita*. *Nat Biotech*. 2008; 26: 909-915.
2. Atkinson L.E., Stevenson M., Mckoy C.J., Marks N.J., Fleming C., Zamanian M., Day T.A., Kimber M.J., Maule A.G., Mousley A. *Flp*-32 Ligand/Receptor Silensing Phenocopy Faster Plant Pathogenic Nematdes. *PLoS Patog*. 2013; 9(2) :1003169. https: //doi. org/10.1371/joumal.ppat.1003169.
3. Johnston M.J.G., Veigh P.M., Masler S., Fleming C.C, Maule A.G. FMRFamide-like peptides in root-knot nematodes and the potential role in nematode physiology. *J. of Helminthology*. 2010; 84: 253-265.
4. Chanchal Kumari, Tushar K. Dutta, Sonam Chaudhary, Prakash Banakar, Pradeep K. Papolu, Uma Rao. Molecular characterization of FMRFamide-like peptides in *Meloidogyne graminicola* and analysis of their knockdown effect on nematode infectivity. *Gene*. 2017; 619: 50-60.
5. Masler E.P. Behaviour of *Heterodera glycines* and *Meloidogyne incognita* infective juveniles exposed to nematode FMRFamide-lice peptides *in vitro*. *Nematology*. 2012; 14(5): 605-612.
6. Peymen K., Watteyne J., Frooninckx L., Schoofs L., Beets I. The FMRFamide-like peptide family in nematodes. *Frontiers in endocrinology*. 2014; 5(90): 1-21.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.317-322
УДК 576.895.122:611.3

РОТОВАЯ ПРИСОСКА НЕКОТОРЫХ ГАСТРОТРЕМАТОД: ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Маниковская Н. С. [1],
кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии с основами генетики и паразитологии,
manikovskaya_ns@mail.ru

Начева Л. В. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой биологии с основами генетики и паразитологии,
nacheva.48@mail.ru

Аннотация

Проведены гистологические и гистохимические исследования ротовой присоски гастротрематод сем. Paramphistomatidae Fischoeder, 1901, обитающих в рубце жвачных: *Liorchis scotiae, Paramphistomum cervi* и *Paramphistomum ichikawai*. Ротовая присоска парамфистом и лиорхов представляет собой сложный мышечный орган, видоизмененный в присоску-фаринкс, мышечный комплекс которого формируется из продольных, кольцевых и радиальных мышечных волокон. В толще стенки фаринкса обнаружены секреторные клетки, одиночные нейросекреторные клетки и множество клеток десмобластического ряда соединительной ткани. Гистохимические красители показали интенсивное окрашивание альциановым синим, толуидиновым синим, бромфеноловым синим и положительную ШИК-реакцию, что свидетельствует о присутствии гликозаминогликанов, суммарных белков и гликопротеидов. Благодаря такому строению присоска-фаринкс гастротрематод участвует в захвате пищи и эвакуации её непереваренных остатков из организма гельминта наружу. Кроме того, продуцируемые секреторными клетками фаринкса вещества выполняют частичную химическую обработку потребляемой паразитом пищи и защищают паразита от веществ, являющихся метаболитами тканей хозяина и продуктами жизнедеятельности симбионтов и комменсалов, населяющих рубец жвачных. Таким образом, обеспечивается трофическая адаптация паразита в его экологической нише – рубце полигастричных млекопитающих.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации (650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а)

Ключевые слова: трематоды, присоски, фаринкс, *Paramphistomum, Liorchis.*

THE ORAL SUCKER OF SOME GASTROINTESTINAL TREMATODES: HISTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL RESEARCH

Manikovskaya N. S. [1],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology with basics of Genetics and Parasitology,
manikovskaya_ns@mail.ru

Nacheva L. V. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Department of Biology with basics of Genetics and Parasitology,
nacheva.48@mail.ru

Abstract

We conducted histological and histochemical studies of the oral sucker of gastrointestinal trematodes of the family Paramphistomatidae, Fischoeder, 1901 living in the rumen of ruminants, namely, *Liorchis scotiae, Paramphistomum cervi* and *Paramphistomum ichikawai*. The oral sucker of paramphistomes and the Liorchis scotiae trematode is a complex muscular organ modified into a pharynx-sucker, the muscle complex of which is formed from longitudinal, circular and radial muscle fibers. In the thick pharynx wall, we found secretory cells, single neurosecretory cells and many desmoblastic cells of connective tissue. Histochemical stains showed intense staining with alcian blue, toluidine blue, bromophenol blue and a positive periodic acid Schiff reaction, which indicates the presence of glycosaminoglycans, total proteins and glycoproteins.

Due to this structure, the pharynx sucker of gastrointestinal trematodes is involved in capturing food and evacuating its undigested residues from the helminth's body to the outside. In addition, the substances produced by secretory cells of the pharynx carry out a partial chemical treatment of the food consumed by the parasite and protect the parasite from substances that are metabolites of the host tissues and waste products of symbionts and commensals that inhabit the rumen of ruminants. Thus, trophic adaptation of the parasite in its ecological niche, the rumen of polygastric mammals, is ensured.

Keywords: trematodes, sucker, pharynx, *Paramphistomum, Liorchis.*

[1] Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University", Ministry of Healthcare of Russia (22a, Voroshilova st., Kemerovo, 650029, Russia)

Введение. Трематоды, паразитирующие в разных отделах пищеварительной системы млекопитающих, имеют определенные структурные приспособления, дающие возможность адаптироваться к существованию в их эндостации [4]. Авторами, ранее изучавшими микроморфологию пищеварительной системы гастротрематод, показаны особенности её организации, позволяющие гельминтам максимально выгодно и комфортно устроиться в экологической нише [2]. Например, наличие вентральной камеры расширяет возможности трофики самого гельминта и ускоряет процессы всасывания пищеварительного материала [3]. Гастротрематоды в качестве пищи могут использовать различные вещества, которые выделяют симбионты полигастричных животных, или частично переваренное содержимое желудка хозяина [1].

Цель работы – изучение гистологических особенностей и гистохимической реактивности тканей ротовой присоски у марит некоторых видов трематод сем. Paramphistomatidae Fischoeder, 1901.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были взяты мариты 3 видов трематод сем. Paramphistomatidae Fischoeder, 1901, обитающих в желудке жвачных: *Liorchis scotiae* (Willmott, 1950) Velichko, 1966, из рубца зубра; *Paramphistomum cervi* (Schrank, 1790; Zeder, 1790) и *Paramphistomum ichikawai* (Fukui, 1922) из рубца крупного рогатого скота.

Фиксацию материала осуществляли в спирт-формалине по Шаффери 1:9 и 10%-ном нейтральном формалине. Срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином-эозином, по методу Маллори. Использовали метод сулема-бромфеноловый синий (БФС) по Бонхегу (для выявления белков), ШИК-реакцию по Мак-Манусу (для определения гликогена и мукопротеидов), окраску альциановым синим (АС) и толуидиновым синим (ТС) (для обнаружения гликозаминогликанов).

Результаты исследований. Исследования показали, что мариты гастротрематод плотно фиксируются к слизистой стенки желудка полигастричных животных посредством брюшной присоски, которая смещена кзади, и, по нашему мнению, ее следует называть задней [2]. Смещение присоски к терминальной части тела освобождает у паразитов переднюю часть и даёт возможность маскироваться, изменяя форму и размеры, и становясь идентичными сосочкам слизистой оболочки желудка жвачных. Подобное явление можно рассматривать как конгруэнтность, которая выработалась у гастротрематод в процессе эволюции и позволила паразиту адаптироваться к условиям эндостации.

Общей морфологической особенностью лиорхов и парамфистом является видоизменение ротовой присоски в присоску-фаринкс, который может иметь вытянутую овальную или округло-овальную форму. Морфометрические показатели этого органа от 2,9–13,2×3,1–4,5 мм (р. *Paramphistomum*) до 3,0–13,9×4,1–5,2 мм (у *L. scotiae*). В стенке фаринкса проходят продольные, кольцевые и радиальные пучки мышечных волокон, при этом последние составляют основу мышечной стенки, придавая ей упругость. Кольцевые мышцы представлены несколькими слоями: наружно-, средне-, базально- и внутренне-кольцевыми. По периферии фаринкса располагаются продольные мышцы, представленные наружно- и внутренне-продольными слоями. К видовым особенностям организации присоски-фаринкса следует отнести более выраженный губной сфинктер у парамфистом, в то время как у лиорха более выражен передний сфинктер.

Ротовое отверстие у *L. scotiae* выстлано тегументом, включающим наружную цитоплазматическую и внутреннюю мелкоклеточную части. Поверхность тегумента содержит крупные длинные сосочки – папиллы, сконцентрированные в основном в передней трети фаринкса [5]. У *P. cervi* и *P. ichikawai* эти сосочки более мелкие, бородавчатые располагаются практически по всей внутренней поверхности фаринкса. В толще фаринкса *L. scotiae* располагаются мелкие одиночные секреторные клетки, в основном по периферии фаринкса, на стороне, противоположной выстилке. Клетки разделены на отсеки по всей длине глотки с помощью радиальных мышц. Секреторные клетки *P. cervi* и *P. ichikawai* также мелкие и одиночные, однако, в отличие от лиорхов, располагаются вблизи выстилки и протоками открываются в полость глотки. В стенке фаринкса определяются крупные единичные клетки нейросекреторного типа, а среди мышц обнаруживается множество клеток десмобластического ряда соединительной ткани.

Альцианофилия и толуидинофилия свидетельствуют о присутствии большого количества гликозаминогликанов, накапливающихся в результате секреции клеток. Гликозаминогликаны, скапливаясь на поверхности внутренней выстилки фаринкса, участвуют в образовании гликокаликса, который служит своеобразным сепарационным ситом, препятствующим негативному воздействию веществ, являющихся как метаболитами тканей хозяина, так и продуктами жизнедеятельности симбионтов и комменсалов, населяющих рубец жвачных. Бромфенолофилия в мышцах глотки указывает на большое коли-

чество суммарных белков, в том числе и сократительных. Секреторные клетки в толще фаринкса обладают положительной реакцией с БФС. Интенсивная ШИК-реакция проявляется за счет содержания гликопротеидов, гликоген не обнаружен.

Заключение. Гистологические исследования показали, что видоизмененная присоска-фаринкс гастротрематод, обитающих в рубце полигастричных млекопитающих, представляет собой сложный орган, адаптационный механизм которого обеспечивается хорошо развитой мускулатурой, обеспечивающей участие в активном захвате (засасывании) пищи, а также эвакуации непереваренных остатков пищи. Обнаруженные в толще стенки фаринкса секреторные клетки, проявляющие положительную реакцию при окраске БФС, выделяют белковый секрет в полость глотки и участвуют в химической обработке потребляемой пищи.

Литература

1. *Маниковская Н.С., Кудашкина Н.П.* Особенности взаимоотношений сочленов паразитоценоза некоторых полигастричных животных // Организм и среда жизни: Материалы II Межрегиональной научно-практической конференции. Кемерово, 2019. С. 54-61.
2. *Маниковская Н.С., Начева Л.В.* Адаптивная специализация пищеварительной системы энтеротрематод при паразитировании у разных таксономических хозяев // Актуальные медико-биологические проблемы паразитологии: Сборник докладов межрегиональной научно-практической конференции. Кемерово, 2016. С. 81-89.
3. *Начева Л.В., Маниковская Н.С.* Вентральная камера трематод вида *Gastrothylax crumenifer* как морфофункциональный блок гомеостаза в системе «паразит-хозяин» // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2005. Вып. 6. С. 248-251.
4. *Начева Л.В., Маниковская Н.С.* Особенности питания, строения и гистохимическая реактивность пищеварительной системы *Gastrothylax crumenifer* при паразитировании в желудке крупного рогатого скота // Медико-биологические проблемы: Сб. науч. трудов. Кемерово-Москва, 2005. Вып. 14. С. 96-100.
5. *Nacheva L.V.* Micromorphologycal peculiarities of the trematode digestive system depending on the site of localization in the host // XV Conference of Ukrainian scientific society of parasitologists. Kyiv, 2013. P. 76-77.

References

1. Manikovskaya N.S., Kudashkina N.P. Features of the relationship of the joints of the parasitocenosis of some polygastric animals. Proceedings of the II Interregional Scientific and Practical Conference: *Organism and environment of life*. Kemerovo, 2019: 54-61. (In Russ.)
2. Manikovskaya N.S., Nacheva L.V. Adaptive specialization of the digestive system of intestinal trematodes in parasitizing in different taxonomic hosts. *Crucial medico-biological issues of parasitology: Collection of reports of the Interregional Scientific and Practical Conference*. Kemerovo, 2016: 81-89. (In Russ.)
3. Nacheva L.V., Manikovskaya N.S. Ventral chamber of trematodes of the species *Gastrothylax crumenifer* as a morpho-functional block of homeostasis in the parasite-host system. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2005; 6: 248-251. (In Russ.)
4. Nacheva L.V., Manikovskaya N.S. Features of nutrition, structure and histochemical reactivity of the digestive system of *Gastrothylax crumenifer* when parasitizing in the stomach of cattle. *Medical and biological issues: Collected scientific works*. Kemerovo-Moscow, 2005; 14: 96-100. (In Russ.)
5. Nacheva L.V. Micromorphologycal peculiarities of the trematode digestive system depending on the site of localization in the host. *XV Conference of Ukrainian scientific society of parasitologists*. Kyiv, 2013: 76-77.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.323-329

УДК 619:616.99

ПРОФИЛАКТИКА ПИРОПЛАЗМИДОЗОВ ЛОШАДЕЙ ГОРНОГО АЛТАЯ

Марченко В. А. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией ветеринарии,
oestrus@mail.ru

Рар В. А. [2],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории молекулярной биологии,
rarv@niboch.nsc.ru

Айбыкова Ч. Т. [3],
кандидат биологических наук,
доцент кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины ФМИТИ,
Cheinesha4@mail.ru

Аннотация

Широкое распространение пироплазмидозов лошадей в хозяйствах Горного Алтая предполагает регулярное проведение профилактических мероприятий против этого заболевания. Основной профилактической мерой является ранняя специфическая химиотерапия лошадей в весенний период. В связи с чем нами проведено исследование по видовой идентификации возбудителя и оценке профилактической эффективности противопироплазмидного средства.

Исследования проведены в животноводческом хозяйстве КФХ «Курманов Ч. А.» Улаганского района Республики Алтай. Образцы крови от 20 лошадей исследованы методом двухраундовой полимеразной цепной реакции (ПЦР) в присутствии родоспецифичных праймеров на наличие ДНК простейших гемопаразитов *Babesia* spp. и *Theileria* spp. Видовая принадлежность

[1] Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (656910, г. Барнаул, Научный городок, д. 35)

[2] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, д. 8)

[3] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет» (649006, г. Горно-Алтайск, проспект Коммунистический, д. 50)

обнаруженных инфекционных агентов устанавливалась посредством определения нуклеотидных последовательностей продуктов ПЦР. При изучении профилактической эффективности опытной группе лошадей (44 головы) вводили внутримышечно препарат «Бабезан,12%» из расчета 2,5 мг действующего вещества на 1 кг массы животного, контрольной группе животных (16 голов) препарат не вводился.

В обследованных образцах крови у 17 животных (85%) обнаружена ДНК *Theileria* spp. и идентифицированы как *Theileria equi*. Ранняя химиотерапия лошадей препаратом «Бабезан,12%» из расчета по действующему веществу имидокарба дипропионата 2,5 мг на 1 кг м. ж. позволила профилактировать заболеваемость в течение 41 дня.

Ключевые слова: *Theileria equi*, лошади, химиотерапия, эффективность.

PREVENTION OF PYROPLASMIDOSES OF HORSES IN GORNY ALTAI

Marchenko V. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of Veterinary Medicine,
oestrus@mail.ru

Rar V. A. [2],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Research Associate of Molecular Biology,
rarv@niboch.nsc.ru

Aybykova Ch. T. [3],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Department of Agrotechnology and Veterinary Medicine of the Institute
of Physics & Mathematics and Engineering & Technology,
Cheinesha4@mail.ru

[1] Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology (35, Nauchny Gorodok, Barnaul, 656910, Russia)

[2] Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Lavrentev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia)

[3] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altaisk State University" (50, Communistichesky Ave., Gorno-Altaisk, 649006, Russia)

Abstract

A high incidence of pyroplasmidoses (hemosporidial infections) of horses in the farms of Gorny Altai presupposes regular preventive measures against this disease. The main preventive measure is early specific chemotherapy of horses in spring. In this connection, we carried out a study on the species identification of the pathogen and the assessment of prophylactic efficacy of an antipyroplasmid drug.

The studies were carried out in the livestock farm Kurmanov Ch.A. in the Ulagansky District of the Altai Republic. The blood samples from 20 horses were tested by nested polymerase chain reaction (nested PCR) in the presence of genus-specific primers for DNA of the protozoan blood parasites *Babesia* spp. and *Theileria* spp. The species membership of the identified infectious agents was established by determining nucleotide sequences of the PCR products. When studying prophylactic efficacy, "Babezan, 12%" was administered intramuscularly to the experimental group of horses (44 animals) at the rate of 2.5 mg of active substance per 1 kg of animal weight; the control group of horses (16 animals) was not given the drug.

The blood samples examined were found to contain the DNA of *Theileria* spp. in 17 animals (85%), which was identified as *Theileria equi*. Early chemotherapy of the horses with "Babezan, 12%" based on the active substance imidocarb dipropionate at 2.5 mg per 1 kg of animal weight made it possible to prevent morbidity for 41 days.

Keywords: *Theileria equi*, horses, chemotherapy, efficacy.

Введение. Горный Алтай – зона развитого животноводства. В последние годы идет постоянный рост поголовья лошадей и в настоящее время превысил отметку 155 тыс. голов. В силу сохранившихся естественных связей с природной средой паразитокомплекс лошадей Горного Алтая характеризуется широким видовым разнообразием, многие из них могут быть возбудителями опасных инвазионных заболеваний. В настоящее время имеются в основном сведения по видовому составу и структуре зараженности жвачных животных Горного Алтая. Остаются малоизученными зоопаразиты лошадей (гельминты, паразитические насекомые и клещи) и в большей степени кровепаразитарные инвазии, изучению которых посвящены малочисленные публикации.

Из кровепаразитарных инвазий, в первую очередь для региона являются актуальными пироплазмидозы лошадей – природно-очаговые инфекции, вызываемые простейшими гемопаразитами отряда Piroplasmida – *Babesia caballi* и *Theileria equi*. Животные, выздоровевшие после пироплазмидоза, остаются в течение длительного времени резервуарами инфекции и могут передавать патогены клещам-переносчикам. Наиболее напряженная эпизоотическая обстановка по пироплазмидозу в России была в 1930–1950-х годах; в эти же годы было проведено большинство исследований, посвященных изуче-

нию данного заболевания. Несмотря на периодически возникающие вспышки пироплазмидозов лошадей в Сибири, в последние десятилетия данные инфекции в России практически не изучались. Имеются лишь фрагментарные данные о случаях данного заболевания, при этом диагноз в большинстве случаев основан только на клинической картине. В немногих исследованиях, проведенных с использованием генетических методов, был идентифицирован только один возбудитель пироплазмидоза – *T. equi* [1, 2]. Следует отметить, что *B. caballi* не была обнаружена ни в одном из исследованных образцов, несмотря на то, что в 1930–1950-х годах данный возбудитель выявлялся в большинстве неблагополучных по пироплазмозу районов, в том числе и на Алтае [3].

Клинические проявления пироплазмозов лошадей, вызванных как *B. caballi*, так и *T. equi*, схожи между собой. Заболевание может протекать в острой, подострой и хронической формах. При острой форме наблюдается лихорадка до 40°, потеря аппетита, слабость, потеря веса, отек слизистых оболочек, спленомегалия, тромбоцитопения, а также гемолитическая анемия, приводящая к гемоглобинурии и желтухе; заболевание может приводить к гибели лошадей. Пироплазмоз лошадей приводит к большим экономическим потерям, связанными с затратами на лечение, выкидышами, потерей активности и смертью животных [5].

Широкое распространение пироплазмидозов лошадей в хозяйствах Горного Алтая предполагает регулярное проведение профилактических мероприятий против этого заболевания [1, 4]. Основной профилактической мерой является ранняя специфическая химиотерапия лошадей в весенний период. В связи с чем нами проведено исследование по оценке профилактической эффективности применяемых на практике противопироплазмидных средств.

Материалы и методы. Исследования проводили в период 2019–2020 гг. в животноводческом хозяйстве ИП КФХ «Курманов Ч. А.» Улаганского района Республики Алтай. Район продолжительное время неблагополучен по пироплазмидозам лошадей и в нем периодически регистрируется гибель лошадей от кровепаразитарной инвазии.

Предварительно было проведено исследование образцов крови от 20 лошадей на наличие кровепаразитов. Все собранные образцы крови исследованы методом двухраундовой полимеразной цепной реакции (ПЦР) в присутствии родоспецифичных праймеров на наличие ДНК простейших гемопаразитов *Babesia* spp. и *Theileria* spp. Видовая при-

надлежность обнаруженных инфекционных агентов устанавливалась посредством определения нуклеотидных последовательностей продуктов ПЦР [3].

Для опытов случайным образом сформировали одну опытную 44 головы и одну контрольную группу из 17 лошадей в возрасте от 3 до 11 лет Новоалтайской породы. Опытной группе лошадей 10.04.2019 вводили внутримышечно препарат «Бабезан,12%» из расчета 2,5 мг имидокарба дипропионата на 1 кг массы животного (м. ж.), контрольной группе животных препарат не вводился. Клиническое наблюдение за состоянием животных опытной и контрольной групп осуществляли в течение 60 дней.

Результаты исследований. Из 20 обследованных путем постановки ПЦР образцах крови у 17 животных (85%) обнаружена ДНК *Theileria* spp. и идентифицированы как *Theileria equi.*

Результаты опыта по оценке профилактической эффективности препарата «Бабезан,12%» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Профилактическая эффективность препарата «Бабезан,12%» при тейлериозе лошадей

№ п\п	Группа животных	Количество животных	Наименование ДВ препарата, доза	Колич. заболевших	Период регистрации заболевших, сутки	Заболеваемость, %
1.	Опытная	44	2,5 мг имидокарба на 1 кг м. ж.	0	-	0
2.	Контрольная	16	Препарат не применялся	3	04.05–21.05	18,7

За период наблюдения в опытной группе по клиническим признакам не зарегистрировано случаев заболевания животных тейлериозом. В контрольной группе в период с 04.05 по 21.05.2019 зарегистрировано 3 случая клинического проявления заболевания, которые обусловили проведение вынужденной химиотерапии животных.

Таким образом, ранняя химиотерапия лошадей препаратом «Бабезан,12%» из расчета по действующему веществу имидокарба дипропионата 2,5 мг на 1 кг м. ж. позволило профилактировать заболеваемость в течении 41 дня.

Проведенный опыт подтверждает достаточно высокую профилактическую эффективность препарата при тейлериозе лошадей на территории Горного Алтая.

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют о преимущественном распространении у лошадей Юго-Восточного Алтая кровепаразитарной инвазии, обусловленной паразитированием *Theileria equi* и вызывающей заболевание тейлериоз. Применение препарата «Бабезан,12%» из расчета по действующему веществу имидокарба дипропионата 2,5 мг на 1 кг м. ж. при ранней химиотерапии лошадей позволяет предотвращать заболеваемость тейлериозом в течение 41 дня.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Алтай в рамках научного проекта № 20-44-040004 и проекта Государственного задания ИХБФМ СО РАН # 0245-2021-0008.

Литература

1. *Рар В.А., Ефремова Е.А., Марченко В.А., Тикунов А.Ю, Тикунова Н.В.* Молекулярно-генетический анализ возбудителей кровепаразитарных болезней сельскохозяйственных животных на территории Горного Алтая // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы V междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию Горно-Алтайского НИИСХ 24–25 июня 2015 г. Горно-Алтайск, 2015. С. 119-123.
2. *Рар В.А., Марченко В.А., Ефремова Е.А., Сунцова О.В., Лисак О.В., Тикунов А.Ю., Мельцов И.В., Тикунова Н.В.* Идентификация и генетическая характеризация этиологического агента пироплазмидоза лошадей на территории Западной и Восточной Сибири // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. Т. 22. № 2. С. 224-229. doi: 10.18699/VJ18.351
3. *Семенов П.В.* Распространение иксодовых клещей и гемоспоридиозы лошадей в Алтайском крае // Сб. науч. работ СибНИВИ. 1954. Вып. V. С. 233-260.
4. *Южаков А.Ю.* Пироплазмоз лошадей в Республике Алтай: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Тюмень, 2003. 23 с.
5. *Rothschild C.M.* Equine piroplasmosis. J. Equine Vet. Sci. 2013; 33: 497-508. doi: 10.1016/j.jevs.2013.03.189.

References

1. Rar V.A., Efremova E.A., Marchenko V.A., Tikunov A.Y., Tikunova N.V. Molecular and genetic analysis of pathogens of blood protozoan diseases of farm animals in the Altai Mountains. In: *Current issues of agriculture in mountainous areas:* materials the V International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Gorno-Altai Research Institute of Agriculture, June 24-25, 2015. Gorno-Altaysk, 2015: 119-123. (In Russ.)
2. Rar V.A., Marchenko V.A., Efremova E.A., Suntsova O.V., Lisak O.V., Tikunov A.Y., Meltsov I.V., Tikunova N.V. Identification and genetic characterization of the etiological agent of equine pyroplasmidosis in Western and Eastern Siberia. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2018; 22(2): 224-229. doi: 10.18699/VJ18.351. (In Russ.)
3. Semenov P.V. Distribution of ixodid ticks and equine haemosporidiosis in the Altai Territory. *Collection of scientific works of the Siberian Scientific Research Veterinary Institute*. 1954; V: 233-260. ((In Russ.)
4. Yuzhakov A.Yu. Equine piroplasmosis in the Altai Republic. Thesis by Dis. Cand. Vet. Sci. Tyumen, 2003. 23 p. (In Russ.)
5. Rothschild C.M. Equine piroplasmosis. *J. Equine Vet. Sci*. 2013; 33: 497-508. doi: 10.1016/j.jevs.2013.03.189.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.330-335

УДК 619:615.015.5; 619:576.89; 619:616.99

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И МЕСТНОРАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ ИНСАКАР ТОТАЛ С ПЛЮС И ИНСАКАР ТОТАЛ К ПЛЮС НА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫСАХ

Махватова Н. В.[1],
аспирант,
nadya.mahvatova@ya.ru

Аннотация

Проведено изучение острой накожной токсичности и местнораздражающего действия препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс на беспородных белых крысах. В дозах 5000 и 10 000 мг/кг массы тела (МТ). При нанесении препаратов на кожу крыс гибели животных не регистрировали в течение всего времени наблюдения. Таким образом, $ЛД_{50}$ составляет более 10 000 мг/кг МТ. При однократном нанесении препаратов на кожу у крыс в дозе 1 мл/100 г (10 000 ед.) в двух опытных группах на 7 и 9 день исследования наблюдалось наиболее яркое раздражающее действие. В связи с этим препараты обладают раздражающим действием – 1 балл.

Изученные препараты Инсакар Тотал С Плюс (для собак) и Инсакар Тотал К Плюс (для кошек) относятся к группе инсектоакарицидных и антигельминтных средств. Вещества, входящие в его состав, оказывают контактный и системный эффект на эктопаразитов и нематод. Являются комплексными лекарственными средствами, содержащими в своем составе 4 активных компонента – моксидектин, пирипроксифен, имидаклоприд, празиквантел. Такая комбинация действующих веществ характеризуется эффективностью против большего числа видов паразитов, стадий их развития, а, кроме того, уменьшает вероятность развития устойчивости возбудителей к лекарственным веществам.

Ключевые слова: моксидектин, пирипроксифен, имидаклоприд, празиквантел, крысы, токсичность, острая токсичность, местнораздражающее действие.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

STUDY OF TOXICOLOGICAL PROPERTIES AND LOCAL IRRITANT EFFECT OF THE DRUGS INSACAR TOTAL C PLUS AND INSACAR TOTAL K PLUS ON LABORATORY RATS

Makhvatova N. V. [1],
Postgraduate Student,
nadya.mahvatova@ya.ru

Abstract

The study of acute cutaneous toxicity and local irritant effect of the drugs Insacar Total C Plus and Insacar Total K Plus on mongrel white rats was conducted in doses of 5000 and 10 000 mg/kg of body weight (BW). When the drugs were applied to the skin of rats, no animal deaths were recorded during the entire observation period. Thus, the LD_{50} is more than 10 000 mg / kg of BW. A single application of the drugs to the skin in rats at a dose of 1 ml/100 g (10 000 units) in two experimental groups on the 7th and 9th day of the study showed the most pronounced irritant effect. In this regard, the drugs have an irritating effect – 1 point.

The studied drugs Insacar Total C Plus and Insacar Total K Plus belong to the group of insectoacaricidal and anthelmintic agents. The substances included in its composition have a contact and systemic effect on ectoparasites and nematodes. They are complex medicines containing 4 active components – moxidectin, pyriproxifen, imidacloprid, praziquantel. Such a combination of active substances is characterized by effectiveness against a larger number of parasite species, stages of their development, and in addition, reduce the likelihood of developing resistance of pathogens to drugs.

Keywords: moxidectin, pyriproxifen, imidacloprid, praziquantel, rats, toxicity, acute toxicity, local irritant effect.

Введение. Паразитарные заболевания собак и кошек повсеместно и широко распространены на территории России. С ростом числа популяций домашних и бродячих плотоядных животных увеличивается количество собак и кошек, зараженных эктопаразитами. Борьба с эктопаразитами является важной проблемой современной ветеринарной медицины. Ежегодно во всем мире разрабатывается большое количество комплексных противопаразитарных препаратов, однако процент домашних животных, больных паразитозами, по-прежнему

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

остается высоким. В связи с этим очень часто ветеринарные врачи сталкиваются с проблемами сенсибилизации организма животного к действующим веществам препаратов [1, 2].

Существует большое множество различных противопаразитарных лекарственных средств, однако разработка новых обладает большой актуальностью [3].

Исходя из наблюдений, в большинстве случаев владельцев животных интересуют комплексные препараты, в составе которых есть действующие вещества, как от наружных, так и от внутренних паразитов. Потому что такие средства удобны в применении и не требуют много времени для использования. Комплексные препараты, содержащие несколько активных действующих веществ с разным механизмом действия, приобретают особое значение. Такие комбинации характеризуются эффективностью против большего числа видов паразитов, стадий их развития, а, кроме того, уменьшают вероятность развития устойчивости возбудителей к лекарственным веществам [1, 4].

Цель исследования: изучить параметры острой накожной токсичности и местнораздражающее действие многокомпонентных препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс при однократном нанесении на кожу.

Материалы и методы. Токсичность препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс изучали в сентябре 2020 г. на базе вивария ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Инсакар Тотал С Плюс в 1 мл содержит в качестве действующих веществ имидаклоприд – 93,28 мг, празиквантел – 42,40 мг, пирипроксифен – 4,66 мг, моксидектин – 26,50 мг, а также вспомогательные вещества: диэтиленгликоля моноэтиловый эфир (ДЭМЭ), N – метилпирролидон, бутилгидроксианизол и бутилгидрокситолуол. Инсакар Тотал К Плюс в 1 мл содержит в качестве действующих веществ: имидаклоприд – 93,28 мг, празиквантел – 42,40 мг, пирипроксифен – 4,66 мг и моксидектин – 10,60 мг.

Для определения острой накожной токсичности препараты исследовали на беспородных белых крысах МТ 228...250 г, из которых сформировали 5 подопытных групп (по 6 голов в каждой). За сутки до нанесения препарата крысам выстригали шерсть в области спины на участке площадью 6 х 6 см. Раствор наносили однократно, в дозах 5000, 10 000 мг/кг МТ, соответствует 0,5 и 1,0 мл на 100 г массы животного. После нанесения препарата каждого животного помещали в индивидуальную клетку на 20 минут для полного впитывания препаратов и предотвращения его слизывания другими животными из группы.

В течение 14 суток проводили наблюдение за клиническим состоянием животных, их массой тела, признаками местной накожной реакции, возможной гибелью, а также проявлением симптомов интоксикации [5].

Первичную реакцию кожи оценивали сразу после нанесения, далее через 15 и 30 минут, 1, 3, 24, 48 и 72 ч. Оценивали состояние кожи, обращая особое внимание на возможность ее покраснения, отечности, наличия трещин, изъязвлений, кровоизлияний, появления сухой корки и т.д. Раздражающее действие оценивали в баллах по шкале, приведенной в «Методических указаниях к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны» [3, 4].

Результаты исследований. При нанесении препаратов Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс на кожу крыс гибели животных не регистрировали в течение всего времени наблюдения. Таким образом, $ЛД_{50}$ составляет более 10 000 мг/кг МТ.

В дозе 1 мл/100 г (10 000 ЕД) в двух опытных группах на 7 и 9 день исследования при однократном нанесении Инсакар Тотал К Плюс на коже у крыс наблюдалось наиболее яркое раздражающее действие. Регистрировался выраженный зуд, присутствовала гиперемия кожи в области головы, губ, брыль и переносицы. В связи с этим препараты обладают раздражающим действием – 1 балл (табл. 1).

Таблица 1

Показатели местнораздражающего действия Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс

Критерии оценки раздражающего действия на кожу	Наличие или отсутствие симптомов (+/-)				
	Инсакар Тотал С		Инсакар Тотал К		Контроль
	5000 мг/кг	10 000 мг/кг	5000 мг/кг	10 000 мг/кг	
эритема/гиперемия	+	+	+	+	-
увеличение кожной складки	-	-	-	-	-
трещины, изъязвления	-	-	-	+	-
зуд	+	+	+	+	-
концентрированная моча, несформированный стул	+	+	+	+	-
температура кожи	-	-	-	-	-

Изученные препараты Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс относятся к группе инсектоакарицидных и антигельминтных средств. Вещества, входящие в его состав, оказывают контактный и системный эффект на эктопаразитов и нематод. Являются комплексными лекарственными средствами, содержащими в своем составе 4 активных компонента – моксидектин, пирипроксифен, имидаклоприд, празиквантел.

Отличием препаратов является разное содержание по моксидектину: в препарате Инсакар Тотал С Плюс (для собак) содержание моксидектина в 2,5 раза больше, чем в препарате Инсакар Тотал К Плюс (для кошек).

Более высокая дозировка в препарате для собак предполагает, что эти два препарата могут по-разному взаимодействовать с рецепторами ГАМК у собак и кошек.

Таким образом, препараты безопасны, легки в применении и могут быть рекомендованы для лечения и профилактики многих эктопаразитозов домашних животных.

Заключение. Инсакар Тотал С Плюс и Инсакар Тотал К Плюс по степени воздействия на организм относятся к умеренно опасным веществам (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76). При накожном нанесении белым беспородным крысам LD_{50} препаратов будет составлять более 10 000 мг/кг.

В рекомендуемых дозах не оказывает резорбтивно-токсического и сенсибилизирующего действия, но согласно полученным результатам препараты обладают раздражающим действием – с данными по шкале 1 балл.

Литература

1. *Арисов М.В., Степанов В.А., Смирнова Е.С.* Фармако-токсикологическая оценка комплексного противопаразитарного препарата для собак и кошек // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2014. № 4. С. 36-39.
2. ГОСТ 33216-2014. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами.
3. *Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А.* Лабораторные животные. Разведение. Содержание, использовани в эксперименте. 3 изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа, 1983. 383 с.

4. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны. М., 1980. С. 18.
5. *Хабриев Р.У.* Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. 2-изд., перераб. и доп. М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2005. 832 с.

References

1. Arisov M.V., Stepanov V.A., Smirnova E.S. Pharmaco-toxicological evaluation of a complex antiparasitic drug for dogs and cats. *Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals.* 2014; 4: 36-39. (In Russ.)
2. GOST 33216-2014. Guidelines for the maintenance and care of laboratory animals. Rules for the maintenance and care of laboratory rodents and rabbits. (In Russ.)
3. Zapadnyuk I.P., Zapadnyuk V.I., Zakhariya E.A. Laboratory animals. Breeding. Maintenance, use in the experiment. 3rd ed., reprint. and add. Kiev: Vishcha shkola, 1983. 383 p. (In Russ.)
4. Methodological guidelines for the formulation of studies of irritating properties and justification of the maximum permissible concentrations of selectively acting irritating substances in the air of the working zone. Moscow, 1980. P. 18. (In Russ.)
5. Khabriev R.U. Guideline for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances. 2nd ed., reprint. and add. Moscow, JSC "Publishing House "Medicine", 2005. 832 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.336-341

УДК 576.89

ВЛИЯНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Медкова А. Е. [1],
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
Ветеринарной медицины Сельскохозяйственного института,
smoli19@yandex.ru

Красовская Р. Э. [1],
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
Ветеринарной медицины Сельскохозяйственного института,
RimmaKras@mail.ru

Аннотация

В условиях Ширинского района впервые был проведен мониторинг по изменению количества гельминтозных заболеваний до и после пожаров. Пожары привели к изменению свойств напочвенного покрова, почвы, упрощению сообществ, комплекс почвенных членистоногих подвергся ряду существенных изменений, которые проявляются в снижении численности и видового разнообразия. Цель исследования: определить экстенсивность инвазии различных паразитов у сельскохозяйственных животных после масштабных пожаров на примере Ширинского района Республики Хакасия. Предметом исследования являются яйца, личинки и гельминты исследованных животных. Объектом исследования являлись сельскохозяйственные животные. Исследования проводились методом последовательного промывания фекалий. По результатам исследования 786 проб фекалий от различных животных мы получили следующие результаты. Доказали, что пожар оказал большое влияние на паразитофауну животных в Ширинском районе, число инвазионных заболеваний после пожаров сначала уменьшилось, а затем вновь возросло. Выяснили, что уменьшение количества паразитарных заболеваний связано со следующим: пожары оказали отрицательное влияние на экологическое состояние окружающей среды и изменили условия существования живых организмов. Огонь уничтожил яйца, личинки, дефинитивных хозяев паразитов.

Ключевые слова: паразитозы, пожары, инвазии.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова» (655000, Республика Хакасия, г. Абакан, пр-т Ленина, д. 90)

THE IMPACT OF EMERGENCIES ON THE SPREAD OF INVASIVE DISEASES OF FARM ANIMALS IN THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Medkova A. E. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
of the Department of Veterinary Medicine of the Agricultural Institute,
smoli19@yandex.ru

Krasovskaya R. E. [2],
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
of the Department of Veterinary Medicine of the Agricultural Institute,
RimmaKras@mail.ru

Abstract

In the conditions of the Shirinsky District, monitoring was carried out for the first time for the change in number of helminthic diseases before and after fires. Fires have led to changes in the properties of the ground cover, soil, and simplification of communities; the complex of soil-dwelling arthropods has undergone a number of significant changes, which are manifested in a decrease in number and species diversity. The aim of the study is to determine the prevalence of various parasites in farm animals after large-scale fires on the example of the Shirinsky District of the Republic of Khakassia. The study subject was eggs, larvae and helminths of the studied animals. The study object was farm animals. The studies were carried out by the method of sequential washing of fecal samples. Based on the study results of 786 fecal samples from various animals, we received the following results. We have proved that the fire had a great impact on the parasitofauna of animals in the Shirinsky District; the number of invasive diseases first decreased after fires and then increased again. We found out that the decrease in number of parasitic diseases was associated with the following: fires had an adverse effect on the ecological state of the environment and changed the existence conditions of living organisms. The fire destroyed eggs, larvae and definitive hosts of the parasites.

Keywords: parasitoses, fires, invasions.

Введение. Чрезвычайные ситуации возникают в результате различного рода катастроф (природные, социальные, антропогенные) [4].

Для ветеринарных специалистов особый интерес представляют биолого-социальные источники возникновения чрезвычайных ситуаций.

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Katanov Khakass State University" (90, Lenin st., Abakan, Republic of Khakassia, 655017)

На уровень заболеваемости животных влияют изменения физико-химических характеристик окружающей среды [3].

Биогельминты, имея сложный путь развития, с участием нескольких хозяев, наиболее чувствительны к изменениям в окружающей среде, от среды обитания зависят качественные и количественные показатели популяции [1, 2, 5].

Изучение влияния природных, техногенных и антропогенных факторов на экологию и эпизоотологию паразитов дает возможность прогнозировать и разрабатывать меры профилактики заболеваний животных [3].

В апреле 2015 года в Республике Хакасия произошла чрезвычайная ситуация, горели огромные территории многих районов республики.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях ГКУ РХ Ширинской ветстанции и на кафедре ветеринарной медицины Сельскохозяйственного института ФГБОУ ВО «ХГУ им. Н. Ф. Катанова».

Материалом для исследования послужили пробы фекалии от разных видов животных (свиньи, лошади, коровы, овцы) из 6 населенных пунктов Ширинского района Республики Хакасия. Было исследовано по 786 проб.

Пробы фекалий исследовали методом последовательных смывов.

Результаты исследований. Предварительно были изучены и проанализированы документы ветеринарного учета и отчетности по Ширинскому району. Выявлено, что у сельскохозяйственных животных часто регистрируется аскаридоз свиней, стронгилятозы лошадей и крупного рогатого скота, мониезиоз овец и протозойная инвазия – кокцидиоз.

При лабораторных исследованиях у лошадей обнаружены яйца гельминтов подотряда Strongylata, у крупного рогатого скота – яйца *Dictyocaulus viviparus*, яйца и личинки нематод подотряда Strongylata и ооциты простейших отряда Coccidiida, у овец – яйца цестод рода *Moniezia* и ооциты простейших отряда Coccidiida, у свиней – яйца *Ascaris suum* и отряда Coccidiida. Экстенсивность инвазии достигает 75% (табл. 1).

В 2013–2014 гг. у крупного рогатого скота были зарегистрированы случаи диктиокаулеза (ЭИ = 2,1–6,3%), который не обнаруживался после пожара в районе.

Таблица 1

Динамика экстенсивности инвазии паразитозов у сельскохозяйственных животных в Ширинском районе за 2013–2016 гг.

Заболевание	ЭИ, %															
	2013 г.				2014 г.				2015 г.				2016 г.			
	Лошади	КРС	МРС	Свиньи	Лошади	КРС	МРС	Свиньи	Лошади	КРС	МРС	Свиньи	Лошади	КРС	МРС	Свиньи
Стронгилятоз	75	54,2			72,9	66,7			58,3	45,8			75	64,6		
Диктиокаулез		6,3				2,1										
Мониезиоз			31,6				25				4,2				25	
Кокцидиоз		12,5	20,8	31,6		14,2	2,1	9,4		4,2	4,2	12		10,4	6,3	22,9
Аскаридоз				60,4				64,6				39,6				50

У большинства животных обнаружены ооцисты кокцидий, максимально заражены кокцидиозом свиньи. Экстенсивность инвазии кокцидий у свиней достигала 31,6% в 2013 г., после пожара в 2015 г. этот показатель снизился до 12%. Кокцидиоз у крупного и мелкого рогатого скота после чрезвычайной ситуации зарегистрирован в 4,2% случаев.

Также отмечено резкое снижение количества овец, зараженных мониезиозом с 31,6% до 4,2%.

Непосредственно после пожара в Ширинском районе экстенсивность инвазии всех обнаруженных паразитозов значительно снизилась (см. табл. 1).

Из данных таблицы видно, что зараженность животных паразитами в течение года после пожара в районе возросла и достигла показателей предшествующих чрезвычайной ситуации в республике.

Отмечено снижение аскаридозной и стронгилятозной инвазии в течение полугода после пожара. В 2016 г. зараженность этими инвазиями достигла прежних показателей. Это связано с тем, что возбудители данных заболеваний являются геогельминтами и имеют более простой цикл развития, не нуждаются в дополнительных и промежуточных хозяевах. Также в хозяйства были завезены новые животные, которые возможно и стали источником возбудителей паразитозов.

Другая ситуация наблюдается при мониезиозе овец. После пожара на пастбищах сгорели промежуточные хозяева (орибатидные клещи), вследствие чего возник тупик в развитии паразита, что привело к резкому снижению заболевания. Развитие гельминтоза напрямую связано с наличием популяции членистоногих на пастбищах. Но в течение лета 2016 г. на территории района популяция клещей восстановилась, и увеличилось количество больных животных.

Диктиокаулез у животных в Ширинском районе регистрируется редко (ЭИ = 2,1–6,3%). В течение 2-х лет после пожара в районе случаи заболевания не выявлены.

Кокцидиозная инвазия широко распространена среди большинства сельскохозяйственных животных, случаи кокцидиоза выявлены в течение всего периода исследований с незначительным спадом экстенсивности инвазии в 2015 году.

Заключение. Чрезвычайные ситуации в условиях сельской местности, в частности масштабные пожары, влияют на экологию паразитов сельскохозяйственных животных. Во-первых, снижается относи-

тельное количество животных-носителей, потенциального источника инвазии в результате их гибели, во-вторых, огнем уничтожаются яйца, личинки паразитов во внешней окружающей среде, в-третьих, во время пожара погибают промежуточные и резервуарные хозяева гельминтов, что имеет значение для развития биогельминтов.

Восстановление уровня заболеваемости инвазионными заболеваниями после пожара произошло в течение 16 месяцев.

Литература

1. *Горохов В.В., Кленова И.Ф., Пузанова Е.В.* Современная эпизоотическая ситуация и прогноз по основным гельминтозам животных в Российской Федерации на 2018 год (весна и начало пастбищного сезона) // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 2. С. 23-26.
2. *Гранович А.И.* Паразитарные системы и структура популяций паразитических организмов // Паразитология. 1996. Вып. 30. № 4. С. 343-356.
3. *Евдокимов В.В.* Экологические основы профилактики паразитозов в аномальных природных и техногенных условиях: на примере Белгородской области: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2006. 45 с.
4. *Злобин Т.К.* Геодинамические процессы и природные катастрофы: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2014. 232 с.
5. *Wang I.H., Wang Y.H., Zhahg I.H.* et al. Parasitology // 1996. Vol. 113. P. 111-121.

References

1. Gorokhov V.V., Klenova I.F., Puzanova E.V. Modern epizootic situation and forecast for main helminthiases of animals in the Russian Federation for 2018 (spring and the beginning of the grazing season). *Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(2): 23-26. (In Russ.)
2. Granovitch A.I. Parasitic systems and populations structure of parasitic organisms. *Parasitology*. 1996; 30(4): 343-356. (In Russ.)
3. Evdokimov V.V. Ecological bases for prevention of parasitoses under abnormal natural and technogenic conditions: on the example of the Belgorod region. Thesis by ... Dr. Biol. Sci. Moscow, 2006. 45 p. (In Russ.)
4. Zlobin T.K. Geodynamic processes and natural disasters: a textbook. 2nd issue updated and revised. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalin State University, 2014. 232 p. (In Russ.)
5. Wang I.H., Wang Y.H., Zhahg I.H. et al. Parasitology. 1996; 113: 111-121.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.342-348

УДК 576.89

ФОРМИРОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ ЭКТО- И ЭНДОПАРАЗИТОВ ЖИВОТНЫХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ АРМЕНИИ

Мовсесян С. О. [1, 2],
доктор биологических наук, академик НАН РА,
movsesyan@list.ru

Петросян Р. А. [2],
старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Варданян М. В. [2],
старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Никогосян М. А. [2],
старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Арутюнова Л. Дж. [2],
старший научный сотрудник, кандидат биологических наук

Барсегян Р. Э. [2],
младший научный сотрудник

Аннотация

Проведенные нами исследования посвящены изучению биоразнообразия эктопаразитов и эндопаразитов овец, крупного рогатого скота (крс), кроликов, домашних птиц и собак, в низменной зоне республики, зона полупустынь, высота над уровнем моря 850 метров. Это одна из теплых областей республики. Проведенными исследованиями установлена средняя и высокая инвазированность животных паразитами. Выявлено 33 вида паразитов, большая часть которых представлена гельминтами – 15 видов, в том числе нематод – 10 (*Trichocephalus ovis, Nematodirus spathiger, Haemonchus contortus, Chabertia ovina, Dictyocaulus filaria, Muellerius capillaris, Protostrongylus* spp., *Passalurus ambiqus, Ascaridia galli, Heterakis gallinarum*), трематод – 4 (*Fasciola hepatica, F. gigantica, Dicrocoelium dendriticum, Paramphistomum cervi*), цестод – 1 вид (*Moniezia expansa*); 9 видов простейших (*Piroplasma bigeminum, Babesia ovis, Eimeria perforans, E. magna, E. irresidua, E. tenella, E. acervulina*), 7 видов клещей, 1 вид насекомого и 1 вид переносчика лейшманиоза – москиты из рода

[1] Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33)

[2] Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения (0014, г. Ереван, П. Севака, д. 7)

Phlebotomus. Зарегистрировано 5 видов пресноводных (*Lymnaea auricularia, L. stagnalis, L. ovata, L. truncatula, Planorbis planorbis*) и 2 вида наземных моллюска (*Helicella derbentina, Napaeopsis hohenackeri*).

Ключевые слова: домашние животные, паразиты, инвазированность, низменная зона.

FORMATION OF BIODIVERSITY OF THE FAUNA OF ECTO- AND ENDOPARASITES ON THE ARARAT PLAIN OF ARMENIA

Movsesyan S. O. [1, 2],
Doctor of Biological Sciences, Academician of NAS RA,
movsesyan@list.ru

Petrosyan R. A. [2],
Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences

Vardanyan M. V. [2],
Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences

Nikogosyan M. A. [2],
Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences

Arutyunova L. G. [2],
Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences

Barseghyan R. E. [2],
Junior Researcher

Abstract

Our studies were aimed at analyzing biodiversity of ecto- and endoparasites of sheep, cattle, rabbits, domestic birds and dogs in the lowland zone of the Republic, with semidesert climate and height of 850 m above the sea level. This is one of the warm regions of the Republic. The studies performed have established moderate and high degree of animal infection with parasites. We identified 33 parasite species, mostly helminths (15 species), including 10 species of nematodes (*Trichocephalus ovis, Nematodirus spathiger, Haemonchus contortus, Chabertia ovina, Dictyocaulus filaria, Muellerius capillaris, Protostrongylus* spp., *Passalurus ambiqus, Ascaridia galli, Hete-*

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow, 119071, Russia)

[2] Institute of Zoology of the Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Science of Republic of Armenia (7, P. Sevaka st., Yerevan, 0014, Armenia)

rakis gallinarum), 4 species of trematodes (*Fasciola hepatica, F. gigantica, Dicrocoelium dendriticum, Paramphistomum cervi*), 1 species of cestodes (*Moniezia expansa*), 9 protozoan species (*Piroplasma bigeminum, Babesia ovis, Eimeria perforans, E. magna, E. irresidua, E. tenella, E. acervulina*), 7 species of ticks, 1 species of insects, and 1 species of leishmaniasis vector, the mosquitos from the genus *Phlebotomus.* We registered 5 species of freshwater molluscs (*Lymnaea auricularia, L. stagnalis, L. ovata, L. truncatula, Planorbis planorbis*), and 2 species of terrestrial molluscs (*Helicella derbentina, Napaeopsis hohenackeri*).

Keywords: domestic animals, parasites, infection rate, lowland.

Введение. Паразиты являются неотъемлемой частью биологического разнообразия природных экосистем и являются индикатором состояния здоровья популяций их хозяев [4].

В естественных пастбищных условиях, где не проводятся противопаразитарные мероприятия, большая часть животных, в том числе домашних, заражается и обсеменяет инвазионным началом внешнюю среду. Поэтому изучение видового разнообразия паразитов и зараженности животных ими представляет огромный интерес не только для зоологов, но и специалистов ветеринарной медицины с точки зрения обеспечения паразитологической безопасности природных экосистем и разработки мер борьбы с паразитарными заболеваниями [1, 2].

Целью настоящего исследования явилось изучение фауны паразитов домашних животных на территории прибрежной зоны реки Раздан вне черты города Еревана до впадения в реку Аракс.

Материалы и методы. Исследования проводились в Араратском марзе (высота над уровнем моря 833–980 м, зона полупустынь). Изучалось видовое разнообразие паразитов овец, крупного рогатого скота (крс), кроликов, домашних птиц и собак, а также естественная инвазированность промежуточных хозяев некоторых биогельминтов их личиночными формами. Изучение зараженности эктопаразитами осуществлялось сбором обнаруженных на теле животных паразитов и их идентификацией. Видовой состав иксодовых клещей определяли по Волкеру и др. [5]. Инвазированность животных эндопаразитами проводилась копрологическими исследованиями методами седиментации, флотации и ларвоскопии [3], а также послеубойной ветеринарно-санитарной гельминтологической экспертизой по К.И. Скрябину. Зараженность жвачных животных кровепаразитами определяли взятием крови, приготовлением мазков и их последующим микроскопированием. С целью изучения путей циркуляции не-

которых биогельминтов были собраны наземные и водные моллюски на территории присельских пастбищ, в мелких лужайках, в прибрежной полосе оросительных канавок.

Исследовались также пробы почвы для выделения орибатидных (панцирных) клещей и установления их зараженности ларвоцистами мониезий.

Результаты исследований. По результатам исследований из эктопаразитов зарегистрированы следующие виды иксодовых клещей: *Hyalomma asiaticum, Dermacentor marginatus, Rhipicephalus bursa, Rh. sanguineus, Boophilus annulatus*, являющихся переносчиками кровепаразитарных болезней жвачных животных. На собаках паразитировали клещи видов *Rhipicephalus sanguineus, Rh. bursa, Dermacentor marginatus.*

В шерстном покрове овец выявлено паразитирование насекомого – овечьего рунца – *Melophagus ovinus.*

По результатам наших исследований овцы оказались наиболее заражены гельминтами. Отмечена максимальная инвазированность их нематодами пищеварительного и дыхательного трактов. Выявлены следующие виды гельминтов: *Trichocephalus ovis, Nematodirus spathiger, Haemonchus contortus, Chabertia ovina, Dictyocaulus filaria, Muellerius capillaris, Protostrongylus* spp. Экстенсивность инвазированности (ЭИ) овец нематодами пищеварительного тракта колебалась в пределах 66%–75% со сравнительно низкой интенсивностью инвазии (ИИ) – 2–35 экз. Трематоды жвачных представлены 4 видами: *Fasciola hepatica, F. gigantica, Dicrocoelium dendriticum, Paramphistomum cervi*. У овец выявлена цестода вида *Monezia expansa*, однако экстенсивность инвазии была низкой (ЭИ = 17%). Сравнительно высокой оказалась ЭИ фасциолами и дикроцелиями – 62,5% с ИИ = 2–40 экз. У жвачных животных (овцы и крс) отмечены случаи переболевания их кровепаразитами, в основном пироплазмозом и бабезиозом; у крс – *Piroplasma bigeminum*, у овец – *Babesia ovis*. Животные с клиническими признаками этого заболевания получали соответствующее лечение, вероятно, поэтому выявить паразитов в мазках крови не удалось.

Исследованиями кроликов установлена их зараженность гельминтами *Passalurus ambiqus*, а также простейшими видов: *E. perforans, E. magna* и *E. irresidua*. Куры были инвазированы гельминтами *Ascaridia galli* (ЭИ = 45%) и *Heterakis gallinarum* (ЭИ = 30%), а также простейшими – *Eimeria tenella, E. acervulina.*

a – *E. magna* b – *E. irresidua* c – *E. perforans*

Рис. 1. Эймерии кроликов

Нами проводилось изучение паразитов собак данного региона. Было выявлено инвазирование их бабезиями *Babesia canis.* Зарегистрированы также случаи заболевания бродячих собак кожным лейшманиозом, возбудителем которого является *Leishmania tropica.* По данным Здравоохранения Армении, заболевание лейшманиозом отмечалось и среди населения, особенно у детей.

Из наземных моллюсков зарегистрированы виды *Helicella derbentina* и *Napaeopsis hohenackeri* (промежуточные хозяева дикроцелий). Водные моллюски представлены видами *Lymnaea auricularia, L. stagnalis, L. ovata, L. truncatula* (промежуточные хозяева фасциол) и *Planorbis planorbis* (промежуточный хозяин парамфистом). У моллюсков вида *Napaeopsis hohenackeri* обхаружены личиночные формы дикроцелий и протострongил с низкой экстенсивностью инвазии (ЭИ дикроцелями = 1,5–3,0%, а ЭИ протострongилами = 1,8%). У пресноводных моллюсков нами не выявлена зараженность их личинками гельминтов. Не выявлена также зараженность орибатидных клещей *Scheloribates* sp. ларвоцистами мониезий.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что условиями зараженности животных геогельминтами, каковыми являются диктиокаулы и многие желудочно-кишечные стронгилята, служили оптимальные экологические условия данного региона, необходимые для выживания и достижения личинок и яиц гельминтов инвазионной стадии. Условием заражения животных биогельминтами (трематоды, некоторые цестоды и легочные протострongилиды) служило наличие на пастбищах промежуточных хозяев этих гельминтов – водных и наземных моллюсков, орибатидных клещей. Заражение животных кровепаразитами было обусловлено наличием клещей-переносчиков.

Рис. 2. Промежуточные хозяева дикроцелий и протострongил

Итак, в структуре видового разнообразия паразитов животных на пастбищных территориях Араратской равнины Армении выявлено 33 вида паразитов, в том числе 15 видов гельминтов, 9 видов простейших, 7 видов клещей, 1 вид насекомого и 1 вид москита из рода *Phlebotomus.* Выявлено также 5 видов пресноводных и 2 вида наземных моллюсков.

Заключение. Таким образом, на основании наших исследований установлена средняя и высокая инвазированность животных паразитами. Выявлено 33 вида паразитов, большая часть которых представлена гельминтами – 15 видов, в том числе нематод – 10, трематод – 4, цестод – 1 вид; 9 видов простейших, 7 видов клещей, 1 вид насекомого и 1 вид переносчиков лейшманиоза – москитов из рода *Phlebotomus.* Зарегистрировано также 5 видов пресноводных и 2 вида наземных моллюсков.

Литература

1. *Абуладзе К.И.* Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 464 с.
2. *Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М., Водянов А.А.* Паразитология и инвазионные болезни животных / под ред. *М.Ш. Акбаева*. М.: Колосс, 2008. 776 с.

3. *Бояхчян Г.А.* Методика прижизненной диагностики легочных гельминтозов овец и коз в экспедиционных условиях // Российский паразитологический журнал. 2007. № 2. С.122-124.
4. *Кеннеди К.* Экологическая паразитология. М., 1978. 231 с.
5. *Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.-L., Estrada-Pena A., Horak I.G., Latif A.A., Pegram R.G., Preston P.M.* Ticks of Domestik Animals in Africa: Guide to Identification of Species. The University of Edinburgh, 2003. 221 p.

References

1. Abuladze K.I. Parasitology and infective diseases of farm animals. Moscow, Agropromizdat, 1990. 464 p. (In Russ.)
2. Akbaev M.Sh., Vasilevich F.I., Akbaev R.M., Vodianov A.A. Parasitology and infective diseases of animals; ed. by M.Sh. Akbaev. Moscow, Koloss, 2008. 776 p. (In Russ.)
3. Boyakhchyan G.A. Method of life-time diagnostics of pulmonary helminthiases of sheep and goats in expedition conditions. *Russian Journal of Parasitology*, 2007; 2: 122-124. (In Russ.)
4. Kennedy C. Ecological Parasitology. Moscow, 1978. 231 p. (In Russ.)
5. Walker A.R., Bouattour A., Camicas J.-L., Estrada-Pena A., Horak I.G., Latif A.A., Pegram R.G., Preston P.M. Ticks of Domestik Animals in Africa: Guide to Identification of Species. The University of Edinburgh, 2003. 221 p.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.349-355
УДК 619:616.996.132-079.4

КРАТКИЙ ОБЗОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕГОЧНОЙ НЕМАТОДЫ *DICTYOCAULUS FILARIA* RUDOLPHI (1809) У ОВЕЦ В РАЗНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ ПОЯСАХ АРМЕНИИ

Мовсесян С. О. [1, 2],
академик НАН РА, доктор биологических наук, профессор,
руководитель группы экспериментальной паразитологии лаборатории
фауны, систематики и экспериментальной паразитологии,
movsesyan@list.ru

Петросян Р. А. [2],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
и.о. зав. лабораторией общей гельминтологии и паразитологии,
petroz4@mail.ru

Никогосян М. А. [2],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории общей гельминтологии и паразитологии,
petroz4@mail.ru

Теренина Н. Б. [1],
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
группы экспериментальной паразитологии лаборатории фауны,
систематики и экспериментальной паразитологии,
terenina_n@mail.ru

Воронин М. В. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
группы экспериментальной паразитологии лаборатории фауны,
систематики и экспериментальной паразитологии,
voronin_mike@mail.ru

Аннотация

Оригинальные многолетние исследования авторов, посвященные изучению инвазированности мелкого рогатого скота легочной нематодой *D. filaria*, проведенные в условиях выраженной вертикальной зональности климатичес-

[1] Центр Паразитологии Института Проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (119071, г. Москва, Ленинский пр., д. 33)

[2] Научный центр зоологии и гидроэкологии Национальной академии наук Республики Армения (0014, г. Ереван, ул. П. Севака, д. 7)

ких и ландшафтных поясов (300–2000 метров над уровнем моря), показали наличие широкой зараженности у всех возрастных групп животных: у ягнят до 60%, у молодняка до 57%, у овцематок до 45%. Диктиокаулы в Армении встречались также у муфлонов и безоаровых коз. Основными причинами столь широкого распространения диктиокаулеза являются следующие:

- характер жизненного цикла *D. filaria* – моноксенный, т.е. прямой путь заражения без участия промежуточных хозяев. Согласно биологической классификации, возбудитель диктиокаулеза принадлежит к геогельминтам;
- жизнеспособность диктиокаула в различных биотических условиях;
- недостаточная организация проведения плановых противодиктиокаулезных профилактических мероприятий.

Проведено также изучение сезонной и возрастной динамики по собственным и литературным данным. Динамика инвазированности ягнят диктиокаулами как в низменных, так и в горных поясах характеризуется двумя пиками: летний и осенний (ЭИ достигает 29,0% в низменных районах, 42,0% в горных по сравнению с 5,7% и 2,8%, соответственно, в весенний период) при отсутствии зараженности в начале года. Для молодняка и взрослых овец динамика инвазированности диктиокаулами характеризуется высокой экстенсивностью в весенний и осенний периоды (ЭИ в начале года до 45,0%, спад до 15–25,0% в летние месяцы, рост до 40,0% и более в октябре-декабре).

Ключевые слова: диктиокаулы, инвазированность, распространение *Dictyocaulus*.

A SHORT REVIEW OF DISTRIBUTION OF *DICTYOCAULUS FILARIA* RUDOLPHI (1809) LUNG NEMATODE IN SHEEP OF DIFFERENT CLIMATE AND LANDSCAPE ZONES OF ARMENIA

Movsesyan S. O. [1, 2],
Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia,
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of Scientific Research Group of the Laboratory of Fauna,
Systematics and Experimental Parasitology,
movsesyan@list.ru

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow, 119071, Russia)

[2] Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Science of Republic of Armenia (7, P. Sevaka st., Yerevan, 0014, Armenia)

Petrosyan R. A. [2],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Deputy Head of Laboratory of General Helminthology and Parasitology,
petroz4@mail.ru

Nikoghosyan M. A. [2],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory
of General Helminthology and Parasitology,
petroz4@mail.ru

Terenina N. B. [1],
Doctor of Biological Sciences,
Leading Researcher of the Laboratory of Fauna, Systematics
and Experimental Parasitology of the Center of Parasitology,
terenina_n@mail.ru

Voronin M. V. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of Fauna, Systematics and
Experimental Parasitology of the Center of Parasitology,
voronin_mike@mail.ru

Abstract

Original long-term studies of the authors on the sheep infestation by *D. filaria* in conditions of pronounced vertical zonal character of climate and landscape belts (300–2000 m above sea level) have shown a presence of wide infestation among all age groups of the animals: in lambs up to 60%, in young sheep up to 57% and in adult sheep up to 45%. Dictyocaulus is also present in moufflons and bezoar goats in Armenia. The main reasons for such a wide infection are the following:

- a monoxenous character of *D. filaria* life cycle, i.e. the parasite being a geohelminth;
- its survivability in wide range of biotic conditions;
- an insufficient volume of planned prophylaxis measures against dictyocaulosis.

A study of seasonal and age dynamics on author's own and literature data was also performed. Dynamics of infestation of lambs with *Dictyocaulus* is in both lowlands and mountain zones characterized with 2 peaks: summer and autumn ones (prevalence reaching 29.0% for lowlands, 42.0% for highlands in contrast to 5.7% and 2.8% respectively in the spring) with no invasion at start of the year. For young and

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow, 119071, Russia)

[2] Scientific Center of Zoology and Hydroecology of National Academy of Science of Republic of Armenia (7, P. Sevaka st., Yerevan, 0014, Armenia)

adult sheep, dynamics of invasion with *Dictyocaulus* is characterized with high prevalence in spring and autumn periods (start of the year prevalence up to 45.0%, decrease to 15–25.0% in summer, rising to 40.0% and higher in October-December).

Keywords: *Dictyocaulus*, infection level, *Dictyocaulus* distribution.

Введение. Подробные сведения о диктиокаулезной инвазии овец в Армении приведены в докторской диссертации Бояхчяна Г.А. (2010) [1] и в публикациях ряда авторов [3–5].

Dictyocaulus filaria – нематода размерами 3–15 см в длину и 0,3–0,8 мм в диаметре (рис. 1). Локализуются они в трахее и бронхах животных. Самки откладывают в местах локализации яйца, которые вместе с мокротой заглатываются хозяевами. В толстом отделе кишечника из яиц нематод вылупляются личинки первой стадии. Выделенные с фекалиями во внешнюю среду яйца не представляют опасности в плане заражения животных. Развитие до инвазионной стадии во внешней среде происходит в течение 6–10 дней. В этот период происходят две линьки личинок, и они уже достигают инвазионности. Далее, попадая в организм хозяев перорально, личинки диктиокаул проникают в стенку кишечника, затем в мезентриальные лимфатические узлы, где проделывают третью и четвертую линьки. Лимфогенным путем они попадают в ток крови и через легочную артерию – в легкие. В легких личинки диктиокаулюсов разрывают кровеносные капилляры, проникают в просвет бронхов, где через 1–2 месяца достигают половой зрелости. Продолжительность жизни диктиокаулюсов в организме овец достигает около двух лет [2]. Схема жизненного цикла *D. filaria* приведена на рис. 2.

Материалы и методы. Работа выполнена в течение многих лет в соответствии с планом долгосрочной Международной программы Президиума РАН, включенной в тематику Российско-Армянского совместного научно-экспериментального центра по паразитологии и зоологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН и Института зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА (РАСНЭЦ, куратор – академик РАН Рожнов В.В., научный руководитель – академик НАН РА Мовсесян С.О.).

Исследования на инвазированность овцепоголовья диктиокаулюсами проводились в фермерских хозяйствах горного, предгорного и равнинного климатических и ландшафтных поясов Армении, обследованию подвергались ягнята текущего года рождения, молодняк и взрослые овцы старше двух лет во все сезоны года. Экстенсивность инвазированности животных устанавливали путем вскрытия легких и копроларвоскопических исследований по общепринятому методу Вайда, Бояхчяна Г.А. (2010), а также другими общепринятыми в гельминтологии методами.

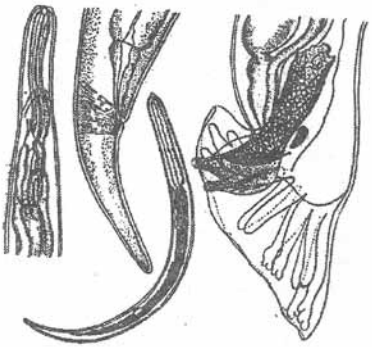

Рис. 1. Головной и хвостовой концы самки и самца и личинка *Dictyocaulus filaria* по Боеву, 1957

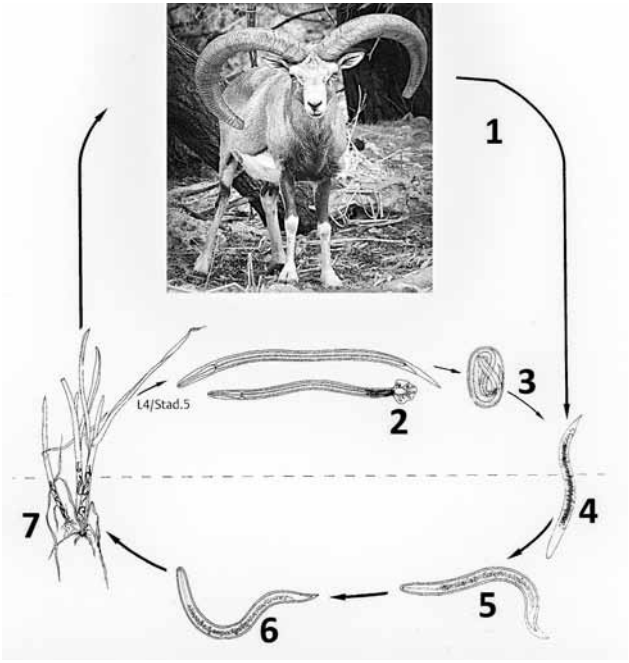

Рис. 2. Жизненный цикл *Dictyocaulus* по Eckert, 2001, модифицированный Movsesyan, 2018:
1 – хозяин (муфлон); 2 – взрослые самцы и самки *Dictyocaulus*; 3 – яйца с личинками; 4; 5; 6 – личинки различных стадий; 7 – трава

Результаты исследований. Экстенсивность инвазированности овец в условиях горного и предгорного климатических поясов: высота над уровнем моря 1400–2000 м, годовые осадки 400–560 мм, среднегодовая температура 4–10 °С, составили у ягнят 42,0–60,0%, у молодняка 35,0–57,0% и у овец старше двух лет 35,0–45,0%, тогда как в условиях равнинного климатических и ландшафтных поясов: высота над уровнем моря около 860 м, годовые осадки 244 мм и среднегодовая температура 11,3 °С, инвазированность животных оказалась значительно ниже и составила у ягнят 23,0–37,0%, у молодняка — 20,0–31,0% и у взрослых овец — 18,0–24,0%.

Изучение сезонной и возрастной динамики инвазированности овец диктиокаулами, проведенное Бояхчяном Г.А. (2010) и коллективом РАСНЭЦ, выявило следующие особенности: в условиях равнинного низменного пояса у ягнят текущего года рождения с января по март диктиокаулы не выявлены. В фекалиях личинки этих нематод были обнаружены в апреле с экстенсинвазированностью 5,7%, что свидетельствует о заражении их с первых дней выхода на пастбища. В летние месяцы (июнь-август) зараженность ягнят увеличивается и достигает 25–29,0%, затем наблюдается спад инвазированности в сентябре-октябре, а в ноябре-декабре она снова повышается и достигает 34,0%. В условиях горного пояса личинки диктиокаулов в фекалиях обнаруживаются в мае с экстенсивностью инвазии 2,8%, т.е. на месяц позже по сравнению с низменным поясом ландшафта. В летние месяцы ЭИ увеличивается и достигает 42,0%. Таким образом, динамика инвазированности ягнят диктиокаулами как в низменных, так и в горных поясах характеризуется двумя пиками: летний и осенний. Молодняк и взрослое овцепоголовье низменных и горных поясов оказались зараженными уже в начале года (январь-апрель) с экстенсивностью до 45,0% за счет прошлогодней инвазии. В летние месяцы установлен определенный спад ЭИ 15–25,0%, а в октябре-декабре ЭИ вновь поднимается до 25,0–40,0% и более. Таким образом, для молодняка и взрослых овец динамика инвазированности диктиокаулами характеризуется высокой экстенсивностью в весенний и осенний периоды.

Интенсивность инвазированности (ИИ) в среднем составляет у ягнят 64,3 (37–90) диктиокаулов на животное, у молодняка – 52,1 (26,5–67,2) и у взрослых животных – 47,2 (25,5–60,2). В горных природно-ландшафтных поясах ИИ диктиокаулами у животных колеблется от 45 до 90 диктиокаулов на животное, в то время как в низменных – этот показатель оказался меньшим (ИИ = 25,5–50,0)

Заключение. Результаты наших исследований позволили установить особенности инвазированности животных диктиокаулюсами: в разных климатических и ландшафтных поясах Армении – горном, предгорном, низменном; возрастной фактор — ягнята, молодняк и овцы старше двух лет; сезонность инвазированности. Несмотря на многочисленные исследования, посвященные различным аспектам изучения диктиокаулеза, проблема указанной инвазии остается все еще актуальной.

Литература

1. *Бояхчян Г.А.* Легочные нематоды и нематодозы овец Армении (распространение, инвазированность, меры борьбы с диктиокаулезом): дис. ... д.б.н., научный консультант — акад. С.О. Мовсесян, Ереван 2010, С. 66-93.
2. *Мовсесян С.О.* (ред.) Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных Нагорно-Карабахской Республики. Степанакерт, 2004. С. 331-336.
3. *Мовсесян С.О., Петросян Р.А., Никогосян М.А.* Инвазированность овцепоголовья паразитами в условиях предгорной зоны Армении и пути циркуляции // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2018. Вып. 19. С. 292-206.
4. *Movsesyan S.O., Nikoghosyan M.A., Petrosyan R.A., Voronin M.V., Kuznetsov D.N.* Species diversity of nematodes in domestic and wild ruminants of Armenia // Annals of Parasitology (Poland). 2019. 62(2). P. 113-120.
5. *Movsesyan S.O., Panayotova-Pencheva M.S., Demiaszkiewiz A.W., Voronin M.V.* Host-based formation of fauna of lung helminths, its biological and taxonomical classification // Russian Journal of Parasitology. 2016. 37(3). P. 346-369.

References

1. Boyakhchan G.A. Lung nematodes and nematodoses in sheep in Armenia (distribution, infestation, measures to control dictyocaulosis). Dissertation, cons. Movsesyan S.O., Yerevan, 2010. P. 66-93 (In Russ.)
2. Movsesyan S.O. (ed.) Parasitic diseases in agricultural animals of Nagorno-Karabakh Republic. Stepanakert, 2004. P. 331-336. (In Russ.)
3. Movsesyan S.O., Petrosyan R.A., Nikoghosyan M.A. Infestation of sheep with parasites in conditions of foothills of Armenia and paths of circulation. In: *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2018. 19: 292-206. (In Russ.)
4. Movsesyan S.O., Nikoghosyan M.A., Petrosyan R.A., Voronin M.V., Kuznetsov D.N. Species diversity of nematodes in domestic and wild ruminants of Armenia. *Annals of Parasitology* (*Poland*). 2019. 62(2): 113-120.
5. Movsesyan S.O., Panayotova-Pencheva M.S., Demiaszkiewiz A.W., Voronin M.V. Host-based formation of fauna of lung helminths, its biological and taxonomical classification. *Russian Journal of Parasitology*. 2016. 37(3): 346-369.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.356-366

УДК 378.001

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ НАУЧНОГО ФОНДА: СОВРЕМЕННЫЙ ОБЪЕКТИВНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ СКРЯБИНСКОГО ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ВНИИП – ФИЛИАЛ ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН

Москвин А. С.[1],
старший научный сотрудник лаборатории биологии
и биологических основ профилактики гельминтозов,
moskvin@vniigis.ru

Аннотация

Современный этап научно-исследовательской работы и общественно-просветительской деятельности Скрябинского гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН связан с созданием и внедрением в повседневную практику ряда оригинальных компьютерных разработок, связанных с учётом, каталогизацией биологических объектов, хранением информационных материалов.

Реализованные компьютерные проекты радикальным образом реформировали и интенсифицировали музейные работы, выполнение которых ранее требовало объёмных ресурсов по трудозатратам, либо технологически они представлялись проблемными.

В 2018–2019 гг., на основе внедрённых компьютерных проектов, впервые, в практике гельминтологического музея, разработана методика, на основе которой организована и проведена полная ревизия и актуальный инвентарный переучет физического наличия гельминтологических препаратов в научном фонде музейной коллекции ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Впервые разработана и реализована система цифровой индексации современной структурной организации всех депозитариев препаратов научного фонда гельминтологического музея. При проведении ревизии по учету объектов коллекции, каждому инвентарному номеру присвоен цифровой индекс, обозначающий привязку препарата и его информационных параметров к конкретному, актуальному месту его расположения в депозитариях музея. Информационный контент об учтённых ревизией объектах научного фонда

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

введён в рабочую версию «2017» компьютерного справочника по препаратам гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

В настоящее время в научном фонде коллекции находится 6686 экз. инвентарных номеров категории «микропрепарат», в которые включены 15878 экз. предметных стекол, представляющие собой тотальные и гистологические препараты гельминтов из различных таксономических групп. В коллекции «влажных препаратов» учтено, с отметкой в компьютерной базе данных, и размещено в депозитарии, 13253 экз. инвентарных номера. Общее количество учтённых объектов, депонированных в научных фондах гельминтологического музея, составляет 29131 единица хранения.

Компьютеризация научных фондов гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН является объективно необходимым современным технологическим инструментарием, который позволяет всесторонне представлять и анализировать объекты изучения важного, научного направления паразитологии. Компьютеризация музея существенным образом расширила возможности актуального методологического развития и усовершенствования музейной работы как с коллекционными биологическими объектами, так и с сопровождающими их информационными материалами.

Ключевые слова: гельминты, гельминтологический музей, ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, компьютеризация, ревизия научного фонда.

COMPUTERIZATION OF THE SCIENTIFIC FUND: MODERN OBJECTIVE DEVELOPMENT STAGE OF THE SKRYABIN MUSEUM OF HELMINTHOLOGY VNIIP – FSC VIEV

Moskvin A. S. [1],
Senior Researcher of the Laboratory of Biology
and Biological Bases of Preventive Measures,
moskvin@vniigis.ru

Abstract

The modern stage of scientific research and public awareness activities of the Skryabin Museum of Helminthology of the VNIIP – FSC VIEV is associated with the creation and implementation in daily practice of a number of the original computer developments related to recording and cataloging biological items, and storage of information materials.

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

The implemented computer projects radically reformed and intensified the Museum's work, the implementation of which earlier required extensive labor resources, or it was technologically problematic.
In 2018–2019, based on implemented computer projects, a methodology was developed for the first time in the practice of the Museum of Helminthology, on the basis of which a complete audit and an up-to-date physical inventory of helminthological specimens was organized and carried out in the Scientific Fund of the Museum Collection of the VNIIP – FSC VIEV.
For the first time, a system of digital indexation of the modern structural organization of all specimen depositories of the Scientific Fund of the Museum of Helminthology was developed and implemented. When conducting an audit of the Collection items, a digital index was assigned to each inventory number, which indicates that a specimen and its information parameters is bound to a specific, current location in the Museum's depositories. Information content about the audited items of the Scientific Fund was entered into a draft "2017" of the computer directory for specimens of the Museum of Helminthology of the VNIIP – FSC VIEV.
Currently, the Scientific Fund of the Collection includes 6686 inventory numbers of the category "microslide", which include 15878 slides representing total and histological specimens of helminths from various taxonomic groups. 13253 inventory numbers are included in the Collection of "wet specimens" with a mark in the computer database, and placed in the depository. The total number of registered items deposited in the Scientific Funds of the Museum of Helminthology is 29131.
Computerization of Scientific Funds of the Museum of Helminthology of the VNIIP – FSC VIEV is objectively necessary modern technology tool set that allows you to comprehensively present and analyze the study items of the important research area of parasitology. The computerization of the Museum has significantly expanded the possibilities for the current methodological development and improvement of museum work, both with collector's biological items and with accompanying information materials.

Keywords: helminths, Museum of Helminthology, VNIIP – FSC VIEV, computerization, audit of the Scientific Fund.

Введение. В гельминтологическом музее ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН находится одна из крупнейших специализированных музейных коллекций возбудителей паразитарных заболеваний животных, растений и человека. Основой коллекции научного фонда являются препараты многочисленных как наиболее распространенных, так и редких видов гельминтов всех систематических групп – представители гельминтофауны от разных зоологических видов хозяев из различных географических зон и природно-ландшафтных комплексов России и ряда сопредельных государств.

В музейной коллекции представлены материалы из разделов общей и теоретической паразитологии, которые изучаются в рамках учебной и научной подготовки ветеринарных и медицинских специалистов, биологов, паразитологов.

В историко-хронологических рамках музейная коллекция с момента своего основания, непрерывно развивалась в соответствии с приоритетными направлениями биологических научных исследований, соответствовавших актуальным возможностям и практикам освоения новых инструментальных методов и технологий в паразитологии [3, 7, 8].

Внедрение в музейную практику компьютерных технологий позволило преобразовать и оптимизировать процессы, связанные информационным обслуживанием гельминтологической коллекции. В настоящее время созданы, и находится в эксплуатации несколько версий компьютерного сопровождения коллекции научного фонда препаратов Скрябинского гельминтологического музея.

Реализованная на предыдущих этапах музейной работы компьютеризация собственно гельминтологической коллекции [1, 2, 5, 7], закономерно предопределила объективную необходимость проведения разработки методики оцифровки непосредственно самого депозитария, которая в настоящее время внедрена и эксплуатируется в рамках его исторически сложившегося дизайна и структуры [4].

Одним из важных факторов в хранении коллекции и проведении на основе её материалов научно-исследовательских работ, является периодическая количественная ревизия и научная реставрация музейных объектов.

Актуальных сведений о современном физическом наличии объектов в реестре коллекции и их непосредственной локации в отделах депозитариев, созданные версии компьютерных баз данных до недавнего времени не содержали. Отсутствовала аналогичная информация и в многотомных рукописных фолиантах, содержащих сведения лишь о первичной регистрации музейных препаратов.

В музейной практике при проведении инструментальных морфологических исследовательских работ, а также по иным причинам и обстоятельствам, возможны утраты биологических объектов, в том числе и представленных единственными экземплярами паразита.

Компьютеризация гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН предопределила возможность использования её как современную методологическую основу для разработки

организации и проведения полной ревизии актуального физического наличия препаратов гельминтов в научном фонде коллекции. Подобных масштабов работы за время функционирования гельминтологического музея ранее никогда не проводилось.

Цель работы. На основе созданных оригинальных компьютерных разработок, и эксплуатируемых, в рамках современной научной работы музея, компьютерных технологиях, разработать методику, организовать и провести полную актуальную ревизию объектов научного фонда в гельминтологической коллекции ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе научного фонда гельминтологического музея института ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Научный фонд гельминтологического музея состоит из отдела микропрепаратов, препаратов влажной коллекции, экспозиционного и учебного отделов. Последние два отдела условным образом выделены в обособленный статус.

В качестве справочных источников и, исторически выполнявших роль реестров первичного количественного учёта объектов хранения музея, использовали «Компьютерный справочник препаратов гельминтологического музея ВИГИС» [1]; 24-х томную рукопись списка первичного учёта поступления препаратов гельминтов (А.Н. Чертkова, Г.А. Косупко); «Каталог коллекции гельминтов центрального гельминтологического музея» 2014 года издания, авторы – Самойловская Н.А., Успенский А.В., Хрусталев А.В., Москвин А.С. [2].

Для текущего учёта физического наличия объектов коллекции, использовали компьютерную версию «2017» компьютерного справочника по препаратам гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН.

Объектом инвентаризации являлись препараты научного фонда гельминтологического музея.

Весь объём информационного контента, связанный с ревизией биологических объектов хранения, вводили в компьютерную базу данных, в соответствии с алгоритмом разработанного шаблона. Методика инвентаризации исключала внесение некорректных данных и возможность ошибочных манипуляций с цифровой и текстовой информацией.

Актуальную топографию локаций всех музейных препаратов фиксировали в компьютерном реестре, в соответствии с индексацией, раз-

работанной нами оцифровки депозитариев гельминтологического музея [6].

Результаты исследований. Развитие компьютерных технологий и, как следствие – возможность оцифровки музейных фондов, объективно определили приоритет современного этапа развития Скрябинского гельминтологического музея. Этот этап связан с научными и технологическими разработками, касающимися вопросов компьютерного учёта, хранения гельминтологических препаратов, оптимизации ведения и корректировки реестра, как самих объектов, так и их информационного сопровождения, относящегося к фундаментальным вопросам биологии, экологии, зоологической систематики паразитов.

Компьютеризация музейной коллекции последовательно, поэтапно реализовывалась в течение ряда лет [1, 2, 4, 6].

В настоящее время созданы, существуют и находятся в эксплуатации несколько версий компьютерного сопровождения коллекции научного фонда препаратов Скрябинского гельминтологического музея.

Компьютерные базы данных оперируют с виртуальной оцифрованной информацией, пополнявшейся в рукописях первичного учёта в течение всего периода существования музейной коллекции. Однако, данных о современном фактическом наличии конкретного объекта и его локации в депозитариях ни та, ни другая форма представления контента, до настоящего момента, не содержали. В 2018–2019 гг. нами концептуально разработаны алгоритмы организации и проведения полномасштабной ревизии научного фонда коллекции препаратов гельминтов, в отделах микропрепараты и в отделе влажные препараты.

Поиск и последующий учет наличия конкретного физического препарата в базе данных осуществляли по разработанному алгоритму, включающему шестиступенчатую последовательность манипуляций. Алгоритм детерминирован эргономикой разработанного процесса учетной регистрации и направлен на исключение внесения возможных ошибок в базу данных со стороны оператора. В процессе ревизионной работы каждому объекту в компьютерной записи реестра присваивался буквенно-цифровой индекс координат его расположения в депозитарии, вносилась регистрационная отметка о его современном фактическом наличии в научном фонде коллекции.

Микропрепараты составляют ценную часть научной гельминтологической коллекции. Срок их хранения без критических изменений

практически не ограничен. Потенциальная физическая ёмкость основного музейного депозитария микропрепаратов рассчитана на 83200 единиц хранения.

По всем микропрепаратам научного фонда впервые проведен фактический физический количественный переучет и в базе данных компьютерного справочника зафиксированы их актуальные координаты размещения.

По результатам ревизионного учета установлено, что в настоящий момент, в научном фонде коллекции, физически находится 6686 экз. инвентарных номеров в категории «микропрепарат», в которые включены 15 878 экз. предметных стекол, представленных тотальными и гистологическими препаратами.

При физическом учете, в компьютерную базу данных справочника внесли характеристику категории депонированного инвентарного объекта хранения по параметру «микропрепарат». Исторически, при первичном фактическом рукописном учёте этот параметр по объективным обстоятельствам (отсутствие исходных квалифицирующих записей), был реализован лишь в объеме менее 20 процентов.

Аналогичная работа проведена по количественному учету так называемых влажных препаратов. Коллекция препаратов гельминтов этого отдела научного фонда размещена в стеклянных этикетированных флаконах.

Оцифровку локации препаратов влажной коллекции проводили в 2018–2019 гг. Каждой секции размещения флаконов, расположенной в 48 секторах с 12-ю горизонтальными уровнями присвоили свой цифровой индекс. В настоящее время, каждый флакон коллекции имеет цифровой индекс своей физической локации, отражённой в компьютерной базе данных, в рамках записи своего уникального инвентарного номера.

В коллекции «влажных препаратов» в настоящий момент учтено и физически находится в депозитарии 13 253 экз. инвентарных номера. Влажные препараты обозначены в базе данных компьютерного справочника специальной квалифицирующей категорию отметкой.

В процессе ревизии, одновременно, реставрационным работам подвергнуто около 1700 препаратов влажной коллекции.

На основе созданных и эксплуатируемых, в текущей практике, версиях компьютерных разработок, в условиях дефицита исполнителей, реализована объёмная, трудоёмкая работа по ревизии музейных гель-

минтологических препаратов. Оцифровка непосредственно самих депозитариев музея предоставляет возможность использования целого спектра крайне полезных опций, относительно контроля актуальной локации объектов и отслеживания динамики их перемещения [4].

В последние годы, с привлечением специалистов по информационным технологиям, предпринимались попытки разработать и создать, в компьютерном исполнении, базу данных музейной коллекции на иной, конкурентной платформе. Но они оказались не реализованными. Возможно, в рамках данной практики, не была проработана концептуальная основа и структура проекта, а также его объективная прикладная эксплуатационная необходимость, которая реализуется в конкретных практических вопросах информационного сопровождения именно данной музейной коллекции биологических объектов.

Одна из версий компьютерного каталога коллекции, в 2019 г., зарегистрирована как «Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019622119» [6].

Компьютеризация научных фондов гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН является современным технологическим инструментарием, который позволяет всесторонне представлять объекты изучения важного научного направления паразитологии. Она объективным образом детерминирована современным развитием и внедрением новых информационных технологий. Компьютеризация предоставляет широкие возможности усовершенствования и развития, на новой методологической основе, музейной работы с биологическими объектами в объёмной области исследований – паразитологии.

Заключение. 1. В 2018–2019 гг., на основе внедрённых компьютерных проектов, впервые, в практике музея, разработана методика, на основе которой организована и проведена полная ревизия и фактический инвентарный переучет физического наличия гельминтологических препаратов в научном фонде музейной коллекции ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН. Ранее подобной масштабной работы в практике гельминтологического музея не проводилось.

2. Для проведения учёта музейных объектов разработан и реализован эргономичный алгоритм последовательных поэтапных операций по кодировке и введению параметров актуального инвентаризационного контента в эксплуатируемую версию «2017» компьютерного справочника по препаратам гельминтологического музея. Алгоритм минимизирует ошибочный ввод информации оператором. Он состо-

ит из шестиступенчатой последовательности операций, связанных с проверкой физического наличия объекта и введением новой, дополнительной учетной цифровой характеристики по каждому объекту коллекции в базу данных компьютерного справочника.

3. По итогам ревизионного учета установлено, что в настоящий момент, в научном фонде коллекции, физически находится 6686 экз. инвентарных номеров в категории «микропрепарат», в которые включены 15 878 экз. предметных стекол, представленных тотальными и гистологическими препаратами гельминтов.

В коллекции «влажных препаратов», с регистрационной отметкой в каталоге, учтено и физически находится в депозитарии 13 253 экз. биологических объектов с уникальными инвентарными номерами.

Общее количество учтенных биологических объектов, депонированных в научном фонде гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, составляет 29 131 единица хранения.

4. Актуальная информация по параметру поля «категория препарата» – «микропрепарат», впервые, в полном объеме – 6686 экз., внесена в текущую версию компьютерной базы данных справочника. В предшествовавшей версии этот параметр отмечен в объеме менее 20%, ввиду отсутствия первичных регистрационных сведений.

5. Компьютеризация гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН является современной методологической основой для интенсификации использования научного информационного контента и оптимизации работы непосредственно с биологическими объектами коллекции.

6. В реализованных компьютерных разработках заложен потенциал непрерывной оптимизации информационной поддержки работы музея как по возрастающим объёмам, так и по спектру, предлагаемых к решению, специализированных категорий научных задач.

Литература

1. *Москвин А.С., Хрусталёв А.В.* Компьютерный справочник препаратов гельминтологического музея ВИГИС // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2011. Вып. 12. С. 321–325.
2. *Москвин А.С., Хрусталёв А.В.* Компьютерная модель для разработки информационно-справочной системы по возбудителям паразитарных бо-

лезней животных // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2015. Вып. 16. С. 273–275.

3. *Москвин А.С.* История российской паразитологии. 100 лет со дня учреждения первой в России кафедры паразитологии в системе высшего ветеринарного образования // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 39. Вып.1. С. 92–98.
4. *Москвин А.С.* Оцифровка депозитария научного и экспозиционного фондов гельминтологического музея ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН: современная основа оптимизации эргономики работы с коллекцией препаратов // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. Вып. 21. С. 240–247.
5. *Хрусталёв А.В., Москвин А.С.* Разработка и создание компьютерного каталога коллекции препаратов гельминтологического музея Всероссийского института гельминтологии имени К.И. Скрябина // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2009. Вып. 10. С. 412–414.
6. *Хрусталёв А.В., Москвин А.С.* Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019622119. Электронный каталог паразитологической коллекции Института паразитологии животных и растений ФНЦ ВИЭВ РАН. Заявка №2019621887. Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 20 ноября 2019 г.
7. *Самойловская Н.А., Успенский А.В., Хрусталёв А.В., Москвин А.С.* Каталог коллекции гельминтов Центрального гельминтологического музея. М.: 2014. 519 с.
8. *Черепанов А.А., Москвин А.С., Скворцова Ф.К.* Новое в идентификации гельминтов // Ветеринария. 1998. № 9. С. 24.

References

1. Moskvin A.S., Khrustalev A.V. Computer directory of speciments of the Museum of Helminthology VIGIS. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2011; 12: 321-325. (In Russ.)
2. Moskvin A.S., Kchrustalev A.V. A computer model for the development of an information and reference system for pathogens of parasitic diseases of animals. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2015; 16: 273-275. (In Russ.)
3. Moskvin A.S. The history of the Russian Parasitology. 100 years since the establishment of the first Russian Department of Parasitology in the system of higher veterinary education. *Russian Journal of Parasitology*. 2017; 39(1): 92-98. (In Russ.)

4. Moskvin A.S. Digitization of the depository of the Scientific and Exposition Funds of the Museum of Helminthology VNIIP – FSC VIEV: modern basis for optimizing the ergonomics of working with a Specimen Collection. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 240-247. (In Russ.)
5. Khrustalev A.V., Moskvin A.S. The development and creation of computer catalogue of the Specimen Collection of the Museum of Helminthology of the All-Russian Institute of Helminthology named after K.I. Skryabin. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2009; 10: 412-414. (In Russ.)
6. Khrustalev A.V., Moskvin A.S. Certificate of state registration of database No. 2019622119. Electronic catalogue of the Parasitological Collection of the VNIIP – FSC VIEV. Application no. 2019621887. Date of state registration in the Database Register: November 20, 2019 (In Russ.)
7. Samoilovskaya N.A., Uspensky A.V., Khrustalev A.V., Moskvin A.S. Catalog of the helminth collection of the Central Museum of Helminthology. Moscow: 2014. 519 p. (In Russ.)
8. Cherepanov A.A., Moskvin A.S., Skvortsova F.K. New in the identification of helminths. *Veterinary medicine*. 1998; 9: 24. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.367-373

УДК 576.8

ИНВАЗИРОВАННОСТЬ РЫБ ЛИЧИНКАМИ СЕМ. DIPHYLLOBOTHRIIDAE В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ ОКРУГЕ – ЮГРЕ

Моськина О. В. [1],
заведующая паразитологической лаборатории Филиала,
ovmoskina@yandex.ru

Шафранова Л. Н. [1],
главный врач Филиала,
ses-nv@yandex.ru

Козлова И. И. [1],
главный врач,
epid_fgu3@xmao.su

Гузеева Т. М.,
доктор медицинских наук,
Guzeevatm@yandex.ru

Аннотация

На территории Обь-Иртышского бассейна в пределах Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) циркулируют два эпидемиологически значимых вида лентецов (*D. latum* и *D. dendriticum*), оказывающих неравноценное воздействие на организм человека.

Цель работы – определение инвазированности рыб личинками лентецов *D. latum* и *D. dendriticum* (окунь *Perca fluviatilis*, ёрш *Gymnocephalus cernuus*, шука *Esox lucius*, сырок *Coregonus peled*, муксун *Coregonus muksun*, нельма *Stenodus leucichthys nelma*) из водоемов реки Оби и ее притоков за период с 2013 по 2019 гг. Задача исследования – выявление главных факторов передачи инвазии (дифиллоботриоза) населению.

Отлов рыбы для паразитологического исследования и определения видовой принадлежности производили в реке Обь и ее притоке реке Вах, а также в озере Торм-Эмтор. Исследования проводили в паразитологической лаборатории ФБУЗ «ЦГиЭ в ХМАО-Югре» в г. Нижневартовске, Нижневартовском районе г. Мегионе и г. Радужном методом неполного гельминтологического исследования рыбы.

[1] Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре» (628012, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Рознина, д. 72)

В результате проведенных исследований в целом выявлен очень высокий уровень инвазированности плероцеркоидами рыбы из реки Оби и реки Вах. Отмечено, что щука имеет значительно высокий процент заражения *D. latum* – 71,64 %. Наибольшая интенсивность инвазии и локализации личинок (сем. Diphyllobothriidae) на стенках брюшной полости рыбы, затем на стенках и в толще стенок пищевода и желудка, в икре и единично в мышечных тканях.

Ключевые слова: река Обь, река Вах, Ханты-Мансийский автономный округ, *Diphyllobotrium latum*, *Diphyllobotrium dendriticum*.

INVASION OF FISH BY LARVAE OF THE FAMILY DIPHYLLOBOTHRIIDAE IN THE KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG – YUGRA

Moskina O. V. [1],
Head of the Laboratory of Parasitology of the Branch,
ovmoskina@yandex.ru

Shafranova L. N. [1],
Chief Physician of the Branch,
ses-nv@yandex.ru

Kozlova I. I. [1],
Chief Physician,
epid_fgu3@xmao.su

Guzeeva T. M.,
Doctor of Medical Sciences,
Guzeevatm@yandex.ru

Abstract

Two epidemiologically significant species of the tapeworm (*D. latum* и *D. dendriticum*) circulate in of the Ob-Irtysh basin within the Khanty-Mansi Autonomous Okrug. They have an unequal effect on the human body.

The purpose of the science work is to determine the invasion of fish by larvae of tapeworms *D.latum* and *D.dendriticum* (Perch *Perca fluviatilis*, Ruff *Gymnocephalus cernuus*, Pike *Esox lucius*, Syrok *Coregonus peled*, Muksun *Coregonus muksun*, Nelma *Stenodus leucichthys nelma*) from waterbodies of the Ob River and its tributaries from 2013 to 2019 year. The study aim is to identify the main factors of transmission of the invasion (diphyllobothriasis) to population.

[1] Federal Budgetary Healthcare Institution Center for Hygiene and Epidemiology in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra (72, Rosnina st., Khanty-Mansiysk, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, 628012)

The fish for parasitological research and species identification was caught in the Ob River and its tributary, the Vakh River, as well as Torm-Emtor Lake. The studies were carried out in the parasitological laboratory of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Nizhnevartovsk, the Nizhnevartovsk District, in Megione and Raduzhny by the method of incomplete helminthological study of fish.
The study results found in general a very high level of plerocercoid invasion of fish from the Ob and Vakh Rivers. It was noted that the pike had a significantly high percentage of infection with *D. latum*, 71.64%. The highest intensity of invasion and localization of larvae (the family Diphyllobothriidae) was on the abdominal wall of the fish, and then on walls and in the thickness of walls of esophagus and stomach, in eggs, and very few in muscle tissues.

Keywords: Ob River, Vakh River, Khanty-Mansi Autonomous Okrug, *Diphyllobotrium latum*, *Diphyllobotrium dendriticum*.

Введение. На территории Обь-Иртышского бассейна в пределах Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) циркулируют два эпидемиологически значимых вида лентецов (*D. latum* и *D. dendriticum*), оказывающих неравноценное воздействие на организм человека.

Развитие лентецов происходит со сменой трёх хозяев. Окончательные хозяева *D. latum* (человек, реже животные), *D. dendriticum* (рыбоядные млекопитающие и птицы).

Совокупность природных факторов в округе, создающих благоприятные условия для обитания промежуточных хозяев, в сочетании с привычкой местных жителей употреблять рыбу и икру в сыром и малосоленом виде обеспечивают высокий уровень пораженности дифиллоботриозом населения на отдельных территориях (ханты) и делают возможным заражение вне очагов. Учитывая эпизоотический характер циркуляции возбудителя дифиллоботриоза на большей части ареала, главное внимание в системе профилактических мероприятий должно уделяться снижению риска заражения населения [3].

В связи с этим в настоящее время возникла необходимость оценки степени инвазированности рыб личинками двух видов лентецов (*D. latum* и *D. dendriticum*) из водоемов реки Оби и ее притоков и выявления главных факторов передачи инвазии (дифиллоботриоза) населению.

Материалы и методы. Отлов рыбы в реке Обь и ее притоке реке Вах, а также в озере Торм-Эмтор для паразитологического исследования и определения видовой принадлежности производили совместно с сотрудниками ФБУЗ «ЦГиЭ в ХМАО-Югре» в г. Нижневартовске, Нижневартовском районе г. Мегионе и Радужном. Реки Обь и Вах

используются местным населением для отлова рыбы и являются местами спортивного и любительского рыболовства.

В указанных водоемах был собран ихтиологический материал в количестве 434 особей рыб 6 видов (окунь *Perca fluviatilis*, ёрш *Gymnocephalus cernuus*, шука *Esox lucius*, сырок *Coregonus peled*, муксун *Coregonus muksun*, нельма *Stenodus leucichthys nelma*). У исследуемых особей измеряли длину и вес, определяли пол и возраст. Затем исследовали полость тела, внутренние органы, мышцы, икру.

Исследования проводили в паразитологической лаборатории ФБУЗ «ЦГиЭ в ХМАО-Югре» в г. Нижневартовске, Нижневартовском районе г. Мегионе и Радужном методом неполного гельминтологического исследования рыбы [2]. В каждой пробе производили подсчет обнаруженных плероцеркоидов, затем определяли следующие статистические показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ), индекс обилия (ИО) и интенсивность инвазии (ИИ).

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлен очень высокий уровень инвазированности плероцеркоидами рыб – дополнительных хозяев лентецов из реки Оби, реки Вах и озера Торм-Эмтор, за исключением нельмы свежей (*Stenodus leucichthys nelma*) и ёрша (*Gymnocephalus cernuus*). Вся исследованная рыба этого вида оказалась свободной от сем. Diphyllobothriidae (табл. 1).

Показатели ЭИ были намного ниже у рыб из реки Вах по сравнению с рекой Обь, что возможно связано с характером реки Вах – небольшой, сравнительно мелкой, а также в уловах отсутствовали рыбы старших возрастов (7 лет и более). В основном были представлены от двух до шести лет, что отразилось на общем уровне их зараженности. Сравнение ЭИ разных видов рыб показало, что в наибольшей степени личинками заражена щука.

В озере Торм-Эмтор исследованные экземпляры трех видов рыб (окунь, ерш и щука) оказались свободными от инвазии личинками лентецов.

Наибольшая ЭИ была у щуки 71,64%, наименьшая у муксуна – 11,11%, а средний показатель оказался у окуня – 60,87% и сырка – 58,82%. Все исследованные экземпляры были отловлены из реки Оби.

У исследуемых особей трех видов рыб (окунь, щука и сырок) наблюдалось увеличение всех показателей инвазированности (ЭИ, ИИ и ИО) с возрастом (табл. 1), при этом максимальная ЭИ достигала уже к двух- и трехлетнему возрасту рыбы.

Таблица 1

Показатель инвазированности рыб двумя видами лентецов (*D. latum* и *D. dendriticum*) с 2013 по 2019 гг.

п/п	Вид рыбы	Место вылова	Количество исследуемых экземпляров	Длина экземпляров	Вес экземпляров	Возраст экземпляров	Вид гельминта	Число зараженных рыб в выборке (ЭИ) / абс. %	Интенсивность инвазии	Индекс обилия (число паразитов приход. на 1 исследованную рыбу)
1	Окунь свежий	р. Обь	23	от 15–25 см	от 0,25–0,5 кг	от 3–5 лет	*D. latum*	14/60,87	4,71	2,87
		оз. Торм-Эмтор	24	от 15–25 см	от 0,25–0,5 кг	от 3–5 лет		0	0	0
2	Ёрш свежий	оз. Торм-Эмтор	64	от 10–20 см	от 0,15–0,2 кг	от 1–5 лет		0	0	0
3	Щука свежая	р. Обь	67	от 25–65 см	от 2–5 кг	от 2–7 лет		48/71,64	7,29	5,22
		оз. Торм-Эмтор	56	от 25–55 см	от 2–4 кг	от 2–6 лет		0	0	0
		р. Вах	55	от 25–55 см	от 2–4 кг	от 2–6 лет		25/45,45	6,00	2,73
4	Сырок свежий	р. Обь	51	от 25–35 см	от 0,3–0,5 кг	от 3–4 лет	*D. dendriticum*	30/58,82	8,20	4,82
		р. Вах	63	от 25–35 см	от 0,3–0,5 кг	от 3–5 лет		25/39,68	5,84	2,32
5	Муксун свежий	р. Обь	18	от 45 –75 см	от 1–3 кг	от 4–6 лет		2/11,11	2,50	0,28
6	Нельма свежая	р. Обь	13	от 55 –85 см	от 3–5 кг	от 5–7 лет		0	0	0

Интенсивность инвазии была значительной уже у двухлетних особей (от 6,00 до 7,29), т.е. заражение рыбы начинается с раннего возраста. Самые крупные и взрослые особи (щука) содержали наибольшее число плероцеркоид (350 шт.), что говорит не только об их большой доступности для заражения, но и о сохранении жизнеспособности паразита в течение длительного времени и накоплении их в полости рыбы.

Наиболее высокие показатели инвазированности щуки, обитающей в реке Обь, говорит о максимальном риске заражения населения широким лентецом при употреблении этого вида рыбы и икры в сыром и малосоленом виде. Безопасной такую рыбу можно считать только после высокотемпературной обработки.

Подсчет личинок дифиллоботриид в разных местах полости тела рыбы позволил выявить особенности их локализации. Наибольшее количество личинок *D. latum* чаще всего обнаруживались на стенках брюшной полости (щука, окунь) и внутренних органах, частично в икре (щука). Немного меньше было обнаружено личинок *D. dendriticum* в толще стенок пищевода и желудка (сырок, муксун).

По статистическим данным, наиболее высокий уровень заболеваемости дифиллоботриозом среди населения зарегистрирован в очагах, расположенных в зоне влияния реки Оби и ее притока реки Вах. В большей части среди сельского населения (ханты), где не в полном объёме проводится санитарно- просветительная работа, болеют преимущественно взрослые (35%), которые особенно заняты ловлей и переработкой рыбы. Среди детей случаи заболевания были зарегистрированы (12%) в возрасте от 0–17 лет. Низкие показатели заболеваемости дифиллоботриозом среди городского населения свидетельствуют об активной разъяснительной работе с использованием всех средств массовой информации (телевидение, радио, памятки и т.д.) среди разных возрастных групп [1, 3].

Заключение.

1. Установлено, что выловленная рыба из реки Оби и ее притока реки Вах (окунь, ёрш и шука) заражены личинками (*D. latum*), а сырок и муксун-личинками (*D. dendriticum*).
2. Главным фактором передачи личинок (*D. latum*) населению в пределах Ханты-Мансийского автономного округа является рыба: окунь, ёрш и шука.
3. Отмечено, что шука имеет значительно высокий процент заражённости *D. latum* – 71,64%.

4. Установлено, что у рыб из реки Оби самые высокие показатели интенсивности инвазии (от 2,50 до 8,00), которые нарастают с возрастом рыбы.
5. Наибольшая локализация личинок (сем. Diphyllobothriidae) на стенках брюшной полости рыбы, затем на стенках, в толще стенок пищевода и желудка, в икре и единично в мышечных тканях.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в ХМАО-Югре», 2015. 181 с.
2. МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки».
3. *Остапенко Н.А., Гузеева Т.М.* Сравнительная характеристика эпидемических процессов при дифиллоботриозе и описторхозе в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре // Материалы X съезда ВНПО-ЭМП, Москва, 12–13 апреля 2012 г. С. 373-374.

References

1. State Report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra", 2015. 181 p. (In Russ.)
2. Methodology Guideline 3.2.988-00 "Methods of sanitary and parasitological examination of fish, molluscs, crustaceans, amphibians, reptiles and their processed products". (In Russ.)
3. Ostapenko N.A., Guzeeva T.M. Comparative characteristics of epidemic processes in diphyllobothriasis and opisthorchiasis in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug - Yugra. In: Materials of the X Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists, Moscow, April 12-13, 2012. P. 373-374. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.374-379

УДК 619.617.995.573:3

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТОВ УБОЯ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ЭХИНОКОККОЗЕ НА РЫНКАХ ГОРОДА ДУШАНБЕ

Муродов А. А. [1],
соискатель,
amirsho_3737@mail.ru

Разиков Ш. Ш. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедры фармакологии и паразитологии,
razikov58@mail.ru

Худоидодов Б. И. [2],
кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела паразитологии,
behruz.0289@mail.ru

Соатов С. С. [2],
магистр,
amirsho_3737@mail.ru

Аннотация

В данном статье представлены данные о научно-исследовательской работе по выявлению эхинококкоза среди мелкого рогатого скота разного возрастного состава в Республике Таджикистан. Эхинококкоз сельскохозяйственных животных с высокой интенсивностью инвазии (ИИ) регистрируется во всех исследованных нами районах долинной, предгорной и горной зоны. Так, из исследованных 23 364 органов от забитых овец, были поражены эхинококками 17 850 голов, или 76,40%. В хозяйствах долинной зоны с отгонным овцеводством средняя ЭИ составила 72,4%, в предгорной зоне с отгонным овцеводством – 90,4%, в горной – 59,3%. Убитый скот имеет высокую ЭИ не только в разрезе зон и районов, но и в пределах хозяйств одного и того же района в зависимости от условий содержания овец и количества собак в отарах. Так, в хозяйствах с отгонным овцеводством долинной зоны одного и того же райо-

[1] Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура (734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, д. 146)

[2] Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского Национальной Академии наук Таджикистана (734025, г. Душанбе, п/я 70)

на инвазированность достигала 75,0%, тогда как в горных только 54,2%. При исследовании крупного рогатого скота разных половозрастных групп на наличие эхинококкоза выявлена такая же закономерность, что у овец, т.е. ЭИ с возрастом увеличивалась: с 12% у животных до 2-х лет, до 39,4% – у 3–4 леток и 41,6% – у животных старше 5 лет.

Ключевые слова: органолептические показатели продуктов убоя, эхинококкоз.

DISTRIBUTION AND ORGANOLEPTIC INDICATORS OF PRODUCTS OF SMALL CATTLE SLAUGHTER IN ECHINOCOCCOSIS ON THE MARKETS OF DUSHANBE

Murodov A. A. [1],
Candidate of the Academic Degree,
amirsho_3737@mail.ru

Razikov Sh. Sh. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Head of the Department of Pharmacology and Parasitology,
razikov58@mail.ru

Khudoidodov B. I. [2],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher, Department of Parasitology,
behruz.0289@mail.ru

Soatov S. S. [2],
Master Student,
amirsho_3737@mail.ru

Abstract

This article provides data on the research work carried out to identify echinococcosis among small cattle of different age groups in the Republic of Tajikistan. Echinococcosis of farm animals with a high intensity of invasion is recorded in all areas studied by us, in the valley, foothill and mountain zones. Thus, out of the examined 23 364 organs from slaughtered sheep, 17 850 animals, or 76.40%, were affected by echinococcus. In the farms of the valley zone with distant-pasture sheep breeding, the average prevalence was 72.4%, in the foothill zone with distant-pasture sheep bree-

[1] Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur (146, Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003)

[2] Institute of Zoology and Parasitology named after E. N. Pavlovsky National Academy of Sciences of Tajikistan (P.O. Box 70, Dushanbe, 734025)

ding – 90.4%, and in the mountain zone – 59.3%. Slaughtered livestock has a high prevalence not only in the context of zones and districts, but also within farms of the same district, depending on the conditions of keeping the sheep and the number of dogs in the flocks. Thus, in farms with distant-pasture sheep breeding in the valley zone of the same district, the infection rate reached 75.0%, while in the mountain zone only 54.2%. The study for echinococcosis of cattle of different sex and age groups found the same pattern as in sheep, i.e. the prevalence increased with age: from 12% in animals under 2 years old to 39.4% in animals of 3–4 years old and 41.6% in animals older than 5 years.

Keywords: organoleptic indicators of slaughter products, echinococcosis.

Введение. Эхинококкоз – инвазионная болезнь плотоядных, сельскохозяйственных животных и человека. Окончательными (дефинитивными) хозяевами являются домашние и дикие плотоядные семейства Canidae (собаки, волки, шакалы и др.), в тонком отделе кишечника которых паразитирует половозрелая форма гельминта *Echinococcus granulosus*. Промежуточными хозяевами являются домашние и дикие копытные (овцы, козы, крупный рогатый скот, лошади), а также человек, во внутренних органах которых паразитирует личиночная форма *E. granulosus*.

Одним из резервов увеличения производства продукции в животноводстве является ликвидация гельминтозов, в частности, эхинококкоза. Эхинококкоз наиболее широко распространенный гельминтозооноз, причиняющий огромный экономический ущерб животноводству и представляющий большую опасность для здоровья человека. Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено, что пораженность сельскохозяйственных животных эхинококкозом составляет от 12,3 до 86,7% [1]. Известно, что при увеличении численности овец вдвое и невыполнении профилактических мероприятий, заболеваемость их эхинококкозом может возрасти до 60–97%.

Болезнь широко распространена в хозяйствах с низким уровнем ветеринарно-санитарного состояния, где собакам скармливают трупы павших и субпродукты убитых животных. Поэтому чаще заражены эхинококками прифермские собаки и собаки, содержащиеся около боен, мясокомбинатов. Их заражение происходит, в основном, в период массового убоя скота и падежа животных. Подворный убой животных и отсутствие санитарной экспертизы туш и органов способствуют распространению инвазии.

Воздействие паразита происходит не только на пораженный орган (местно), но и на весь организм. Больные животные хуже усваивают корм, теряют свою живую массу. В результате этого снижается их продуктивность и сопротивляемость к другим заболеваниям. Продукты жизнедеятельности паразитарных кист, вызывая интоксикацию организма, снижают его резистентность и приводят к расстройству обмена веществ, изменению состава мяса, ухудшению его пищевых и вкусовых качеств [2].

Материалы и методы. Работа выполнялась в 2017–2020 гг. на кафедре «Фармакология и паразитология» Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемура и в национальном диагностическом центре при Комитете продовольственной безопасности Республики Таджикистан.

Оценку распространения эхинококкоза проводили посредством анализа официальных статистических данных Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан на основании паразитологических исследований зараженности эхинококками овец районы республиканского подчинения.

Послеубойные исследования на зараженность эхинококками туш и внутренних органов овец, поступивших из фермерских хозяйств и от частных владельцев городов Вахдата, Турсунзаде, Рудаки и Гиссара, проводили на убойных пунктах и лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы при рынках «Саховат», «Мехргон», «Дехкон», «Сафариен», «Истгох», «Варзоб».

Всего исследовали 1200 овец в возрасте 3–5 лет. Диагностику гидатидных цист осуществляли макроскопически посредством визуального обследования, пальпации и надрезов органов, с учетом интенсивности инвазии, размеров, фертильности, топографии локализации цист в разных долях печени и легких.

Материалом для органолептического исследования служили мясо и внутренние органы мелкого рогатого скота. Для определения качества и пищевой ценности продуктов убоя использовали две группы из 15 клинически здоровых и 15 зараженных эхинококкозом животных аналогичного возраста, сформированных в условиях убойных пунктов г. Душанбе.

Как у контрольной, так и у опытной групп животных исследовали следующие параметры мяса и внутренних органов: органолептические показатели (внешний вид и цвет, консистенция, запах). При ор-

ганолептическом исследовании обращали внимание на состояние печени, легких и других внутренних органов, а также туши. Определяли степень обескровленности, внешний вид, цвет, консистенцию, запах, а также состояние жира.

Запах мяса сначала определяли с поверхности, затем в глубине мышечной ткани. Для более точной оценки запаха исследуемого мяса ставили пробу варкой. Для этого 20–25 кусочков мяса без видимого жира заливали водой, колбу накрывали часовым стеклом и нагревали до кипения. После закипания приподняв стекло, определяли запах, одновременно обращали внимание на прозрачность бульона и состояние жира на его поверхности.

Консистенцию исследуемого мяса определяли путем надавливания на поверхность мяса пальцем, после чего наблюдали за скоростью восстановления ямки. При определении состояния поверхностного жира обращали внимание на цвет, запах, консистенцию. Состояние сухожилий в суставах определяли ощупыванием. Исследовали упругость, плотность и суставные поверхности.

Результаты исследований. Эхинококкоз сельскохозяйственных животных с высокой интенсивностью инвазии (ИИ) регистрируется во всех исследованных нами районах долинной, предгорной и горной зон. Так, из исследованных 23 364 органов от забитых овец, были поражены эхинококками 17 850 голов, или 76,40%. В хозяйствах долинной зоны с отгонным овцеводством средняя ЭИ составила 72,4%, в предгорной зоне с отгонным овцеводством – 90,4%, в горной – 59,3%.

Убитый скот имеет высокую ЭИ не только в разрезе зон и районов, но и в пределах хозяйств одного и того же района в зависимости от условий содержания овец и количества собак в отарах. Так, в хозяйствах с отгонным овцеводством долинной зоны одного и того же района инвазированность достигала 75,0%, тогда как в горных только 54,2%.

Экстенсивность инвазии у животных менялась не только в зависимости от системы содержания, но и от возраста в пределах одного и того же района. Из 555 овец разных возрастных групп, обследованных в Дангаринском районе, 275 было поражено эхинококками, что составляет 49,5% при ИИ 10,0 в среднем пузырей. У обследованных ягнят 5-6-месячного возраста цистный эхинококкоз не выявлен. У овец до 2-х лет в 14,5% случаев обнаруживали цисты, у 3-4 лет 75,0%, старше 5-ти лет 94,4%, то есть ЭИ с возрастом увеличивается.

При исследовании крупного рогатого скота разных половозрастных групп на наличие эхинококкоза выявлена такая же закономерность, что у овец, т.е. ЭИ с возрастом увеличивалась: с 12% у животных до 2-х лет, до 39,4% – у 3-4 леток и 41,6% – у животных старше 5 лет.

Анализ статистических данных показывает, что в течение 2017–2020 гг. эхинококкоз стабильно обнаруживается у двух видов сельскохозяйственных животных. При этом наблюдается тенденция ежегодного роста выявления численности зараженного эхинококками поголовья.

Таким образом, данные официальной статистики служат объективным доказательством того, что эхинококкоз действительно является актуальной экономической проблемой для аграрного производства и перерабатывающей промышленности.

Заключение. Для повышения качества мяса и мясных продуктов первостепенное значение имеет улучшение деятельности отделов производственно-ветеринарного контроля предприятий, осуществляющих на всех этапах производственного процесса ветеринарно-санитарный, технологический и лабораторный контроль за соблюдением установленных режимов, а также контроль за качеством готовых товаров, их упаковки, маркировки, режимами хранения и т.д.

Литература

1. *Мухамадиев С.А.* Методические указания по профилактике эхинококкоза человека и животных в Таджикистане. ТСХИ. Душанбе, 1988. 30 с.
2. *Разиков Ш.Ш.* Эпизоотологический анализ и меры с основными гельминто-зоонозами в Республике Таджикистан: автореф. дис. ... д.в.н., Москва, 2011. 39 с.

References

1. Mukhamadiev S.A. Guidelines for the prevention of echinococcosis in humans and animals in Tajikistan. Tajik Agricultural Institute, Dushanbe, 1988. 30 p. (In Russ.)
2. Razikov Sh.Sh. Epizootological analysis and measures with the main helminthic zoonoses in the Republic of Tajikistan. Thesis by dis. Dr. Vet. Sci., Moscow, 2011. 39 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.380-386

УДК 619:616.9

ЗАРАЖЕННОСТЬ ЛЮДЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДИРОФИЛЯРИОЗОМ

Нагорный С. А. [1],
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии,
rostovniimp@mail.ru

Кулак М. А. [1],
младший научный сотрудник лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Черникова М. П. [1],
научный сотрудник лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Аннотация

Широкая циркуляция возбудителя дирофиляриоза в природной среде и отсутствие надлежащих мер по выявлению и дегельминтизации зараженных животных – облигатных дефинитивных хозяев (домашних собак и кошек) способствует заражению данным гельминтозом человека. Цель исследования – провести анализ заболеваемости людей дирофиляриозом по данным официальной статистики. Проведен анализ 52 карт эпидрасследования, собранных за 2019, 2020 года и данных официальной статистики заболеваемости паразитарными заболеваниями за 2019 год. Анализ карт эпидрасследования показал, что чаще всего дирофиляриоз регистрируется на юге России (на долю Южного и Приволжского Федеральных округов приходится более 50% зарегистрированных больных), основная группа заболевших дирофиляриозом приходится на лиц 30–39 лет и старшего возраста 60 и более лет (по 23,1% соответственно). В структуре больных дирофиляриозом преобладают женщины (65,2%). Инвазия чаще регистрируется у городских жителей (75%). Почти половина дирофилярий, удаленных у человека, локализовалась в области головы (уд. вес 44,2%). Среди удаленных гельминтов преобладали самки (80,8%), из них 72,7 % неполовозрелые. На всей территории Российской Федерации,

[1] Федеральное бюджетное учреждение науки «Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора (344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, Газетный пер., д. 119)

за исключением северных регионов, регистрируются случаи заражения людей дирофиляриозом. Несмотря на увеличение доли *Dirofilaria immitis*, особенно на юге России, у людей на территории Российской Федерации регистрируют заболевание *Dirofilaria repens* и крайне редко *D. immitis*. Не исключено, что в данном случае имеет место гиподиагностика инвазии *D. immitis*.

Ключевые слова: дирофиляриоз, эпидемиология, *Dirofilaria immitis, Dirofilaria repens*.

INFECTION OF PEOPLE OF THE RUSSIAN FEDERATION WITH DIROFILARIASIS

Nagorniy S. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring,
Medical Parasitology and Immunology,
rostovniimp@mail.ru

Kulak M. A. [1],
Junior Researcher of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring,
Medical Parasitology and Immunology

Chernikova M. P. [1],
Researcher of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring,
Medical Parasitology and Immunology

Abstract

Wide circulation of the causative agent of dirofilariasis in the natural environment and the lack of appropriate measures to identify and deworm infected animals – obligate definitive hosts (domestic dogs and cats) promotes infestation by the human helminth infections. The aim of the study is to analyze the incidence of dirofilariasis in people according to official statistics. The analysis of 52 surveillance maps collected for 2019, 2020 and official statistics on the incidence of parasitic diseases for 2019 was carried out. The analysis of the surveillance maps showed that dirofilariasis is most often registered in the south of Russia (the share of the Southern and Volga Federal Districts accounts for more than 50% of registered patients), the main group of patients with dirofilariasis falls on 30–39 year old people and older 60 years old or more (23.1%, respectively). The structure of patients with dirofilariasis is dominated by women (65.2%). Infestation is more often registered in urban residents (75%).

[1] Federal Budgetary Institution of Science "Rostov Scientific Research Institute of Microbiology and Parasitology" of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (119, Gazetny lane, Rostov-on-Don, 344000)

Almost half of the removed dirofilaria, were localized in the head area (weight share of 44.2%). Among the removed helminths, females predominated (80.8%), of which 72.7% were immature. Cases of human infestation with dirofilariasis are registered throughout the Russian Federation, with the exception of the northern regions. Despite the increase in the proportion of *Dirofilaria immitis*, especially in the south of Russia, the disease caused by *Dirofilaria repens* and extremely rarely *D. immitis* are registered in people on the territory of the Russian Federation. It is possible that in this case there is a hypodiagnostic invasion of *D. immitis.*

Keywords: dirofilariasis, epidemiology, *Dirofilaria immitis, Dirofilaria repens.*

Введение. Дирофиляриоз – зоонозная инфекция, в которой человек случайный хозяин. Окончательными хозяевами дирофиляриоза являются животные семейств Canidae, Felidae и Viverridae, промежуточными хозяевами являются комары семейства Culicidae. В последние годы в Российской Федерации наблюдается тенденция к увеличению заболеваемости дирофиляриозом человека [1–3].

Широкая циркуляция возбудителя в природной среде и отсутствие надлежащих мер по выявлению и дегельминтизации зараженных животных – облигатных дефинитивных хозяев (домашних собак и кошек) способствует заражению данным гельминтозом человека. Один из факторов распространения данного заболевания – длительный латентный период (до 5 лет), в течение которого в крови присутствуют циркулирующие микрофилярии. Этот процесс сочетается с повсеместным расселением комаров, являющихся промежуточными хозяевами, их способностью к быстрому увеличению популяции. Кроме того, у большинства собак с паразитированием в их организме небольшого количества особей явных признаков заболевания не проявляется, что резко повышает их эпизоотологическую опасность [4]. В последние 15 лет структура возбудителей дирофиляриоза собак на юге России изменилась в пользу преобладания инвазии *Dirofilaria immitis*, однако среди людей до последнего времени регистрировались преимущественно случаи подкожного дирофиляриоза, возбудителем которого является *Dirofilaria repens* [5]. Цель исследования – провести анализ заболеваемости людей дирофиляриозом по данным официальной статистики.

Материалы и методы. Проведен анализ 52 карт эпидрасследования, собранных за 2019, 2020 года и данных официальной статистики заболеваемости паразитарными заболеваниями за 2019 год.

Результаты исследований. Анализ карт эпидрасследования показал, что чаще всего дирофиляриоз регистрируется на юге России, так на

долю Южного и Приволжского Федеральных округов приходится более 50% зарегистрированных больных (рис. 1).

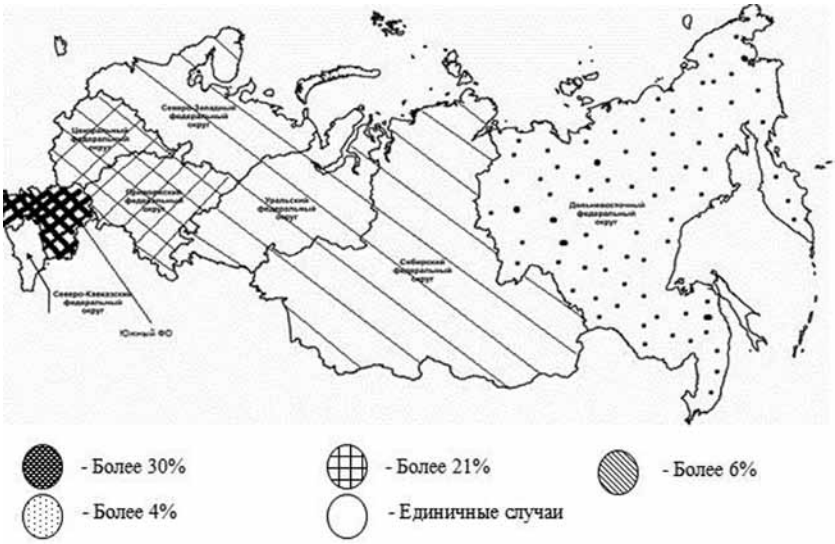

Рис. 1. Удельный вес случаев дирофиляриоза
по административным территориям Российской Федерации

Возраст больных составил от 4-х до 79 лет. Анализ возрастного состава больных показал, что основная группа заболевших дирофиляриозом приходится на лиц 30–39 лет и старшего возраста 60 и более лет (по 23,1% соответственно), в меньшей степени на лиц молодого возраста до 29 лет (13,4%). В структуре больных дирофиляриозом преобладали женщины (65,2%) (рис. 2.). Инвазия чаще регистрируется у городских жителей (75%).

Почти половина дирофилярий, удаленных у человека, локализовалась в области головы (уд. вес 44,2%) (рис. 3). Наиболее часто гельминты локализовались в области глаза (уд. вес 25%). Под кожей в области шеи удалена 1 особь (1,9%), 3 из молочной железы (уд. вес 5,8%), также по одной особи было удалено из плевральной области, стенки мочевого пузыря, подмышечной области и паховых узлов. В области мошонки гельминт встретился 7 раз (уд. вес 13,6%). На верхней конечности сосредоточены места локализации 4-х гельминтов (уд. вес 7,7%): плечо, локоть, предплечье. Месторасположение 6-ти извлеченных

гельминтов – нижняя конечность (уд. вес 11,5%): бедро, колено, область голени, стопа. У 36% пациентов гельминт мигрировал под кожей, у остальных он был либо заключен в капсулу, либо вокруг него образовалась гранулема, киста или абсцесс.

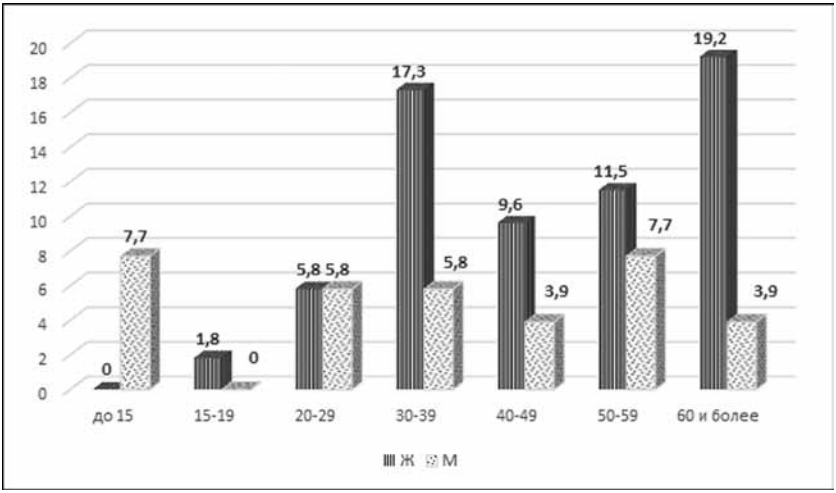

Рис. 2. Структура больных дирофиляриозом по полу и возрасту

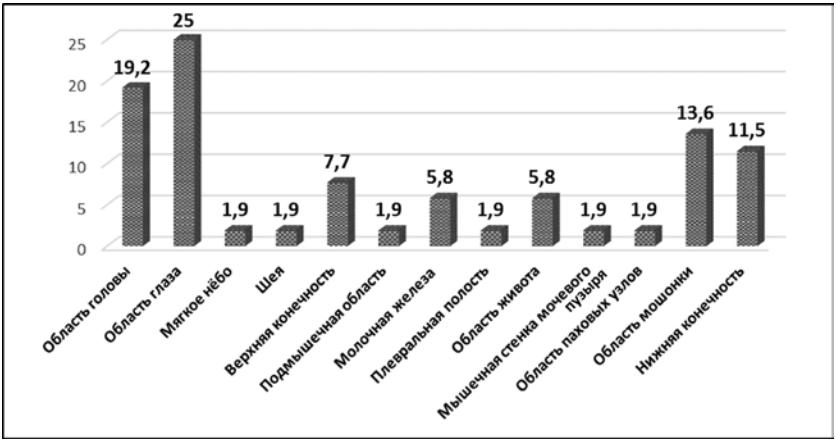

Рис. 3. Локализация возбудителя дирофиляриоза в теле человека (%)

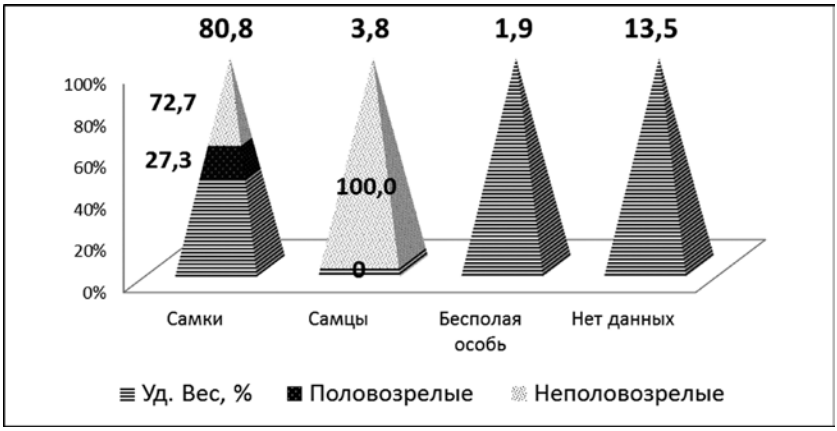

Рис. 4. Распределение обнаруженных нематод по полу и половозрелости

Длина извлеченных гельминтов составила от 2,2 см до 16 см. Наиболее часто паразиты были размером 12-14 см. Среди удалённых гельминтов преобладали самки (80,8%), из них 72,7% неполовозрелые. На долю самцов приходится 3,8%, причем все выделенные особи были неполовозрелые. В 13,5% карт нет данных о половой принадлежности и половозрелости гельминтов.

Заключение. На всей территории Российской Федерации, за исключением северных регионов, регистрируются случаи заражения людей дирофиляриозом. Длительное наблюдение за динамикой видового состава дирофилярий у наиболее эпидемиологически значимого источника инвазии для человека – домашними собаками, свидетельствует об изменении структуры видов, паразитирующих у данных животных. При этом, несмотря на увеличение доли *D. immitis*, особенно на юге России, у людей, на территории Российской Федерации регистрируют заболевание *D. repens* и крайне редко *D. immitis* [3]. Не исключено, что в данном случае имеет место гиподиагностика инвазии *D. immitis*.

Литература

1. *Криворотова Е.Ю., Нагорный С.А.* Картографирование дирофиляриоза человека в Российской Федерации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1-2. С. 187-190.
2. *Klintebjerg K., Petersen E., Larsen C.S., Pshenichnaya N.Y., Ermakova L.A., Nagorny S.A.* Periorbital *Dirofilaria repens* imported to Denmark: a human case report // IDCases. 2015. Т. 2. № 1. С. 25-26.

3. *Криворотова Е.Ю., Нагорный С.А.* Ксеномониторинг дирофиляриоза на юге и северо-западе Российской Федерации // Паразитология. 2016. Т. 50. № 5. С. 357-364.
4. *Нагорный С.А., Криворотова Е.Ю., Росоловский А.П., Пьяных В.А.* и др. Дирофиляриоз собак в Новгородской области // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2013. № 14. С. 258-260.
5. *Ермакова Л.А., Нагорный С.А., Пшеничная Н.Ю., Криворотова Е.Ю.* Клинические и лабораторные аспекты инвазии *Dirofilaria repens* человека // Инфекционные болезни. 2018. Т. 16. № 1. С. 51-57.

References

1. Krivorotova E.Yu., Nagorny S.A. Mapping of human dirofilariasis in the Russian Federation. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016; 1-2: 187-190. (In Russ.)
2. Klintebjerg K., Petersen E., Larsen C.S., Pshenichnaya N.Y., Ermakova L.A., Nagorny S.A. Periorbital *Dirofilaria repens* imported to Denmark: a human case report. *IDCases*. 2015; 2(1): 25-26.
3. Krivorotova E.Yu., Nagorny S.A. Xenomonitoring of dirofilariasis in the south and north-west of the Russian Federation. Parasitology. 2016; 50(5): 357-364. (In Russ.)
4. Nagorny S.A., Krivorotova E.Yu., Rosolowski A.P., Pyanyikh V.A. at al. Dirofilariasis of dogs in the Novgorod region. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2013; 14: 258-260. (In Russ.)
5. Ermakova L.A., Nagorny S.A., Pshenichnaya N.Yu., Krivorotova E.Yu. Clinical and laboratory aspects of human *Dirofilaria repens* invasion. *Infectious diseases*. 2018; 16(1): 51-57. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.387-393
УДК 576:895.1:597.5

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕМАТОД РОДА *RHABDOCHONA* – ПАРАЗИТОВ ОБЫКНОВЕННОЙ МАРИНКИ

Нажмиддинов Э. Х. [1],
стажер-исследователь кафедры биологии,
eldorjon1111@inbox.uz

Кучбоев А. Э. [2],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией молекулярной зоологии

Мухаммадиев М. А. [1],
кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии

Соатов Б. Б. [2],
базовый докторант

Аннотация

В статье приводятся результаты исследования морфологии и экологии 3 видов нематод рода *Rhabdochona*, паразитирующих на обыкновенной маринке – характерном представителе Нагорно-Азиатской фауны рыб. Нами был собран материал виды рабдохоны, паразитирующих на маринке в бассейне верховья Сырдарьи, в горных реках Исфайрамсай, Сох, Шахимардансай, расположенных на юге Ферганской долины, а также в горных реках Чодаксай и Резаксай, расположенных на севере долины. На основании результатов исследования приводятся сведения об особенностиях морфологии видов *Rabdochona denudata*, *Rh. gnedini* и подвида *Rh. hellichi turkestanica*. Охарактеризованные виды отличаются друг от друга рядом признаков, в том числе по размерам тела и спикулы, формами хвоста и яйца. Тем не менее предстоит ещё немалый объём работы по молекулярно-генетической идентификации различных форм вида *Rh. hellichi*. Маринка, проявляющая высокую морфоэкологическую изменчивость в условиях района исследований, является полифагом, что способствует заражению рыбы нематодами, особенно в период активного посленерестового питания. Нематода *Rh. hellichi turkestanica* (Skryabin, 1917) считалась подвидом и отмечается исходной формой данного гельминта и в Узбекистане отмечена впервые.

[1] Ферганский государственный университет (150100, г. Фергана, ул. Мурабийлар, д. 19)

[2] Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Богишамол, д. 232б)

Ключевые слова: морфология, нематоды, маринка, *Rhabdochona*, *Schizothorax eurystomus*.

ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NEMATODES OF THE GENUS *RHABDOCHONA*, PARASITES OF THE MARINKA

Nazhmiddinov E. Kh. [1],
Intern Researcher of Department of Biology,
eldorjon1111@inbox.uz

Kuchboev A. E. [2],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of Laboratory of Molecular Zoology

Mukhammadiev M. A. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Biology

Soatov B. B. [2],
Basic doctoral student

Abstract

The article presents results of the study of morphology and ecology of 3 species of nematodes of the genus *Rhabdochona*, which parasitize on the marinka, a typical representative of the Nagorno-Asian fauna of fish. We collected material from the species of *Rhabdohona* parasitizing on the marinka in the basin of the upper reaches of the Syrdarya River, in the mountain rivers Isfayramsay, Sokh and Shakhimardansay located in the south of the Fergana Valley, as well as in the mountain rivers Chodaksay and Rezaksay located in the north of the Valley. Features of morphology of the species *Rabdochona denudata, Rh. gnedini* and subspecies *Rh. hellichi turkestanica* were described based on the study results. The characterized species differ from each other in a number of characters, including the size of the body and the spicule, and the tail and egg shape. Nevertheless, there is still a considerable amount of work to be done for molecular and genetic identification of various forms of the species *Rh. hellichi*. The marinka that shows high morpho-ecological variability under the conditions of the study area, is a polyphage, which contributes to the fish infecting with nematodes, especially during the period of active post-

[1] Ferghana State University (19, Murabiilar st., Fergana, 150100)

[2] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

spawning feeding. The nematode *Rh. hellichi turkestanica* (Skryabin, 1917) was considered a subspecies and is observed in the original form of this helminth and is recorded in Uzbekistan for the first time.

Keywords: morphology, nematodes, marinka, *Rhabdochona*, *Schizothorax eurystomus.*

Введение. К нематодам рода *Rhabdochona* Railliet, 1916 (Nematoda: Spirurida), относится большое количество видов, паразитирующих на пресноводных рыбах во всех зоогеографических регионах мира [4]. В Узбекистане этот род гельминтов представлен 8 видами нематод. Таксономический ранг и объём указанных гельминтов до настоящего времени дискуссируется.

В Узбекистане более 26 видов рыб имеют промысловое значение, из которых особый интерес представляет обыкновенная маринка – характерный представитель Нагорно-Азиатского комплекса ихтиофауны, который широко распространён в горных реках бассейна верховья Сырдарьи. Результатами последних исследований установлено, что обыкновенная маринка, именуемая видом *Schizothorax intermedius* McClelland, 1842, обитающая в горных реках Ферганской долины, генетически идентична морфе *Schizothorax eurystomus*, регулярно упоминавшейся исследователями начиная с 1872 года. Тем не менее, предстоит ещё немалый объём работ, чтобы окончательно доказать данную версию. Целью настоящего исследования является изучение морфологических, экологических особенностей и зараженности обыковенной маринки видами нематод рода *Rhabdochona* в Ферганской долине Узбекистана.

Материалы и методы. В период 2018–2020 гг. нами собран гельминтологический материал рыб маринки в бассейне верховья Сырдарьи, в реках Исфайрамсай, Сох, Шахимардансай и других горных реках Ферганской долины в настоящее время не имеющих стока в Сырдарью, а также в притоках Сырдарьи, расположенных в западной части долины. В кишечниках вскрытых 457 экземпляров маринки были обнаружены виды нематод рода рабдохона. Вскрытие проводилось по общепринятой методике. При определении видов паразитов были использованы «Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР, 1985», а также монографии других авторов. При осмотре рыб велся количественный учет обнаруженных видов паразитов.

Результаты исследований. Были отмечены 3 вида нематод рода *Rhabdochona*, паразитирующих у обыкновенной маринки.

Род *Rhabdochona* Railliet, 1916
Вид *Rhabdochona denudata* Dujardin, 1845

Хозяевами данного вида являются серебряный карась, аральская плотва, обыкновенная маринка и другие виды рыб семейства карповых. Указанный вид нематоды обнаружен нами в кишечнике маринок, отловленных в небольших притоках Сырдарьи, при экстенсивности инвазии (ЭИ) 7,9% и интенсивности инвазии (ИИ) 5–21 экз.

Морфология. Тело нематод суженное к обоим концам. Кутикула гладкая. На хвостовом конце у самок кольцевидное образование, края которого усеяны шипиками. Длина тела самцов 3–5 мм, ширина тела – 0,1–0,12 мм. Длина ротовой капсулы – 0,005–0,015 мм, ширина её капсулы – 0,06–0,10 мм; длина глотки самцов – 0,005–0,009 мм, длина пищевода – 1,5–2,0 мм; длина большой спикулы – 0,1–0,3 мм и малой – 0,009–0,01 мм. Анальных сосочков 13 пар. Длина тела самок составляет 12–15 мм и ширина 0,20–0,25 мм; длина ротовой капсулы – 0,009–0,02 мм, ширина ротовой капсулы – 0,09–0,12 мм. Длина глотки самок – 0,009–0,020 мм, длина пищевода – 2,2–3,4 мм. Яйца овальной формы, размерами 0,031–0,035 х 0,021–0,026 мм.

Развитие указанного вида нематоды проходит при участии подёнок родов *Heptagenia*, *Ephemerella* или личинок *Hydropsyche* (*Trichoptera*).

Вид *Rhabdochona gnedini* Skrjabin, 1946

Хозяевами данного вида нематоды являются карповые рыбы. Данный вид зарегистрирован нами у маринок (ЭИ – 5,3%, ИИ – 1–15 экз.) в небольших притоках Сырдарьи, а также в горной реке Резаксай на севере Ферганской долины (ИЭ – 3,0%, ИИ – 1–4 экз.). Предыдущими исследователями указанный вид на данной территории не зарегистрирован и отмечен нами впервые.

Морфология. Тело небольшое с гладкой кутикулой. Хвост конический, с вершиной, либо с резким острием, либо округлой; шейные сосочки средних размеров. Длина тела самцов 5,8–7,8 мм, ширина 0,08 – 0,12 мм. Длина ротовой капсулы – 0,04–0,06 мм. Длина пищевода 2,8–3,2 мм, ширина 0,08 мм. От ануса до заднего конца 0,015–0,22 мм. Преанальных сосочков 6–7 пар, постанальных – 5. Спикулы неодинаковые, длина большой спикулы 0,28–0,35 мм и малой – 0,01–0,02 мм. Длина тела самки 9,2–11,5 мм, ширина 0,1–0,2 мм. Длина ротовой капсулы 0,001–0,022 мм. Вульва находится в начале второй половины тела. Яйца овальные, размером 0,028–0,030 х 0,015–0,018 мм.

Развитие данного вида, как указано в литературе, аналогично развитию *Rh. denudata*.

Подвид *Rhabdochona hellichi turkestanica* (Skryabin, 1917)

Хозяином данного подвида является обыкновенная маринка. Гельминт обнаружен в кишечнике маринок в притоках верхнего течения Сырдарьи на западе Ферганы (ЭИ 3,0%, ИИ 1–5 экз.), а также р. Чодаксай в северной части долины (ЭИ 2,0%, ИИ 1–3 экз.).

Морфология. Вышеупомянутая форма рабдохоны почти не отличается от признаков исходного подвида *Rh. hellichi* Railliet 1916. Длина тела самцов 4,6–6,9 мм, ширина 0,11–0,14 мм. Длина ротовой капсулы 0,07–0,019 мм. Длина мышечного отдела пищевода 0,18–0,21 мм и железистого – 2,93–3,10 мм. Нервное кольцо удалено от переднего конца тела на 0,15–0,20 мм. Преанальных сосочков 6–7 пар, постанальных 5. Хвостовой конец самца спирально закручен. Спикулы неодинаковые. Длина большой спикулы 0,35–0,48 мм, она слегка расширена на проксимальном конце, а к дистальному – постепенно ссужается; малая спикула на конце изогнута почти под прямым углом и заострена, 0,096 х 0,25 мм. Длина хвоста 0,028–0,30 мм. Длина тела самки 9,86–11,9 мм, ширина 0,15–0,24 мм. Длина ротовой капсулы 0,020–0,028 мм, мышечного отдела пищевода 0,38–0,47 мм, железистого – 3,1–3,81 мм. Вульва находится в начале второй половины тела, на 3,2–4,8 мм от заднего конца тела. Яйца овальные, размером 0,027–0,035 х 0,016–0,020 мм.

Охарактеризованные нами виды рабдохоны отличаются друг от друга рядом признаков, в том числе размерами тела и спикул, формой хвоста и яиц. Как отмечает С.Б. Каримов [1] *Rh. hellichi* (по-видимому исходный подвид) встречается в горных реках, озёрах и некоторых предгорных водохранилищах региона Центральной Азии. Следует отметить наличие некоторых морф и географических рас указанного гельминта, ареал распространения которого значительно обширнее, чем у исходного подвида. Так, о встречаемости *Rh. hellichi turkestanica*, описанного в 1917 году К.И. Скрябиным, ни один из местных авторов (СНГ) пока ещё не упоминал, тогда как о нахождении его в водоёмах Индии у местного вида маринки, а также морфологически близкому к нему подвида *Rh. hellichi kurdistanensis* в водоёмах Иракского Курдистана, паразитирующего на местном подвиде усача упоминается в недавних работах зарубежных авторов [2–4].

В своих работах F. Moravec et al. [4] говорит, что указанные, малоизвестные подвиды рода *Rhabdachona*: *R.* (*Rhabdochona*) *hellichi*

turkestanica (Skryabin, 1917), были обнаружены в организме *Schizothorax* sp. (Cyprinidae, Cypriniformes) – маринки, *R.* (*R.*) *hospeti* Thapar, 1950 в организме рыб *Tor* sp. (Cyprinidae) и *Rh.* (*Globochona*) *mazeedi* Prasad et Sahay, 1965 в организме рыбы *Clupisoma garua* (Hamilton) (Schilbeidae, Siluriformes), выловленных в озере Фаракка (Индия). Проведенный световой и электронно-микроскопический анализ позволил выявить новые, ранее неизвестные, морфологические и таксономические признаки и дали возможность вновь описать их более детально. *Rhabdochona hellichi turkestanica* (син. *Rh. denudata filamentosa* Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1936, *Rh. kashmirensis* Thapar, 1950, *R. schizothoracis* Siddiqi et Khattak, 1984) считался подвидом, отличающийся от другого типичного подвида *Rh. hellichi hellich*i (Šrámek, 1901) признаками дистального конца левой спикулы, генетическими особенностями и географической распространенностью данного подвида.

Мы также присоединяемся к мнению С.Б. Каримова [1], в зоогеографическом плане относящего виды *Rh. denudata* и *Rh. gnedini* к Бореально равнинному комплексу, а *Rh. hellichi*, к Нагорно-Азиатскому комплексу ихтиопаразитофауны.

Заключение. В завершение обзора факторов, аналогичных указанным предыдущими исследователями и полученными нами данными горных реках Ферганской долины по распространению *Rh. denudata, Rh. gnedini, Rh. hellichi turkestanica*, а также их таксономических субъединиц – наиболее характерных представителей класса нематод, паразитирующих в обыкновенной маринке, можно отметить, что наряду с абиотическими факторами – скоростью течения, температурой воды и высоким содержанием в ней растворённого кислорода весьма немаловажны и такие биотические факторы как особенности питания обыкновенной маринки – главного хозяина вышеуказанных видов нематод. Маринка, проявляющая высокую морфо-экологическую изменчивость, в условиях района исследований, является полифагом, потребляющим в разные сезоны года как растительную, так и животную пищу (среди которой встречается мелкая сорная рыба), что способствует высокому заражению рыбы гельминтами, особенно в период активного посленерестового её питания.

Литература

1. *Каримов С.Б.* Паразиты рыб Ферганской долины: дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2007. 187 с.
2. *Bilal S., Abdullah S.M.A.* Two species of *Rhabdochona* (Nematoda: Rhabdochonidae) from the cyprinid fish *Luciobarbus kersin* (Heckel) in northern Iraq, including *R. (Globochona) kurdistanensis* sp.n. Folia Parasitologica. 2012; 59(2): 139-47.
3. *González Solís D., Chavan S.* A new species of *Rhabdochona* Railliet, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from cyprinid fishes in the Western Ghats Region, India. Syst Parasitol., 2014, 87: 273-281.
4. *Moravec F., Scholz T., Ash A., Kar P.K.* New data on the morphology and taxonomy of three species of *Rhabdochona* (Nematoda: Rhabdochonidae) parasitizing fishes in India // Folia Parasitologica, 2010. 57(4): 295-306.

References

1. Karimov S.B. Fish parasites in the Fergana Valley. Dis. Dr. Biol. Sci. Tashkent, 2007. 187 p. (In Russ.).
2. Bilal S., Abdullah S.M.A. Two species of *Rhabdochona* (Nematoda: Rhabdochonidae) from the cyprinid fish *Luciobarbus kersin* (Heckel) in northern Iraq, including *R. (Globochona) kurdistanensis* sp.n. *Folia Parasitologica*. 2012; 59(2): 139-47.
3. González Solís D., Chavan S. A new species of *Rhabdochona* Railliet, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from cyprinid fishes in the Western Ghats Region, India. *Syst Parasitol.* 2014; 87: 273-281.
4. Moravec F., Scholz T., Ash A., Kar P.K. New data on the morphology and taxonomy of three species of *Rhabdochona* (Nematoda: Rhabdochonidae) parasitizing fishes in India. *Folia Parasitologica*. 2010; 57(4): 295-306.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.394-400

УДК 576.89:639.3

ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ РЫБ В РЕКАХ И ВОДОХРАНИЛИЩЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Новак А. И. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры микробиологии,
marieta69@mail.ru

Новак М. Д. [1],
доктор биологических наук, профессор,
профессор кафедры эпидемиологии,
peace100@mail.ru

Аннотация

Широкое распространение трематод и других гельминтов со сложным биологическим циклом в водоемах Рязанской области свидетельствует о возрастании уровня их эвтрофирования. Выполнено полное гельминтологическое исследование язя (25 экз.), плотвы (21 экз.), окуня (29 экз.) по К.И. Скрябину. Учитывая комплексные гидрологические показатели (видовой состав высших растений, микрофитов, фауны гидробионтов и их паразитов), река Пра является дистрофным водоемом, р. Проня – эвтрофным, Новомичуринское водохранилище – гипертрофным. Паразиты р. Пра представлены девятью видами, Прони – четырьмя, Новомичуринского водохранилища – шестью. Во всех водоемах Рязанской области доминируют трематоды. В реке Пра выявлен эндемический очаг описторхоза, зараженность язя метацеркариями *Opisthorchis felineus* достигает 38–50% при интенсивности инвазии до 70 экземпляров. Ряд видов трематод (*Ichthyocotylurus* spp., *Paracoenogonimus ovatus, Diplostomum* spp., *Posthodiplostomum* spp., *Tylodelphys clavata*) и цестод (*Ligula intestinalis*) следует рассматривать как индикаторные с точки зрения оценки повышения концентрации растворенных биогенных веществ в водоемах. Наблюдается прямая корреляция зараженности рыб вышеуказанными видами трематод и цестод (лентецов), показателей интенсивности инвазии и степени эвтрофирования водоемов.

Ключевые слова: паразитофауна рыб, Окский бассейн, эвтрофирование.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» (390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9)

PARASITOCENOSES OF FISH IN RIVERS AND RESERVOIRS OF THE RYAZAN REGION

Novak A. I. [1],
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Microbiology,
marieta69@mail.ru

Novak M. D. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Professor of the Department of Epidemiology,
peace100@mail.ru

Abstract

The wide distribution of trematodes and other helminths with a complex biological cycle in the reservoirs of the Ryazan Region indicates an increase in the level of their eutrophication. We performed a complete helminthological study of the ide (25 copies), roach (21 copies), and perch (29 copies) according to K.I. Skryabin. Taking into account complex hydrological indicators (species composition of higher plants, microphytes, fauna of hydrobionts and their parasites), the Pra River is a dystrophic water body, the Pronya River is an eutrophic water body, and the Novomichurinsk Reservoir is a hypertrophic water body. Parasites of Pra River were represented by nine species, the Pronya River by four species, and the Novomichurinsky Reservoir by six species. Trematodes dominate in all reservoirs of the Ryazan Region. We found an endemic focus of opisthorchiasis in the Pra River where the infection of the ide with metacercarias *Opisthorchis felineus* reaches 38–50% with an invasion intensity of up to 70 specimens. A number of species of trematodes (*Ichthyocotylurus* spp., *Paracoenogonimus ovatus, Diplostomum* spp., *Posthodiplostomum* spp., *Tylodelphys clavata*) and cestodes (*Ligula intestinalis*) should be considered as indicators for assessing an increase in concentration of dissolved biogenic substances in the water bodies. There is a direct correlation between the infection of fish with the above species of trematodes and cestodes (tapeworms) being indicators of the invasion intensity and the degree of eutrophication of the reservoirs.

Keywords: fish parasitofauna, Oka basin, eutrophication.

Введение. Видовое разнообразие паразитофауны является важной характеристикой экологического состояния водоема. Видовой состав возбудителей паразитарных болезней рыб варьирует не только в различных экосистемах, но и в разных участках одного водоема [2, 4].

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov" (9, Vysokovoltnaya st., Ryazan, 390026, Russia)

Качественные и количественные параметры паразитарных систем определяются гидрологическими, гидрохимическими, популяционно-видовыми и синэкологическими факторами среды обитания хозяев [3, 5].

Мониторинг инвазий рыб крайне актуален в условиях антропогенной трансформации природных экосистем. Изменение абиотических условий среды обитания рыб способствует нарушению сложившихся в экосистеме биотических связей, усилению негативного воздействия хищников, паразитов и конкурентов на популяции разных видов рыб [1, 2].

Паразитофауна рыб вследствие тесной корреляции ее показателей и условий водоема, включая состав и численность гидробионтов, характеризует экосистему в целом.

Материалы и методы. Выполнено полное гельминтологическое исследование карповых рыб (язя – 25 экз., плотвы – 21 экз.), окуня (29 экз.) по К.И. Скрябину. Рыба выловлена в реке Пра и Новомичуринском водохранилище Рязанской области.

Результаты исследований. В реках, озерах и Новомичуринском водохранилище Рязанской области при проведении паразитологического мониторинга установлен разнообразный видовой состав гельминтов и паразитических ракообразных. Полное гельминтологическое исследование карповых рыб, окуня по К.И. Скрябину позволило обнаружить трематод семейств Diplostomidae, Opisthorchidae, Strigeidae, а также цестод *Triaenophorus nodulosus, Khawia sinensis, скребней Acanthocephalus* spp. и ракообразных *Lernaea* spp., *Argulus foliaceus.* Результаты представлены в табл. 1–3.

При исследовании язя выявлены метацеркарии трематод *Opisthorchis felineus* (ЭИ = 38%, ИИ = 12–70), *Diplostomum spathaceum* (ЭИ = 62%, ИИ = 3–55), *Posthodiplostomum brevicaudatum* (ЭИ = 3%, ИИ = 5–11), отдельных видов семейства Strigeidae (ЭИ = 10%, ИИ = 302), моногенеи рода *Diplozoon* (ЭИ = 7%, ИИ = 3–6), цестоды *Triaenophorus nodulosus* (ЭИ = 6,5%, ИИ = 1–2), скребни *Acanthocephalus* spp. (ЭИ = 3%, ИИ = 1–2). Результаты исследований представлены в табл. 1.

У окуней, выловленных в реке Пра и Новомичуринском водохранилище, обнаружены трематоды семейства Strigeidae (ЭИ = 25,3%, ИИ = 3–12), *Ichthyocotylurus* spp. (ЭИ = 10,6%, ИИ = 3–17), *Tylodelphys clavata* (ЭИ = 38%, ИИ = 5–274), *Diplostomum* spp. (ЭИ = 9,5%, ИИ = 2–3), *Lernaea cyprinacea* (ЭИ = 5,8%, ИИ = 2–5) *Posthodiplostomum*

brevicaudatum (ЭИ = 4,7%, ИИ = 2–19), *Acanthocephalus* spp. (ЭИ = 9%, ИИ = 1–6), *Lernaea cyprinacea* (ЭИ = 5,8%, ИИ = 2–5), *Argulus foliaceus* (ЭИ = 2,5%, ИИ = 1–2). Метацеркарии трематоды *Posthodiplostomum brevicaudatum* выявлены в стекловидном теле глаз, а скребни *Acanthocephalus lucii* – в кишечнике окуней (табл. 2).

Таблица 1

Показатели зараженности гельминтами язя в реке Пра Рязанской области

№ п/п	Обнаруженные гельминты	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО
Трематоды				
1	Сем. Strigeidae	15	7–120	79
2	*Diplostomum* spp.	62	3–55	18
3	*Posthodiplostomum brevicaudatum*	3,15	5–11	6
4	*Posthodiplostomum cuticola*	20	6–10	4,2
5	*Opisthorchis felineus*	38	12–70	33
Моногенеи				
1	*Diplozoon* spp.	7	3–6	4,5
Цестоды				
1	*Triaenophorus nodulosus*	6,5	1–2	1,35
Акантоцефалы (скребни)				
1	*Acanthocephalus* spp.	3	1–2	1,5
Нематоды				
1	*Phylometroides* spp.	7	1–8	5,6

Условные обозначения: ЭИ – экстенсивность инвазии; ИИ – интенсивность инвазии; ИО – индекс обилия.

Таблица 2

Показатели зараженности гельминтами и паразитическими ракообразными окуня в реке Пра и Новомичуринском водохранилище Рязанской области

№ п/п	Обнаруженные гельминты и паразитические ракообразные	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО
Трематоды				
1	*Diplostomum* spp.	9,5	2–3	3,2
2	*Posthodiplostomum brevicaudatum*	4,7	2–19	11,5
3	*Tylodelphys clavata*	38	5–274	63,7

Окончание таблицы 2

№ п/п	Обнаруженные гельминты и паразитические ракообразные	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО
Трематоды				
4	Сем. Strigeidae	25,3	3–12	5,8
5	*Ichthyocotylurus* spp.	10,6	3–17	10,3
Акантоцефалы (скребни)				
1	*Acanthocephalus* spp.	9	1–6	3,4
Ракообразные				
1	*Lernaea cyprinacea*	5,8	2–5	2,6
2	*Argulus foliaceus*	2,5	1–2	1

Среди паразитов плотвы преобладали трематоды *Tylodelphys clavata* (ЭИ = 75%, ИИ = 2–21), *Diplostomum spathaceum* (ЭИ = 62,5%, ИИ = 2–15), *Posthodiplostomum brevicaudatum* (ЭИ = 25%, ИИ = 1–8), в меньшей степени встречались скребни *Acanthocephalus lucii* (ЭИ = 12,5%, ИИ = 1–12). Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели зараженности гельминтами плотвы в Новомичуринском водохранилище Рязанской области

№ п/п	Обнаруженные гельминты	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО
Трематоды				
1	*Tylodelphys clavata*	75	2–21	9,7
2	*Posthodiplostomum brevicaudatum*	25	1–8	4,5
3	Сем. Strigeidae	12,5	1	1
4	*Diplostomum spathaceum*	62,5	2–15	6,5
Акантоцефалы (скребни)				
1	*Acanthocephalus lucii*	12,5	1–12	3,4

Заключение. Широкое распространение трематод и других гельминтов со сложным биологическим циклом в водоемах Рязанской области свидетельствует о возрастании уровня их эвтрофирования. Учитывая комплексные гидрологические показатели (видовой состав высших растений, микрофитов, фауны гидробионтов и их паразитов),

река Пра является дистрофным водоемом, р. Проня – эвтрофным, Новомичуринское водохранилище – гипертрофным.

Паразиты р. Пра представлены девятью видами, Прони – четырьмя, Новомичуринского водохранилища – шестью. Во всех водоемах Рязанской области доминируют трематоды. В реке Пра выявлен эндемический очаг описторхоза, зараженность язя метацеркариями *Opisthorchis felineus* достигает 38–50% при интенсивности инвазии до 70 экземпляров. Ряд видов трематод (*Ichthyocotylurus* spp., *Paracoenogonimus ovatus, Diplostomum* spp., *Posthodiplostomum* spp., *Tylodelphys clavata*) и цестод (*Ligula intestinalis*) следует рассматривать как индикаторные с точки зрения оценки повышения концентрации растворенных биогенных веществ в водоемах. Наблюдается прямая корреляция зараженности рыб вышеуказанными видами трематод и цестод (лентецов), показателей интенсивности инвазии и степени эвтрофирования водоемов.

Литература

1. *Новак А.И., Новак М.Д., Жаворонкова Н.В.* Экологические основы профилактики инвазионных болезней рыб в условиях прудовых хозяйств Рязанской области // Сборник трудов первого международного экологического форума в Рязани: посвящается году экологии в Российской Федерации «Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов». 2017. С. 237-243.
2. *Новак М.Д., Новак А.И.* Паразитоценозы водных экосистем. Кострома, 2003. 139 с.
3. *Хованский И.Е., Млынар Е.В., Кавтарадзе Т.М., Кошкин М.А.* Паразитологические индикаторы экологических условий обитания рыб // Фундаментальные исследования. 2014. № 9. С. 345-348.
4. *Чепурная А.Г.* Фауна паразитов рыб в разнотипных водоемах Нижнего Поволжья // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». 2010. № 1. С. 62-65.
5. *Чугунова Ю.К.* Развитие антропогенных очагов гельминтозов при трансформации водоемов на примере Красноярского водохранилища // Труды Карельского научного центра РАН. 2018. № 5. С. 58-64.

References

1. Novak A.I., Novak M.D., Zhavoronkova N.V. Ecological bases of prevention of invasive diseases of fish in the conditions of pond fish farms of the Ryazan Region. Proceedings of the First International Ecological Forum in Ryazan: dedicated to the year of ecology in the Russian Federation *"Healthy environment is the basis of regional security"*. 2017; P. 237-243. (In Russ.)

2. Novak M.D., Novak A.I. Parasitocenoses of aquatic ecosystems. Kostroma, 2003. 139 p. (In Russ.)
3. Khovansky I.E., Mlynar E.V., Kavtaradze T.M., Koshkin M.A. Parasitological indicators of ecological conditions of fish habitat. *Fundamental studies*. 2014; 9: 345-348. (In Russ.)
4. Chepurnaya A.G. The fauna of fish parasites in different types of reservoirs of the Lower Volga region. *Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series "Fisheries"*. 2010; 1: 62-65. (In Russ.)
5. Chugunova Yu.K. Development of anthropogenic foci of helminthiases during reservoir transformation on the example of the Krasnoyarsk Reservoir. *Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2018; 5: 58-64. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.401-408
УДК 619:616.995.122(574.1)

ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ЦИРКУЛЯЦИИ ОПИСТОРХОЗА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Нуржанова Ф. Х. [1],
магистр, преподаватель института
Ветеринарной медицины и животноводства,
chinnur71@mail.ru

Кармалиев Р. С. [1],
доктор ветеринарных наук, доцент института
Ветеринарной медицины и животноводства,
karmalyev@mail.ru

Сенгалиев Е. М. [1],
кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
института Ветеринарной медицины и животноводства,
s_erbol89@mail.ru

Аннотация

На формирование и течение эпидемического и эпизоотического процессов описторхоза оказывают влияние природно-экологические и социально-экономические факторы. Географическое положение бассейна реки Урал, близость волжского очага, видовое разнообразие и количественное обилие промысловых видов карповых рыб, экологические условия в бассейне Урала, в пойменных водоемах и в малых реках Западно-Казахстанской области, сообщающихся с Уралом, особенности питания людей, интенсивная миграция населения создают оптимальные условия для функционирования паразитарной системы описторхоза и способствуют распространению данной инвазии среди населения Приуралья. Риск заражения описторхозом на природном и социальном уровнях остается высоким. Территория Западно-Казахстанской области приурочена к Урало-Каспийской низменности. Поверхностные воды Западно-Казахстанской области представлены реками, озерами и водохранилищами. В реке Урал и его бассейне обитает множество моллюсков *Bithynia leachi* и видов рыб, в числе которых есть и потенциальные носители метацеркарий описторхов – лещ, язь, елец, красноперка, линь, сазан, карп, густера, плотва, жерех, карась серебряный и золотой, голавль, гольян, чехонь, синец.

[1] Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, д. 51)

В области ежегодно регистрируется заболеваемость людей описторхозом. Значительная часть инвазированного населения проживает в населенных пунктах, расположенных по берегам реки Урал и его пойменных водоемов.

Ключевые слова: Западно-Казахстанская область, река Урал, *O. felineus*, циркуляция описторхоза.

NATURAL AND SOCIAL FACTORS OF OPISTORCHOSIS CIRCULATION IN WEST KAZAKHSTAN REGION

Nurzhanova F. Kh. [1],
Master Student, Teacher of the Institute
of Veterinary Medicine and Animal Husbandry,
chinnur71@mail.ru

Karmaliyev R. S. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Institute
of Veterinary Medicine and Animal Husbandry,
karmalyev@mail.ru

Sengaliyev E.M. [1],
Candidate of Veterinary Sciences, Senior Teacher of the Institute
of Veterinary Medicine and Animal Husbandry,
s_erbol89@mail.ru

Abstract

The formation and course of epidemic and epizootic processes of opisthorchiasis is influenced by natural-ecological and socio-economic factors. Geographical position of the Ural River basin, the proximity of the Volga focus, species diversity and abundance of commercial species of cyprinids, ecological conditions in the Ural basin, in floodplain water bodies and in small rivers of West Kazakhstan region, connected with the Ural River, the dietary habits of people, intensive migration of population create optimal conditions for the functioning of parasitic system of opisthorchiasis and contribute to the spread of this invasion among the population of the Ural region.The risk of infection with opisthorchiasis at the natural and social levels remains high. The territory of West Kazakhstan region has the following natural and ecological conditions: it is confined to the Ural-Caspian lowland. Surface waters of West Kazakhstan region are represented by rivers, lakes and reservoirs. In the Ural River and its basin, there are many mollusks *Bithynia leachi* and fish species, among which there are potential carriers of opisthorchian metacercariae – bream, ide, dace,

[1] Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University (51, Zhangir khan st., Uralsk city, 090009, Republic of Kazakhstan)

redfin, tench, wild carp, carp, white bream, roach, asp, prussian and crucian carp, chub, minnow, sabre fish, blue bream. In the region, the incidence of opisthorchiasis in people is annually recorded. A significant part of the infected population lives in settlements located along the banks of the Ural River and its floodplain reservoirs.

Keywords: West Kazakhstan region, the Ural River, *O. felineus*, opisthorchiasis circulation.

Введение. Описторхоз, как и другие трематодозы – природно-очаговый гельминтоз, возбудитель – *O. felineus* (Rivolta, 1894). Биологическая структура очагов описторхоза характеризуется видовым составом хозяев в пределах нозоареала, а также условиями взаимодействия его компонентов и факторами, способствующими или препятствующими передаче инвазии от одного звена другому. По мнению Сидорова Е.Г, именно условия взаимодействия компонентов и факторов, влияющих на циркуляцию возбудителя, определяют напряженность очагов описторхоза [9]. На уровень инвазии в определенной местности могут оказывать влияние природные и климатические факторы, экологические условия, от которых зависит успех передачи паразитов от одного хозяина другому.

Как указывают М.Б. Буряк, Н.С. Малышева, сочетание природных и социальных факторов: функционирование многочисленных биотопов промежуточного хозяина паразита – моллюсков; недостаточная степень благоустройства населенных мест, расположенных по берегам малых рек; развитый любительский лов рыбы; употребление в пищу необеззараженной рыбы и рыбной продукции; скармливание плотоядным животным сырой рыбы и рыбных отходов; повсеместное нарушение технологического режима производства рыбной продукции, обуславливают высокую заболеваемость людей описторхозом [3].

Цель данной работы – проведение анализа эколого-биологических и социально-экономических факторов, влияющих на интенсивность циркуляции возбудителя описторхоза на территории Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ литературных данных по циркуляции описторхоза на территории Западно-Казахстанской области. Работа выполнена в рамках проекта программно-целевого финансирования 2021–2023 гг. по теме «Разработка научно-обоснованной системы повышения эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий по описторхозу».

Результаты исследований. Природно-экологические условия. Территория области приурочена к Урало-Каспийской низменности. Поверхностные воды Западно-Казахстанской области представлены реками, озерами и водохранилищами. Всего по территории области протекает 196 рек, из которых только 8 имеют постоянный сток.

Основные реки бассейна – Урал, Кигач (дельтовый рукав р. Волги), Большой и Малый Узень, Орь, Илек, Шаган и другие являются трансграничными реками.

Главной рекой области является река Урал, которая играет важную роль в процессе формирования промысловых ресурсов Урало-Каспийского бассейна.

На большой территории Урал имеет хорошо развитую пойму с многочисленными постоянными и пересыхающими водоемами. Экологические условия в них характеризуются медленным течением или его отсутствием, они, как правило, пересыхающие (полностью или частично), заливаются во время паводков, а по мере спада воды – обособляются от русла реки. Прибрежные части водоемов заняты зарослями тростника, рогоза, осоки, камыша и другой водной растительности. Водоемы хорошо прогреваются, зарастают высшей водной растительностью, являющимся обязательным компонентом биотопов моллюсков. Дно таких водоемов илистое, реже песчано-илистое. Все это создает биотопы, благоприятные для жизнедеятельности моллюсков *Bithynia leachi.*

В реке Урал и его бассейне обитает множество видов рыб, среди них потенциальные носители метацеркарий описторхов – лещ, язь, елец, красноперка, линь, сазан, карп, густера, плотва, жерех, карась серебряный и золотой, голавль, гольян, чехонь, синец.

Ретроспективная оценка географического положения реки Урал дает все основания предполагать неблагополучие по описторхозу в ее бассейне. На западе от нижней половины реки расположен волжский очаг этого гельминтоза, а расстояние между устьями Урала и Волги не столь уж велико, чтобы исключить возможность взаимообмена рыбами, обитающими в них. С востока к Уралу подходит его бывший приток – Уил, на котором существует автохтонный очаг описторхоза [8]. С северо-востока к верхнему участку Урала довольно близко подходит иртышский очаг, а с юга – иргиз-тургайский.

Зараженность первых промежуточных хозяев партенитами *O. felineus.* Трудно определяемым звеном в цикле развития описторхиса являет-

ся их первый промежуточный хозяин – моллюски-битиниды. Однако даже при небольшой зараженности популяции, это может оказаться достаточным для поддержания очагов описторхоза, так как в теле моллюска проходит партеногенетическое размножение личинок описторхов в течение длительного времени, что приводит к многократному увеличению численности и расселительных форм церкарий. Кроме того, срок жизни битиниид довольно большой – 4–6 лет, что дополнительно увеличивает устойчивость очагов.

По литературным данным, при обследовании водоемов Западного Казахстана в целях изучения географии описторхоза на р. Урал, в группе Кушумских озер, в системе Камыш-Самарских озер и на р. Большой Узень, входящей в эту систему, битинии удалось найти лишь в одной из стариц р. Урал около с. Горячкино. В.А. Смирнова обнаружила их в р. Урал в районе г. Уральска и несколько ниже по течению в старицах и пойменных прудах, в оз. Шалкар и впадающей в него р. Малая Анката (Шолаканкаты) [4, 10].

В более поздних исследованиях имеются данные о наличии битиний в верхнем участке бассейна р. Урал и их инвазированности партенитами описторхов (9,6%) [7].

Следовательно, битинии в бассейне Урала есть, но численность их там относительно низка.

Вместе с тем, анализ литературных источников показывает, что нет полной зависимости между инвазированностью населения, загрязнением окружающей среды яйцами гельминта и зараженностью моллюсков и карповых рыб. Встречаются населенные пункты с высокой пораженностью населения при отсутствии или низкой инвазированности рыб и моллюсков и свободные от инвазии люди и со значительной пораженностью рыб семейства карповых и моллюсков [2].

Инвазированность дополнительных хозяев метацеркариями *O. felineus*. Исследованиями многих авторов установлено, что в водоемах Западно-Казахстанской области обнаружена зараженность разных видов рыб метацеркариями описторхов.

Хавкин С.М. обнаружил, что за период с 1972 по 1978 гг. более 1300 экз. рыб из реки Урал и его притоков были инвазированы личинками кошачьей двуустки. В частности, у язей – 1,2%, красноперок – 0,5%, плотвы – 1,5%, белоглазки – 5,2%, леща – 20% [11].

В более поздних исследованиях выявлена инвазированность язя, линя, красноперки, карася, плотвы, густеры, леща, голавля и чехони [1, 6].

Зараженность дефинитивных хозяев *O. felineus.* Результаты исследований в акватории бассейна реки Урал выявили инвазированность собак и кошек описторхозом. Мариты описторхов обнаружены у домашней кошки, лисицы, корсака и голубого песца клеточного содержания. Самые высокие показатели экстенсивности и интенсивности инвазии (90–100%) кошек описторхами характерны для северной части поймы Урала и некоторых бессточных рек левобережья [5, 12].

Социально-экономические факторы. Как правило, очаги описторхоза включают в себя населенный пункт и водоем. Между населением и гидробиоценозом водоема происходит взаимообмен возбудителями инвазий.

В области ежегодно регистрируется заболеваемость людей описторхозом. Значительная их часть проживает в населенных пунктах, расположенных по берегам реки Урал и его пойменных водоемов.

Во многих населенных пунктах очень развит любительский лов рыбы и, как следствие, употребление в пищу жареной, соленой, вяленой, копченой рыбы – главного источника заражения описторхозом, а также приготовление из них различных блюд (селедки, хе). Некоторые приобретают рыбу в торговых точках города, где она не всегда проходит ветеринарно-санитарный контроль на наличие личинок описторхов.

Кроме того, неблагоприятная эпидемическая ситуация по описторхозу отягощается миграцией населения не только в пределах Казахстана, но и в другие страны, что может способствовать интенсификации распространения описторхоза.

Заключение. Таким образом, на эпидемическое и эпизоотическое течение описторхоза в Западно-Казахстанской области оказывают влияние природно-экологические и социально-экономические факторы. Географическое положение бассейна реки Урал, близость волжского очага, видовое разнообразие и количественное обилие промысловых видов карповых рыб, экологические условия в бассейне Урала, в пойменных водоемах и в малых реках Западно-Казахстанской области, сообщающихся с Уралом, особенности питания людей, интенсивная миграция населения создают оптимальные условия для функционирования паразитарной системы описторхоза и способствуют распространению данной инвазии среди населения Приуралья. Риск заражения описторхозом на природном и социальном уровнях остается высоким.

Литература

1. *Абсатиров Г.Г., Нуржанова Ф.Х., Какишев М.Г.* Экологические закономерности циркуляции описторхоза в условиях Приуралья // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. 2016. Вып. 2. С. 51-53.
2. *Беэр С.А.* Биология возбудителя описторхоза. М.: Наука, 2005. 336 с.
3. *Буряк М.В., Малышева Н.С.* Роль эколого-паразитологического мониторинга в снижении циркуляции описторхозной инвазии на территории Курской области // Сибирский медицинский журнал. 2008. № 7. С. 88-89.
4. *Драбкин И.В.* К вопросу об описторхозе в Оренбургской области. В кн.: Вопросы краевой инфекционной патологии. Тюмень, 1973. С. 149-152.
5. *Кармалиев Р.С.* Описторхоз плотоядных в Западном Казахстане и его терапия // Тр. Всерос. ин-та гельмин. им. К.И. Скрябина. М., 2005. Т. 41. С. 178-179.
6. *Кереев Я.М. Шалменов М.Ш., Нуржанова Ф.Х., Лукманова Ж.Г, Сидихов Б.М., Сариев Б.Т.* Распределение личинок *Opisthorchis felineus* у рыб в водоемах Западно-Казахстанской области // Российский паразитологический журнал. 2011. № 4. С. 70-72.
7. Отчет о НИР «Оценка эпизоотической ситуации по описторхозу в водоемах Западно-Казахстанской области и разработка мероприятий по профилактике описторхоза». Уральск, 2011. 69 с.
8. *Сидоров Е.Г., Дружинин Н.Д.* Природные очаги описторхоза в Актюбинской области // В сб.: Вопросы природной очаговости болезней. Алма-ата, 1970. Вып. 3. С. 100-106.
9. *Сидоров Е.Г.* Природная очаговость описторхоза. Алма-ата: Наука, 1983. 240 с.
10. *Смирнова В.А.* Пресноводные моллюски Западного Казахстана как промежуточные хозяева трематод: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-ата, 1967. 22 с.
11. *Хавкин С.М.* Возбудители описторхоза и меторхоза в Северо-Западном Казахстане // Фауна, экология и зоогеография гельминтов животных Казахстана. Алма-ата: ВИНИТИ, 1979. С. 233-247.
12. *Хавкин С.М.* Гельминты домашней кошки и ее роль в распространении гельминтозов человека и домашних животных в Северном Прикаспии: автореф. дис. ... кан. биол. наук. Алма-ата, 1988. 18 с.

References

1. Absatirov G.G., Nurzhanova F.Kh., Kakishev M.G. Ecological regularities of opisthorchiasis circulation in the Ural region. *Quarantine and Zoonotic Infections in Kazakhstan*, Almaty. 2016; 2: 51-53. (In Russ.)

2. Bear S.A. Biology of the causative agent of opisthorchiasis. Moscow, Science, 2005. 336 p. (In Russ.)
3. Buryak M.V., Malysheva N.S. The role of ecological and parasitological monitoring in reducing circulation of opisthorchiasis invasion in Kursk region. *Siberian medical journal*. 2008; 7: 88-89. (In Russ.)
4. Drabkin I.V. On the issue of opisthorchiasis in Orenburg region. In the book: *Issues of regional infectious pathology*. Tyumen, 1973. P. 149-152. (In Russ.)
5. Karmaliyev R.S. Opisthorchiasis of carnivores in West Kazakhstan and its therapy. Proceedings of the All-Russian Institute of Helminthology. K.I. Skryabin. M., 2005; 41: 178-179. (In Russ.)
6. Kereev Ya.M., Shalmenov M.Sh., Nurzhanova F.Kh., Lukmanova Zh.G., Sidikhov B.M., Sariyev B.M. Distribution of *Opisthorchis felineus* larvae in fish in water bodies of West Kazakhstan region. *Russian Journal of Parasitology*. 2011; 4: 70-72. (In Russ.)
7. Report on research "Assessment of epizootic situation of opisthorchiasis in the water bodies of West Kazakhstan region and the development of measures for the prevention of opisthorchiasis." Uralsk, 2011. 69 p. (In Russ.)
8. Sidorov E.G., Druzhinin N.D. Natural foci of opisthorchiasis in Aktobe region. In: *Issues of natural foci of diseases*. Alma-Ata, 1970; 3: 100-106. (In Russ.)
9. Sidorov E.G. Natural nidality of opisthorchiasis. Alma-Ata: Science, 1983. 240 p. (In Russ.)
10. Smirnova V.A. Freshwater mollusks of West Kazakhstan as intermediate hosts of trematodes. Thesis by dis. Cand. Biol. Sci. Alma-Ata, 1967. 22 p.
11. Khavkin S.M. Causative agents of opisthorchiasis and methorchiasis in North-West Kazakhstan. *Fauna, ecology and zoogeography of animal helminths in Kazakhstan*. Alma-Ata: VINITI, 1979. P. 233-247. (In Russ.)
12. Khavkin S.M. Helminths of the domestic cat and its role in the spread of helminthiases of humans and domestic animals in the Northern Caspian region. Thesis by dis. Cand. Biol. Sci. Alma-Ata, 1988. 18 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.409-413

УДК 576.8; 631.95

ПРОБЛЕМА СВЕКЛОВИЧНОЙ ЦИСТООБРАЗУЮЩЕЙ НЕМАТОДЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВЫЗОВОВ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО И КЛИМАТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Перевертин К. А. [1],
доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник Центра паразитологии,
perevertink@mail.ru

Белолюбцев А. И. [2],
доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий кафедрой метеорологии и климатологии

Васильев Т. А. [3],
научный сотрудник, Центр почвенных данных

Аннотация

В настоящей работе рассмотрено современное состояние заражённости посевных площадей свекловодческих хозяйств свекловичной цистообразующей нематодой *Heterodera schachtii*. После системного кризиса сельскохозяйственного производства в начале 90-х годов широко распространялась практика работы российских сахарных заводов не на отечественном (свекловичном), а на привозном (тростниковом) сырье. За многие годы в условиях отсутствия растения-хозяина на полях плотность популяции трофически высокоспециализированных фитогельминтов естественным образом снизилась до хозяйственно-неощутимого уровня. Однако в соответствии с принципом необратимости биозагрязнения почв агробиоценоза нематода сохранила присутствие за счёт механизмов мезобиоза и поддержания популяции на сорняках-резерваторах. После взятого в 2014 году стратегического курса на импортозамещение площади под сахарную свёклу (как правило, вокруг сахзаводов) вернулись к основной культуре, и в 2018 году Россия впервые в своей истории даже стала страной-экспортёром сахара. Однако технологи-

[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33)

[2] Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49)

[3] ФИЦ Почвенный институт им. В. В. Докучаева (119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7/2)

ческие регламенты СССР, в первую очередь севообороты не соблюдались и нематодная проблема вновь актуализировалась прежде всего в Черноземье и Краснодарском крае.

Предложенная нами модель динамики плотности популяции свекловичной гетеродеры в зависимости от возделываемой культуры позволяет оценить экологические и экономические последствия нарушения севооборота с учетом конъюнктуры мирового рынка продовольствия. Другим важным вызовом, требующим учета в оценке нематодной проблемы, являются климатические изменения. Наряду с отмеченным повышением биоклиматического потенциала ряда сельхозугодий РФ развитие паразита за вегетационный период способно происходить не в трёх генерациях с редуцированной четвертой, а с полным циклом для четвёртой генерации.

Ключевые слова: свекловичная цистообразующая нематода *Heterodera schachtii*, севооборот, климатические изменения.

THE PROBLEM OF SUGAR BEET CYST NEMATODES IN MODERN CONDITIONS OF MACROECONOMIC AND CLIMATIC CHALLENGES

Perevertin K. A. [1],
Doctor of Biological Sciences,
Leading Scientific Researcher,
perevertink@mail.ru

Belolubtsev A .I. [2],
Doctor of Agricultural Sciences,
Head of Meteorology and Climatology Department

Vasiliev T. A. [3],
Scientific Researcher of Soil Data Center

Abstract

In this work, the current state of infection of the cultivated areas of sugar beet farms with the sugar beet cyst nematode *Heterodera schachtii* is considered. After the systemic crisis of agricultural production in the early 90th, the practice of operating

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (33, Leninsky ave., Moscow, 119071, Russia)

[2] Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya st., Moscow, 127550, Russia)

[3] V. V. Dokuchaev Soil Science Institute (7/2, Pyzhyovskiy lane, Moscow, 119017, Russia)

Russian sugar factories not using domestic (sugar beet) but imported (cane) raw materials was widespread. For many years, in the absence of a host plant in the fields, the population density of highly specialized phytohelminths naturally decreased to an economically imperceptible level. However, in accordance with the principle of irreversibility of soil biocontamination of agroecosystems, the nematode retained its presence due to the mechanisms of mesobiosis and the maintenance of the population on reserve weeds. After the strategic course taken in 2014 towards import substitution, sugar beet areas (usually around sugar factories) returned to the main crop, and in 2018, for the first time in its history, Russia even became a sugar exporting country. However, the technological regulations of the USSR, mostly crop rotations were not observed and the nematode problem was again actualized, first of all, in the Chernozem and Krasnodar region.
The proposed model of the dynamics of the population density of the nematodes, depending on the cultivated crop, makes it possible to assess the ecological and economic consequences of disturbed crop rotation, taking into account the conjuncture of the world food market. Climate change is another important challenge to be considered in the assessment of the nematode problem. Along with the noted increase in the bioclimatic potential of a number of agricultural lands in the Russian Federation, the development of the parasite during the growing season can occur not in three generations with a reduced fourth, but with a full cycle for the fourth generation.

Keywords: sugar beet cyst nematode *Heterodera schachtii*, crop rotation, climatic challenges.

Введение. После 2014 г. в рамках стратегии импортозамещения произошёл перевод мощностей сахарных заводов с тростникового сырья на отечественное свекловичное. Интенсивное возделывание свеклы с отходом от схем севооборотов вновь актуализировало проблему свекловичной нематоды.

Материалы и методы. В качестве входных данных для определения числа генераций нематод использовались метеоданные областных аэропортов, находящиеся в открытом доступе.

Результаты исследований. Расширение пашни под свёклу и возделывание чаще, чем на 4-й год выводит нематодное заражение из латентной фазы почвенного биозагрязнения в активную, что резко повышает риски и уровни потерь (рис.1).

В связи с отмеченным повышением биоклиматического потенциала ряда сельхозугодий РФ [1] развитие паразита за вегетационный период способно происходить не в трёх генерациях с неполной четвертой, а с полным циклом для четвёртой генерации. Предлагаемая модель динамики плотности популяции нематоды позволяет оценить по-

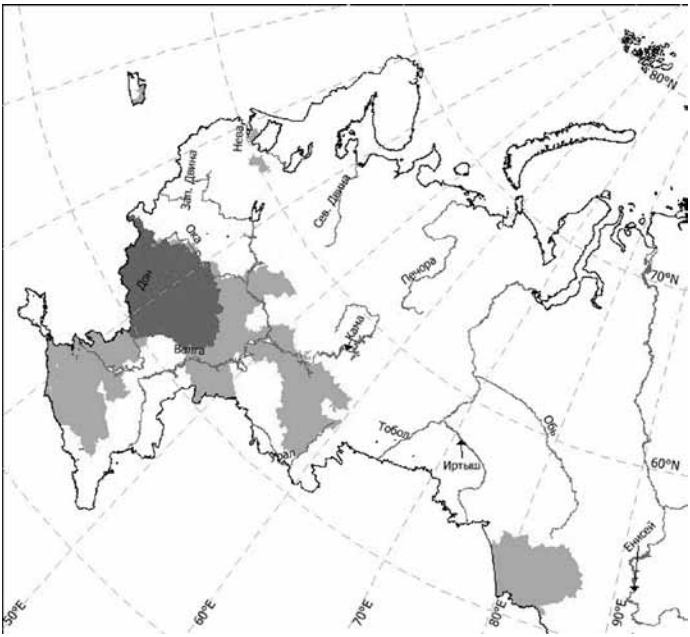

Рис. 1. Возрастание рисков (от площади темно-серого фона – к светлому) существенных потерь свекловодства РФ от свекловичной цистообразующей нематоды *Heterodera schachtii*

следствия нарушения схем севооборота с экологических и экономических позиций.

Заключение. Проблема свекловичной цистообразующей нематоды приобрела актуальность в связи с интенсивным развитием свекловодства РФ в последние годы. Предложенные подходы позволяют оптимизировать агрономические решения по контролю над популяциями нематод по критериям экологической приемлемости и экономической рентабельности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российской Федерации (соглашение с Минобрнауки России № 075-15-2020-805). «Актуальные научные задачи стратегии адаптации потенциала землепользования России в современных условиях беспрецедентных вызовов (экономический кризис, изменения климата, кризис глобальных тенденций природопользования)».

Литература

1. *Эдельгериев Р.С.-Х.* (ред.). Глобальный климат и почвенный покров России опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)». Том 2. М.: ООО Издательство МБА, 2019, 476 с.

References

1. Edelgeriev R.S.-Kh. (ed.).Global climate and soil cover desertification and land degradation, institutional, infrastructure, technological adaptation measures (rural and forestry). Volume 2. Moscow, Publishing house MBA Ltd, 2019. 476 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.414-418

УДК 619:616.995.128.095

ТРЕМАТОДОФАУНА ДИКИХ КОПЫТНЫХ

Постевой А. Н. [1],
научный сотрудник лаборатории эпизоотологии
и санитарной паразитологии,
apostevoy81@mail.ru

Андреянов О. Н. [1],
доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории паразитарных зоонозов

Аннотация

В лесной зоне России в районах ареала обитания диких парнокопытных, по данным исследователей у лося и косули европейской зарегистрировано от 15 до 30 видов гельминтов. Целью нашей работы явилось изучение трематодофауны гельминтов у лосей и косуль, добытых в охотхозяйствах Центрального региона России. Объектами исследования являлись дикие парнокопытные животные – лось европейский (*Alces alces*), косуля европейская (*Capreolus capreolus*) и кабан (*Sus scrofa*). Сбор биологического материала для исследования (желудочно-кишечный тракт, печень животных и другое) проводили в период лицензионной охоты на данных парнокопытных на территории охотхозяйств в период 2020 и начало 2021 года. Подвергнуто (по методике частичного гельминтологического вскрытия) исследованию 39 голов парнокопытных животных, из них 9 лосей в возрасте от 3 до 7 лет, 26 косуль в возрасте от 2 до 5 лет и 4 кабана 2–3-х лет. Среди диких животных по результатам патологоанатомического вскрытия фасциолёзную инвазию выявили у двух косуль. Экстенсивность инвазии составила 7,6%. При исследовании печени лосей и кабанов возбудитель фасциолёза не обнаружен.

Ключевые слова: европейский лось, европейская косуля, кабан, трематоды, *Alces alces, Capreolus capreolus, Sus scrofa*.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, д. 28)

TREMATODE FAUNA OF WILD UNGULATES

Postevoy A. N. [1],
Researcher of the Laboratory of Epizootology
and Sanitary Parasitology,
apostevoy81@mail.ru

Andreyanov O. N. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Leading Researcher
of the Laboratory of Parasitic Zoonoses

Abstract

In the Russian forest zone, from 15 to 30 species of helminths were recorded in the European elk and roe deer in the areas of the habitat of wild artiodactyls, according to researchers. The purpose of our work was to study the trematode fauna of helminths in elks and roe deer caught in hunting farms of the Central region of Russia. The study objects were wild artiodactyl animals, the European elk (*Alces alces*), the European roe deer (*Capreolus capreolus*) and the wild boar (*Sus scrofa*). Biological material for research (gastrointestinal tract, liver of animals, etc.) was collected during the licensed hunting period on these artiodactyls in hunting farms in the period of 2020 and the beginning of 2021. 39 animals of artiodactyls were examined (by the method of incomplete helminthological dissection), of which were 9 elks aged from 3 to 7 years, and 26 roe deer aged from 2 to 5 years, and 4 wild boars of 2–3 years old. Among wild animals, according to the results of postmortem examination, the Fasciola invasion was found in two roe deer. The prevalence of the invasion was 7.6%. When examining the liver of elks and wild boars, the causative agent of fascioliasis was not found.

Keywords: european elk, european roe deer, wild boar, trematodes, *Alces alces, Capreolus capreolus, Sus scrofa*.

Введение. Фасциолёз считается одним из наиболее распространенных гельминтозов среди жвачных животных во всем мире. Проблема фасциолезной инвазии широко рассматривается Продовольственной и сельскохозяйственной организацией при ООН, Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Международным эпизоотическим бюро (МЭБ) [4].

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

У европейского лося и косули в лесной зоне России зарегистрировано 18 видов гельминтов, в том числе: нематод 12 видов – *Bunostomum trigonocephalum, B. phlebothomum, Dictyocaulus viviparus, Vareostrongylus capreoli, Ashworthius sidemi, Nematodirus oiratianus, Ostertagia antipini, O. leptospicularis, Nematodirella alcidis, Spiculopteragia dagestanica, Setaria labiato-papillosa, Trichocephalus ovis*; трематод 3 вида – *Fasciola hepatica, Parafasciolopsis fasciolaemorpha, Paramphistomum cervi*; цестод 3 вида – *Moniezia benedeni, Taenia hydatigena larva, Echinococcus granulosus larva* [5].

В отдельных районах ареала обитания европейского лося и косули регистрируют не более 15-20 видов гельминтов. При этом 3–5 видов облигатных паразитов регистрируют повсеместно, а остальные – в зависимости от зараженности местных видов диких жвачных или домашнего скота. Это свидетельствует об общности гельминтов у жвачных животных. Зараженность отдельных видов хозяев зависит от их численности, распределения по типам угодий, питания и других, индивидуальных для этого вида экологических факторов [5].

Целью настоящей работы явилось выявление возбудителей трематодозов среди диких парнокопытных животных в условиях охотхозяйств Центрального региона России. Данные парнокопытные, являясь естественными резервуарами гельминтов, они способствуют их распространению среди домашних жвачных животных на территориях животноводческих хозяйств, располагающихся вблизи природных биотопов и на участках выпаса скота.

Материалы и методы. Материалом для данной работы служили органы желудочно-кишечного тракта, а также печени животных, отобранные от диких парнокопытных в период охот. Сбор патолого-анатомического материала проведен с 2020 по начало 2021 года. Биологический материал исследовали на наличие возбудителей трематодозов методом: частичного гельминтологического вскрытия (К.И. Скрябин, 1928 г.) [6]. Всего исследовано по известной методике частичного гельминтологического вскрытия 39 голов диких парнокопытных животных, из них 9 лосей в возрасте от 3 до 7 лет, 26 косуль в возрасте от 2 до 5 лет и 4 кабана 2-3-х лет.

Результаты исследований. В результате исследований выявлена зараженность трематодозом *Fasciola hepatica* европейских косуль ЭИ – 7,6% (инвазированы 2 головы из 26 животных в возрасте 4-5 лет). ИИ жвачных животных составила 14 и 25 трематод. Все трематоды были половозрелыми. При культивировании яиц фасциол в услови-

ях лаборатории на 14 сутки получены жизнеспособные и подвижные мирацидии.

Климатические условия Центрального региона России благоприятны для развития интенсивности эпизоотического процесса при фасциолёзе, так как на данной территории имеются биотопы промежуточных и наличие стаций окончательных хозяев [1–3].

Для профилактики инвазий очень важно располагать полной информацией о возможной циркуляции гельминта *F. hepatica* между дикими, домашними животными и промежуточными хозяевами в пределах общих биотопов и стаций. Для предотвращения распространения гельминтов необходимы подробные данные о характере и степени участия различных резервных хозяев возбудителя (грызунов) в процессе передачи инвазии домашним животным и наоборот.

Заключение. В настоящее время установлено, что трематодофауна парнокопытных животных в Центральном регионе России представлена в одном виде – *F. hepatica* из трех возможных. Окончательным хозяином фасциолёза считается европейская косуля (*Capreolus capreolus*). Распространенность возбудителя гельминтоза среди диких жвачных в природном биоценозе лесной зоны России незначительная, экстенсивность инвазии составила 7,6%.

Литература

1. *Горохов В.В., Кленова И.Ф., Пузанова Е.В.* Распространение фасциолёза крупного рогатого скота в России по статистическим данным в период 2012–2016 годов // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2018. № 19. С. 142-145.
2. *Климова Е.С.* Гельминтофауна крупного рогатого скота в СПК "Свобода" Кезского района Удмуртской Республики // Материалы Международной научно-практической конференции, в 3-х томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». 2017. С. 24-26.
3. *Круглов Н.Д.* Моллюски семейства прудовиков (Lymnaeidae Gastropoda Pulmonata) Европы и Северной Азии (Особенности экологии и паразитологическое значение). Смоленск: изд-во СГПУ, 2005. 508 с.
4. *Кряжев А.Л., Лемехов П.А., Бирюков С.А.* Основные гельминтозы крупного рогатого скота в хозяйствах молочной специализации Северо-Западного региона Нечерноземной зоны РФ // Рекомендации по борьбе и профилактике. Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2014. 84 с.

5. *Кузнецов Д.Н., Ломакин В.В.* Структура нематодофауны диких копытных животных Беловежской пущи. Институт паразитологии РАН, 2001. С. 196-198.
6. *Скрябин К.И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: изд-во 1-го МГУ, 1928. 45 с.

References

1. Gorokhov V.V., Klenova I.F., Puzanova E.V. The spread of fascioliasis in cattle in Russia according to statistical data for 2012–2016. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control".* 2018: 19: 142-145. (In Russ.)
2. Klimova E.S. Helminth fauna of cattle in the Svoboda agricultural complex of the Kezsky District of the Udmurt Republic. *Materials of the International Scientific and Practical Conference, in 3 volumes.* Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Agricultural Academy". 2017. P. 24-26. (In Russ.)
3. Kruglov N.D. Mollusks of the pond snail family (Lymnaeidae Gastropoda Pulmonata) of Europe and North Asia (Ecological features and parasitological significance). Smolensk, Publishing house of the Smolensk State Pedagogical University, 2005. 508 p. (In Russ.)
4. Kryazhev A.L., Lemekhov P.A., Biryukov S.A. Basic helminthiases of cattle in the farms specializing in dairy of the North-Western region of the Non-Black Earth Zone of the Russian Federation. *Recommendations for control and prevention*. Vologda-Molochnoe, IC Vologda State Dairy Farming Academy, 2014. 84 p. (In Russ.)
5. Kuznetsov D.N., Lomakin V.V. The structure of the nematode fauna of wild ungulates in the Belovezhskaya Pushcha. *Institute of Parasitology RAS*. 2001: 196-198. (In Russ.)
6. Skryabin K.I. Method of complete helminthological dissection of vertebrates, including humans. Moscow,Publishing house of the 1st Moscow State University, 1928. 45 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.419-424

УДК 619.617.573.3

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ТОКСОКАРОЗА СРЕДИ СОБАК РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Разиков Ш. Ш. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедры фармакологии и паразитологии,
razikov58@mail.ru

Ассоева М. У. [1],
соискатель

Тиллоев М. К. [1],
соискатель

Худоидодов Б. И. [2],
кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела паразитологии,
behruz.0289@mail.ru

Аннотация

В данном статье представлены данные о научно-исследовательской работе по выявлению токсокароза среди собак разного назначения в Республике Таджикистан. Указанный геогельминтоз имеет актуальное значение не только в ветеринарной отрасли, но и в медицинской практике, что связано с недопущением риска распространения этих заболеваний среди людей. Нами установлено, что зараженность приотарных собак токсокарозом составляет 73,4% случаев – в равнинных и 80,6% случаев – в предгорных районах, причем наибольшая она наблюдалась в районе Рудаки – 77,8% случаев. Во всех хозяйствах, в которых собаки в основном, были вольными, лишь небольшая их часть содержалась на привязи. Необходимо отметить, что нам не удалось установить данных по учету и регулированию числа собак различного служебного назначения, которые во многих случаях остаются беспризорными. В результате проведенного исследования было выявлено, что яйца изучаемых гельминтов в организме собак в возрасте от 2 до 6 месяцев в летнее время

[1] Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура (734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, д. 146)

[2] Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского Национальной Академии наук Таджикистана (734025, г. Душанбе, п/я 70)

переходят в половозрелую стадию спустя 47–48 дней от момента попадания, а среди собак в возрасте от 2,5 до 8 лет этот показатель составляет 58–63 дня.

Ключевые слова: токсокароз, эксперимент, заражение.

PREVALENCE OF TOXOCARIASIS AMONG DOGS OF DIFFERENT PURPOSES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Razikov Sh. Sh. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Head of the Department of Pharmacology and Parasitology,
razikov58@mail.ru

Assoeva M. U. [1],
Candidate of the Academic Degree

Tilloev M. K. [1],
Candidate of the Academic Degree

Khudoidodov B. I. [2],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher, Department of Parasitology,
behruz.0289@mail.ru

Abstract

This article provides data on research work on the identification of toxocariasis among dogs of various purposes in the Republic of Tajikistan. The specified geohelminthiasis is of actual importance not only in the veterinary industry, but also in medical practice, which is associated with the prevention of the risk of the spread of these diseases among people. We have found that the infection rate of toxocariasis in herd dogs was in 73.4% of cases in the plains, and in 80.6% of cases in the foothill areas, and the highest rate was in the Rudaki area – 77.8% of cases. In all farms, in which the dogs were mostly free, only a small part of them were kept on a leash. It should be noted that we were unable to establish data on the registration and regulation of the number of dogs for various service purposes, which remain homeless in many cases. As a result of the study, it was revealed that the eggs of the studied helminths in the body of dogs aged 2 to 6 months in the summer go to the sexually

[1] Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur (146, Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003)

[2] Institute of Zoology and Parasitology named after E. N. Pavlovsky National Academy of Sciences of Tajikistan (P.O. Box 70, Dushanbe, 734025)

mature stage after 47–48 days from the moment of exposure, and among dogs aged 2.5 to 8 years this indicator is 58–63 days.

Keywords: toxocariasis, experiment, infection.

Введение. Токсокароз (Toxocarosis) – это зоонозное паразитарное заболевание, вызванное паразитированием круглых червей и характеризующееся поражением внутренних органов. Заболеванию наиболее подвержены многие плотоядные животные, питающиеся преимущественно мясом. Поражение токсокарозом среди собак (*Toxocara canis*) и кошек (*Toxocara cati*) занимает лидирующую позицию по частоте встречаемости, по отношению к остальным кишечным инфекционным заболеваниям. Распространенность токсокароза среди собак является одной из тяжелейших проблем служебного собаководства.

Наличие токсокарозной инфекции среди плотоядных животных наблюдается в большинстве стран мира. В среднем инвазивность собак данным гельминтозом варьирует в пределах 15–93% случаев, в популяции кошек экстенсивность данной инвазии колеблется от 15 до 45% случаев. Наиболее подверженными заболеванию данной патологией являются дети в возрасте от 3 до 5 лет, которые чаще всего имеют контакт с почвой, а также работники ветеринарной сферы, торговцы овощными продуктами, жители домов с земельными участками и огородами. Эпидемиологические показатели заболеваемости токсокарозом имеют выраженную социально-экономическую очаговость [1].

Материалы и методы. В выявлении *Toxocara canis* у собак определяющее значение имеют лабораторные методы анализа с использованием копрологических методов исследования. По данным Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан в г. Душанбе на учете состоят 2482 собаки и 432 кошки, в целом по стране их соответственно 111 415 и 3685, которые не подвергаются дезинвазионным мероприятиям.

Нами изучены особенности распространения токсокароза в зависимости от санитарно-гигиенических условий окружающей среды.

На протяжении 2018–2019 гг. в районах, расположенных на равнинной и предгорно-горной территориях Таджикистана, обследовали 30 населенных пунктов. Изучали данные источников научной литературы и статистики региональных Центров Государственного санитарно-эпидемиологического надзора Республики Таджикистан и подведомств Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан.

Для уточнения удельного веса переносчиков возбудителей токсокароза нами обследованы приотарные собаки с последующей их дегельминтизацией. Изучение выживаемости и сроков развития яиц токсокар у дефинитивных хозяев проведено в 2 опытах: первый – на 12 собаках в возрасте от 2 месяцев до 6 лет летом на территории Хатлонской области, при предварительном двукратном обследовании на наличие гельминтов; второй – в зимнее время года проводился на 6 собаках, возраст которых варьировал от 2 месяцев до 2,5 лет. Спустя 25 суток после окончания эксперимента в каждом случае на протяжении последующих 60 суток каждый день проводился анализ фекалий на содержание яиц токсокар методом флотации по Фюллеборну.

Результаты исследований. Результаты исследования частоты зараженности приотарных собак яйцами токсокар в равнинных и предгорно-горных районах Таджикистана отражены в табл. 1.

Таблица 1

Зараженность яйцами токсокар приотарных собак на равнинных и предгорно-горных территориях Таджикистана (абс.ч., %)

Районы	Исследовано, абс. ч.	Заражено, абс. ч.	ЭИ, %
Равнинная территория			
Шахринав	6	4	66,7
Рудаки	9	7	77,8
Вахш	16	12	75,0
Джами	8	6	75,0
Всего:	39	29	73,4
Предгорно-горная территория			
Тавиль-Дара	16	12	75,0
Нурабад	15	13	86,7
Всего:	31	25	80,6

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии.

Как видно из табл. 1, зараженность приотарных собак токсокарозом составила 73,4% случаев – в равнинных и 80,6% случаев – в предгорных районах, причем наибольшая она наблюдалась в районе Рудаки – 77,8% случаев. Во всех хозяйствах, в которых собаки в основном, были вольными, лишь небольшая их часть содержалась на привязи. Необходимо отметить, что нам не удалось установить данные по уче-

ту и регулированию числа собак различного служебного назначения, которые во многих случаях остаются беспризорными. Частота зараженности токсокарозной инфекцией среди собак в Республике Таджикистан приведена в табл. 2.

Таблица 2

Зараженность токсокарами собак различного служебного назначения в Таджикистане (абс.ч., %)

Виды служебных собак	Исследовано абс.ч.	Заражено, %	ЭИ, %	ИИ (экз.)
Приотарные	39	29	73,4	18 – более тыс.
Прифермерские (на молочно-товарных фермах)	12	4	33,3	30 тыс.
Сельские бесхозные	18	7	38,9	17 – более тыс.
Городские бесхозные	50	8	16,0	18 – более тыс.
Всего:	119	48	40,3	23,7 более тыс.

Примечание: ИИ – интенсивность инвазии.

Как видно из табл. 2, всего из 119 обследованных собак на наличие *Toxocara canis* обнаружены в 48 (40,3%) случаев. При этом, как ожидалось, наименее заражены собаки в городских поселениях (16,0%).

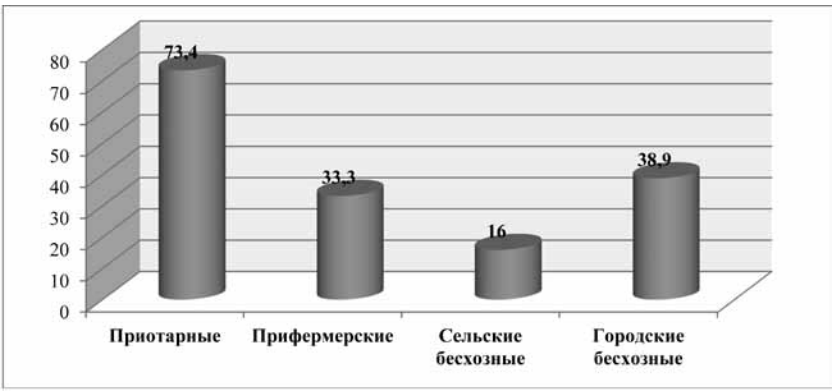

Рис. 1. Зараженность токсокарами собак различного служебного назначения в Таджикистане (%)

Вольное содержание приотарных собак приводит к свободной миграции их на территории близлежащих животноводческих хозяйств. При гельминтологическом исследовании всех инфицированных подопытных собак, в их кишечнике обнаруживали от 500 до 820 половозрелых нематод, в том числе личинки токсокар. Яйцами последних выделяемые с фекалиями собак загрязняется окружающая среда. В результате проведенного исследования было выявлено, что яйца изучаемых гельминтов в организме собак в возрасте от 2 до 6 месяцев в летнее время переходят в половозрелую стадию спустя 47–48 дней от момента попадания, а среди собак в возрасте от 2,5 до 8 лет этот показатель составляет 58–63 дня.

Таким образом, у собак младшего возраста момент перехода яиц токсокар в половозрелую стадию происходит на 9–12 дней раньше, чем у более взрослых собак. Зимой такой переход происходит значительно медленее. Так, в кишечнике щенков такой переход в зимний период наблюдается на 12 суток позже, чем летом. Стоит отметить, что большая часть токсокар у собак располагается в средних отделах тонкого кишечника.

Заключение. Необходимо отметить, что этот геогельминтоз имеет актуальное значение не только в ветеринарной отрасли, но и в медицинской практике, что связано с недопущением риска распространения этих заболеваний среди людей.

Литература

1. *Михин А.Г.* Токсокароз собак: эпизоотология, иммунодиагностика, патоморфология, лечение: дис. ... к.в.н. Н. Новгород, 2004. 119 с.

References

1. Mikhin A.G. Toxocariasis of dogs: epizootology, immunodiagnostics, pathomorphology, treatment. Thesis by dis. Ph.D. N. Novgorod, 2004. 119 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.425-430

УДК 591.69

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Рогулина А. Е. [1],
младший научный сотрудник НИИ паразитологии,
ashalimanova@list.ru

Малышева Н. С. [1],
доктор биологических наук, профессор,
директор НИИ паразитологии,
kurskparazitolog@yandex.ru

Аннотация

Статья отражает особенности фауны и экологии иксодовых клещей на примере двух наиболее распространенных видов иксодид: *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*, выступающих основными переносчиками клещевых инфекций в Курской области. Проанализирована биотопическая приуроченность иксодид в ландшафтах региона, рассмотрены основные прокормители иксодовых клещей в условиях Курской области. Проведен сравнительный анализ пиков паразитирования иксодид в связи с климатическими показателями в эпидемиологические сезоны в период с 2015 по 2019 гг. *Ixodes ricinus* характеризуется большей приуроченностью к лесным биотопам, а для *Dermacentor reticulates* характерна наибольшая приуроченность к луговым и лесным биотопам. Полученные данные свидетельствуют, что биотопы иксодовых клещей на территории Курской области распределены неравномерно, пики паразитирования иксодид и их числовые показатели напрямую связаны с климатическими условиями предыдущего календарного года в соответствующий эпидемиологический сезон. По нашим наблюдениям, повышенная влажность провоцирует снижение численности иксодид в последующих годах, в то время как превышение среднегодового показателя температуры воздуха оказывает противоположный эффект на численность и активность членистоногих в будущем.

Ключевые слова: иксодовые клещи, иксодиды, *Ixodes ricinus, Dermacentor reticulatus*, прокормители.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный университет» (305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33)

FAUNAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF IXODID TICKS IN THE KURSK REGION

Rogulina A. E. [1],
Junior Researcher of the Scientific Research Institute of Parasitology,
ashalimanova@list.ru

Malysheva N. S. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Director of the Scientific Research Institute of Parasitology,
kurskparazitolog@yandex.ru

Abstract

The article describes features of fauna and ecology of ixodid ticks on the example of the two most common species of ixodids *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus*, which are the main carriers of tick-borne infections in the Kursk Region. We analyzed biotopical distribution of ixodids in landscapes of the Region, considered the main feeders of ixodid ticks in the conditions of the Kursk Region, and conducted a comparative analysis of parasitism peaks of ixodids in connection with climate indicators in epidemiological seasons in the period from 2015 to 2019. *Ixodes ricinus* is characterized by stronger association with forest biotopes, and *Dermacentor reticulates* is characterized by stronger association with meadow and forest biotopes. The data obtained indicate that biotopes of ixodid ticks in the Kursk Region are unevenly distributed; the parasitism peaks of ixodids and their numerical indicators are directly related to climatic conditions of the previous calendar year in the respective epidemiological season. As we have observed, increased humidity contributes to a decrease in the number of ixodids in following years, but a rise of the average annual air temperature has the opposite effect on the population and activity of the arthropods in the future.

Keywords: ixodid ticks, ixodids, *Ixodes ricinus, Dermacentor reticulatus*, feeders.

Введение. Иксодовые клещи являются резервуарами и переносчиками многих инфекционных заболеваний и представляют большую эпизоотологическую и эпидемиологическую опасность.

Известно, что распространение и активность иксодовых клещей определяется рядом факторов, но первостепенное значение для жизнедеятельности иксодид имеют температура и влажность. По особенностям биологии и экологии иксодовых клещей их биоразнообразие

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State University" (33, Radishcheva st., Kursk, 305000, Russia)

приурочено к определенным природным ландшафтам, что связано со сменой хозяев по ходу метаморфозы.

Ареал распространения *I. ricinus* – территории, покрытые лесами, кустарниками, чаще встречаются в лиственных, хвойно-лиственных лесах и в кустарниковых зарослях. *D. reticulatus* – луговой клещ, обитатель лугов и полей, может встречаться в кустарниках.

По результатам многолетних фенологических наблюдений в природных условиях Центрального Черноземья установлено, что с конца XX века в целом годы стали теплее, возросли месячные температуры января, марта и апреля, уменьшилась продолжительность зимнего сезона. В связи с этим период активности клещей и потенциальной опасности для животных и человека увеличился. Таким образом, изучение фауны и экологических особенностей иксодовых клещей является важной составляющей в комплексе противоэпидемических мероприятий.

Материалы и методы. Материалом служили данные Управления Роспотребнадзора Курской области, представляющие собой многолетние наблюдения за иксодовыми клещами *I. ricinus* и *D. reticulatus* на территории Курской области, а также собственные наблюдения на протяжении двух лет.

Обработку данных проводили по методике В. Н. Беклемишева.

Результаты исследований. Главными прокормителями неполовозрелых фаз иксодовых клещей являются мелкие млекопитающие, преимущественно представители отряда грызунов: серая и рыжая полевки (*Microtus*; *Myodes glareolus*) и другие. Имаго клещей обнаруживаются на крупных животных и птицах. В Курской области клещи паразитируют практически на всех видах лесных животных и домашнем скоте, а также на многих видах птиц, кормящихся на земле. Основными группами прокормителей являются: крупные млекопитающие (олени и лисы), крупные и мелкие грызуны (зайцы, белки).

В пределах Курской области выделен 31 ландшафт. При таком ландшафтном разнообразии нередко отмечается значительное количество фаунистических и флористических комплексов. В таких условиях формируются стойкие очаги клещевых инфекций [1].

Анализ биотопической приуроченности показал, что *I. ricinus* характеризуется большей приуроченностью к лесным биотопам (Курский, Железногорский, Дмитриевский, Хомутовский, Рыльский, Щигровский районы и другие), меньшей – к полевым (Мантуровский,

Тимский, Медвенский, Пристенский, Советский районы и другие). Для *D. reticulates* характерна наибольшая приуроченность к луговым и лесным биотопам (Курский, Железногорский, Дмитриевский, Золотухинский, Курчатовский, Солнцевский районы и другие), менее – к полевым (Мантуровский, Тимский, Медвенский, Пристенский, Советский районы и другие).

Жизненные циклы *I. ricinus* и *D. reticulates* существенно отличаются, что имеет значение в их роли как переносчика. Каждая стадия *I. ricinus* занимает длительное время. Смена стадий происходит ежесезонно. В случае с *D. reticulatus* ежесезонно сменяется лишь взрослая стадия клеща, продолжительность жизни которой составляет более года. Последовательность смены всех остальных стадий происходит всего лишь за один сезон. Поэтому сезонные температурные колебания являются важным сдерживающим фактором [3].

На основании отчетных данных Управления Роспотребнадзора по Курской области в период с 2015 по 2019 гг. [2], нами была проанализирована численность иксодид в зависимости от климатических характеристик области в соответствующий эпидсезон (рис. 1).

Рис. 1. Общее количество исследованных клещей в связи с обращениями среди населения Курской области в период с 2015 года по 2019 год

Пик численности иксодид наблюдается в 2016 году, а с 2017 года по 2019 год отмечается динамика увеличения численности по сравнению с 2015 годом. По нашему мнению, данное явление напрямую связано с климатическими характеристиками (табл. 1).

Таблица 1

Климатические особенности Курской области за отчетный период

Год наблюдения	Факторы окружающей среды в эпидсезон (средние показатели)			
	Температура, °С		Относительная влажность, %	
	1	2	1	2
2015	11,1	18,5	60	40
2016	11,3	16,6	90	80
2017	10,5	17,8	40	30
2018	10	19	40	20
2019	12,4	16,8	50	40

1 – *весенний период активности*; 2 – *осенний период активности*.

На территории Курской области регистрируется два периода активности клещей. Первый – весенний, вторая половина марта – первая половина июня, второй – осенний, вторая половина августа – конец сентября.

Согласно результатам анализа, фактор увеличения численности иксодид в период с 2017 года по 2019 год обусловлен тем, что для данной территории в данный период были характерны оптимальные условия для их обитания, а также для их прокормителей. За весь исследуемый период особое внимание в ряду наблюдений занял 2016 год. В 2016 году в области выпало наибольшее количество осадков и составило 140% от нормы. В некоторые месяцы этого года норма была превышена в 1,5–2 раза.

Отмечается, что в засушливые годы происходит резкое повышение количества нападений клещей на человека. Летний период 2016 года в Курской области был дождливым, что наложило отпечаток на снижение численности паразитов в последующих годах. Данное явление обычно связано с тем, что дождевые воды заливают норы прокормителей иксодид, что приводит к снижению численности имаго и, следовательно, к снижению частоты «нападений». Однако, повышение среднесуточных температур в 2017, 2018 и в 2019 годах с оптимальны-

ми показателями влажности активизировало «нападения» клещей с новой силой (см. рис. 1).

Заключение. Биотопы клещей на территории Курской области распределены неравномерно. Пики паразитирования клещей напрямую связаны с климатическими показателями предыдущего календарного года в соответствующий эпидсезон. По нашим наблюдениям, повышенная влажность провоцирует снижение численности иксодид в последующих годах, в то время как превышение среднегодового показателя температуры воздуха оказывает противоположный эффект на численность и активность членистоногих в будущем.

Литература

1. *Волгина И.В.* Некоторые вопросы природной очаговости клещевых инфекций на территории Курской области // Санитарный врач. 2016. № 6. С. 22-25.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Курской области в 2015 г., в 2016 г., в 2017 г., в 2018 г., в 2019 г. // Материалы государственного доклада. Курск: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курской области, 2016-2020. 280 с., 287 с., 259 с., 272 с., 241 с.
3. *Kahi O., Dautel H.* Seasonal life cycle organization of the ixodid tick *Dermacentor reticulates* in central Europe implications on its vector role and distribution // Медицина в Кузбассе. 2013. № 2. С. 84-87.

References

1. Volgina I.V. Some issues of natural focality of tick-borne infections in the Kursk Region. *The sanitarian*. 2016; 6: 22-25. (In Russ.)
2. On the condition of the sanitary and epidemiological wellbeing of the population in the Kursk Region from 2015 to 2019. *State Report materials*. Kursk, Department of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Kursk Region, 2016-2020. 280 p., 287 p., 259 p., 272 p., 241 p. (In Russ.)
3. Kahi O., Dautel H. Seasonal life cycle organization of the ixodid tick *Dermacentor reticulates* in central Europe implications on its vector role and distribution. *Medicine in Kuzbass*. 2013; 2: 84-87.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.431-435

УДК 576.895.1

ВСТАВОЧНЫЙ ХОЗЯИН В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ *ALARIA ALATA* (TREMATODA, STRIGEIDIDA) В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ромашов Б. В. [1, 2],
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник,
bvrom@rambler.ru

Ромашова Н. Б. [1],
кандидат биологических наук,
начальник научного отдела,
bvnrom@rambler.ru

Аннотация

В настоящее время в Центральном Черноземье регистрируется увеличение числа случаев заражения диких и домашних плотоядных трематодой *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida). Трематода *A. alata* обладает сложным жизненным циклом, который протекает с участием промежуточных, вставочных и резервуарных хозяев. Получены новые данные по реализации жизненного цикла *A. alata* в природных условиях Центрального Черноземья. В качестве вставочных хозяев зарегистрированы остромордая лягушка (*Rana arvalis*), зеленая жаба (*Bufotes viridis*) и чесночница (*Pelobates fuscus*). Зараженность мезоцеркариями *A. alata* остромордой лягушки составила ЭИ – 20%; ИИ – 23 экз. Остромордая лягушка является самым многочисленным видом среди амфибий и характеризуется высокой контактностью с хищными млекопитающими. В природных биоценозах остромордая лягушка является основным вставочным хозяином в циркуляции *A. alata*. Выявлена преимущественная локализация мезоцеркарии алярий у остромордой лягушки – перикард и подкожная клетчатка межчелюстного пространства. Определено распределение мезоцеркарий в теле сеголеток остромордой лягушки: голова – 71%;

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение «Воронежский государственный природный биосферный заповедник имени В. М. Пескова» (394080, г. Воронеж, Госзаповедник, Центральная усадьба)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1)

задние ноги – 25,8%; туловище – 22,6%; передние ноги – 3,2%. К вставочным хозяевам *A. alata* отнесены также зеленая жаба и чесночница (ЭИ менее 10%; средняя ИИ – 4,0 экз.). Мезоцеркарии были выявлены у головастиков (ЭИ – 24,6%; ИИ – 2,6 экз.).

Ключевые слова: жизненный цикл, *Alaria alata*, вставочный хозяин, амфибии.

INSERT HOST IN THE LIFE CYCLE OF *ALARIA ALATA* (TREMATODA, STRIGEIDIDA) IN THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE CENTRAL BLACK-EARTH ZONE

Romashov B. V. [1, 2],
Doctor of Biological Sciences, Professor, Senior Researcher,
bvrom@rambler.ru

Romashova N. B. [1],
Candidate of Biological Sciences, Head of Scientific Department,
bvnrom@rambler.ru

Abstract

Currently, an increase in cases of infection of wild and domestic carnivores with the trematode *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida) is currently recorded in the Central Black-Earth Zone. The trematode *A. alata* has a complex life cycle involving intermediate, insert and reservoir hosts. We obtained new data on the realization of the life cycle of *A. alata* in the natural environment of the Central Black-Earth Zone. The moor frog (*Rana arvalis*), green toad (*Bufotes viridis*) and spade-footed toad (*Pelobates fuscus*) are recorded as insert hosts. Infection with mesocercarias *A. alata* of the moor frog is 20% (the prevalence) and 23 specimens (infection intensity). The moor frog is the most numerous species among amphibians and is characterized by high in-touch capabilities with carnivorous mammals. The moor frog is the main insert host in the circulation of *A. alata* in natural biocenoses. We have identified the localization of the Alaria mesocercarias in the moor frog, namely, the pericardium and subcutaneous tissue of the intermaxillary space. We determined the distribution of mesocercarias in moor frogs of this year's brood: 71% in the head; 25.8% in the hind legs; 22.6% in the trunk; and 3.2% in the front legs. The green toad and spade-

[1] Federal State Budgetary Organization "Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve named after V. M. Peskov" (Goszapovednik, central manor, Voronezh, 394080, Russia)

[2] Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great (1, Michurina st., Voronezh, 394087, Russia)

footed toad were also classified as insert hosts of *A. alata* (prevalence of infection was less than 10%; and infection intensity was 4.0 specimens). Mesocercarias were found in frog larvae (24.6%; 2.6 sp.).

Keywords: life cycle, *Alaria alata*, insert host, amphibia.

Введение. При изучении эпизоотологических и эпидемиологических аспектов циркуляции природно-очаговых гельминтозов важное значение имеют данные, основанные на результатах исследований по биологии и экологии паразитических червей. Среди гельминтов достаточно весомое место как возбудители природно-очаговых болезней занимают трематоды, которые характеризуются сравнительно сложной биологией развития. Исследования жизненных циклов определенных видов трематод отражают особенности и закономерности циркуляции возбудителей трематодозов в различных экологических условиях конкретных территорий. Эти данные являются актуальными для прикладной ветеринарной и медицинской паразитологии. В настоящее время в Центральном Черноземье регистрируется увеличение числа случаев заражения диких и домашних плотоядных трематодой *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida). Трематода *A. alata* обладает сложным жизненным циклом, который протекает с участием промежуточных, вставочных и резервуарных хозяев. Дефинитивными хозяевами зарегистрированы хищные млекопитающие сем. Псовых (Canidae), в Центральном Черноземье среди них выявлены 4 вида: волк, лисица, енотовидная собака и домашняя собака [3]. Для дефинитивных хозяев выражена амфиксения. В качестве первого промежуточного хозяина в Центрально-Черноземном регионе отмечено несколько видов пресноводных моллюсков (р. *Planorbis*) [4]. При анализе литературных данных установлено, что вставочными хозяевами алярий являются амфибии [1]. Целью данной работы явилось выявление видов вставочных хозяев в жизненном цикле *A. alata* в экологических условиях Центрального Черноземья.

Материалы и методы. Исследования проводили в течение с 2012–2020 гг. в лаборатории паразитологии Воронежского заповедника. Исследовано 132 экз. амфибий разных стадий развития (головастики и взрослые особи), относящихся к 5 видам (остромордая лягушка, прудовая лягушка, озерная лягушка, чесночница, зеленая жаба). Амфибии были отловлены во временных пересыхающих лесных водоемах, а также исследованы особи, погибшие на автомобильных дорогах. Сборы гельминтологических материалов от потенциаль-

ных хозяев производили в соответствии с существующими методиками. Компрессорным методом исследовали органы и ткани амфибий на микроскопах Motic SMZ-161, Биомед-6 с видеокамерой UCMOS03100KPA. Также при помощи цифровой камеры производили измерения личинок. Количественные показатели зараженности и распределения мезоцеркарий оценивали с использованием индексов: экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ).

Результаты исследований. В отношении вставочных хозяев получены следующие результаты. По результатам наших исследований остромордая лягушка выявлена в качестве вставочного хозяина *A. alata* в условиях Центрального Черноземья. Зараженность мезоцеркариями *A. alata* остромордой лягушки составила ЭИ – 20%. Выявлена преимущественная локализация мезоцеркарии алярий у остромордой лягушки – перикард и подкожная клетчатка межчелюстного пространства. Количество личинок у зараженных амфибий колебалось 2 – 106 экз., средняя ИИ – 23 экз. Выявлено распределение мезоцеркарий в теле сеголеток остромордой лягушки: голова – 71%; задние ноги – 25,8%; туловище – 22,6%; передние ноги – 3,2%. Среди других видов исследованных амфибий к вставочным хозяевам отнесены зеленая жаба и чесночница (ЭИ менее 10%; средняя ИИ – 4,0 экз.). Мезоцеркарии были выявлены у головастиков с ЭИ свыше 30% и ИИ – 2,6 экз. Видовую принадлежность головастиков не определяли. При исследовании фауны и численности амфибий на территории Центрального Черноземья установлено, что остромордая лягушка является фоновым видом среди амфибий [2]. Также следует обратить внимание на особенности экологии остромордой лягушки – взрослые амфибии обитают в наземных условиях. В этой связи, контактность этого вида с хищными млекопитающими является наиболее высокой в сравнении с другими видами амфибий, которые обитают в воде. На основании материалов наших исследований считаем, что на исследуемой территории остромордая лягушка играет ведущую роль как вставочный хозяин в циркуляции *A. alata*.

Заключение. Таким образом, по результатам наших исследований для условий Центрального Черноземья впервые в качестве вставочных хозяев зарегистрированы остромордая лягушка, зеленая жаба и чесночница. Основную функцию вставочного хозяина в жизненном цикле *A. alata* выполняет наиболее многочисленный вид – остромордая лягушка.

Литература

1. *Малышева Н.С., Жердева С.В.* Гельминтофауна земноводных и пресмыкающихся Курской области // Электрон. науч. журн. Курск. гос. ун-та. 2008. № 1. С. 8-10.
2. *Резванцева М.В., Лада Г.А., Кулакова Е.Ю.* Возрастные и половые особенности гельминтофауны зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) на востоке Центрального Черноземья // Вестник Тамбовского гос. университета. 2010. Т. 15. Вып. 2. С. 646-659.
3. *Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б.* Тип Plathelminthes: класс Trematoda и класс Cestoda. Тип Nemathelminthes: класс Nematoda. Класс Acanthocephala // Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / под ред. проф. *О.П. Негробова*. Воронеж: Воронежский университет, 2005. (825 с.) С. 51-89.
4. *Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б.* Первый промежуточный хозяин *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida) в природных условиях Центрального Черноземья // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. Вып. 21. С. 337-340. DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.337-340.

References

1. Malysheva N.S., Zherdeva S.V. Helminth fauna of amphibians and reptiles in the Kursk Region. *Electron. scientific. Journal of the Kursk State University*. 2008; 1: 8-10. (In Russ.)
2. Rezvantseva M.V., Lada G.A., Kulakova E.Yu. Age and sex characteristics of the helminth fauna of green frogs (*Rana esculenta* complex) in the east of the Central Black-Earth Zone. *Bulletin of the Tambov State University*. 2010; 15(2): 646-659. (In Russ.)
3. Romashov B.V., Romashova N.B. Type Plathelminthes: the class Trematoda and class Cestoda. The type Nemathelminthes: the class Nematoda. Class Acanthocephala. *Inventory of invertebrates from the Voronezh Region* (edited by Prof. O.P. Negrobov). Voronezh, Voronezh University, 2005. P. 51-89. (In Russ.)
4. Romashov B.V., Romashova N.B. First Intermediate Host *Alaria alata* (Trematoda, Strigeidida) in the Natural Environment of the Central Black-Earth Zone. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 337-340. DOI: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.337-340. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.436-440

УДК 576.895.122.21

ЗАРАЖЕННОСТЬ КАРПОВЫХ РЫБ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ ТРЕМАТОД НА ФОНЕ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

Ромашов Б. В. [1, 2],
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник,
bvrom@rambler.ru

Ромашова Н. Б. [1],
кандидат биологических наук,
начальник научного отдела,
bvnrom@rambler.ru

Аннотация

Представлены материалы паразитологических исследований рыб (Cyprinidae) на р. Усмань в пределах Воронежского заповедника. Проведена оценка зараженности рыб метацеркариями трематод на участках реки с различной степенью антропогенного влияния. Выявлены метацеркарии 6 видов трематод: *Opisthorchis felineus, Pseudamphistomum truncatum, Metorchis bilis, M. xanthosomus, Posthodiplostomum cuticola, Paracoenogonimus ovatus.* В верхнем течении реки на участках с высокой степенью антропогенной нагрузки отмечена наибольшая встречаемость и относительная численность *P. cuticola* (95,4%; 36,4 экз.) и *P. ovatus* (56,9%; 8,8 экз.). В группе Opisthorchiidae (*O. felineus, P. truncatum* и *M. bilis*) зарегистрировано возрастание показателей встречаемости на участках внутри заповедника с минимальной антропогенной нагрузкой. Зараженность метацеркариями Opisthorchiidae в среднем и нижнем участках реки составила 86,5% и 8,2 экз. При этом отмечено снижение зараженности *P. cuticola* (54,5%; 5,8 экз.) и *P. ovatus* (33,9%; 1,3 экз.). Степень антропогенной эвтрофикации водоема влияет на развитие разных видов моллюсков и зараженность рыб метацеркариями. Метацеркарии трематод могут быть использованы как индикаторы загрязнения воды при оценке антропогенного воздействия на природные экосистемы.

[1] Федеральное государственное бюджетное учреждение «Воронежский государственный природный биосферный заповедник имени В. М. Пескова» (394080, г. Воронеж, Госзаповедник, Центральная усадьба)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1)

Ключевые слова: трематоды, метацеркарии, Opisthorchiidae, *Posthodiplostomum cuticola, Paracoenogonimus ovatus*, карповые рыбы, Воронежский заповедник.

CYPRINID FISH INFECTION WITH METACERCARIAS OF TREMATODES UNDER ANTHROPOGENIC EFFECT

Romashov B. V. [1, 2],
Doctor of Biological Sciences, Professor, Senior Researcher,
bvrom@rambler.ru

Romashova N. B. [1],
Candidate of Biological Sciences, Head of Scientific Department,
bvnrom@rambler.ru

Abstract

We presented parasitological studies of fish (Cyprinidae) in the Usman River within the Voronezhsky Biosphere Reserve. The infection of fish with metacercarias of trematodes in the river sections with various anthropogenic effect was assessed. We identified metacercarias of 6 species of trematodes: *Opisthorchis felineus, Pseudamphistomum truncatum, Metorchis bilis, M. xanthosomus, Posthodiplostomum cuticola*, and *Paracoenogonimus ovatus*. The highest occurrence and abundance of *P. cuticola* (95.4%, 36.4 sp.) and *P. ovatus* (56.9%, 8.8 sp.) was noted in the upper reaches of the River, in areas with high anthropogenic impact. An increased prevalence of infection was recorded for the group Opisthorchiidae (*O. felineus, P. truncatum*, and *M. bilis*) in areas within the Reserve with minimal anthropogenic impact. Infection rate of Opisthorchiidae metacercarias was 86.5% and 8.2 specimens in the middle and lower reaches of the River. At the same time, we noted a decrease in infection with *P. cuticola* (54.5%; 5.8 sp.) and *P. ovatus* (33.9%; 1.3 sp.). The degree of anthropogenic eutrophication of the Reservoir affects the development of different species of mollusks and the infection of fish with metacercarias. Metacercarias of trematodes can be used as indicators of water pollution in assessing anthropogenic effect on natural ecosystems.

Keywords: trematodes, metacercarias, Opisthorchiidae, *Posthodiplostomum cuticola, Paracoenogonimus ovatus*, cyprinid fish, Voronezhsky Biosphere Reserve.

[1] Federal State Budgetary Organization "Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve named after V. M. Peskov" (Goszapovednik, central manor, Voronezh, 394080, Russia)

[2] Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great (1, Michurina st., Voronezh, 394087, Russia)

Введение. В ихтиофауне малых рек европейской части России рыбы сем. Cyprinidae являются представительной группой и важным звеном в циркуляции возбудителей паразитарных болезней. Рыба, в качестве промежуточного хозяина, может служить источником заражения диких, домашних животных и человека зоонозными гельминтозами, среди которых ведущая роль принадлежит трематодам-описторхидам (Trematoda, Opisthorchiidae) [2]. В настоящее время широкое распространение среди карповых рыб приобретают и другие трематодозы: постодиплостомоз (*Posthodiplostomum cuticola*), а также параценогонимоз (*Paracoenogonimus ovatus*) [1–4].

На фоне усиления антропогенного влияния изменяются экологические характеристики водоемов, что отражается на динамике паразитарных систем трематод – влечет изменения их обилия и численности. В связи с этим паразитические организмы могут быть использованы в качестве индикаторов при оценке антропогенного влияния на водоемы [4].

Материалы и методы. Проведена оценка зараженности карповых видов рыб личинками трематод на р. Усмань, в пределах Воронежского заповедника (18 км). Общая протяженность русла 151 км в пределах Липецкой и Воронежской областей. Самый верхний заповедный участок реки располагается на границе заповедника вблизи г. Усмань (Липецкая обл.). В результате этот участок реки загрязняется бытовыми стоками города и отходами отдельных агропромышленных предприятий. Исследовано более 400 экз. карповых рыб восьми видов, из которых 80% составили: плотва, красноперка, уклейка и густера. Ранее у карповых рыб данной территории было зарегистрировано четыре вида описторхид (*Opisthorchis felineus, Pseudamphistomum truncatum, Metorchis bilis* и *M. xanthosomus*), а также *P. cuticola* и *P. ovatus* [3]. Три вида *O. felineus, P. truncatum, M. bilis* при проведении анализа нами объединены в группу (Opisthorchiidae). Навеску мышечной ткани в 2,0 г исследовали компрессорным методом на микроскопах Motic SMZ-161, Биомед-6. Количественные показатели зараженности и распределения метацеркарий оценивали с использованием индексов: экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ).

Результаты исследований. В Воронежском заповеднике р. Усмань является основным водотоком и средообразующим биотопом территории. Это – слабопроточная река, состоящая по руслу из системы плесов, соединенных протоками, с выраженными признаками эвтрофикации. При прохождении реки через населенные пункты про-

исходит ее загрязнение бытовыми и промышленными отходами, что способствует значительному увеличению эвтрофикации, изменению состояния биоты. В этом случае трематоды, как биогенный компонент водоема проявляют определенную реактивность: меняется характер зараженности метацеркариями трематод карповых видов рыб. На входе на заповедную территорию, в месте самого высокого антропогенного влияния, зараженность карповых рыб метацеркариями трематод достигает абсолютных величин: ЭИ – 100%. Самые высокие показатели отмечены для *P. cuticola*: ЭИ более 95,0% (ИИ – 38,1 экз.) и *P. ovatus* ЭИ до 60% (ИИ – 15,4 экз.). Трематоды Opisthorchiidae зарегистрированы с меньшими показателями зараженности ЭИ – 40,0% (ИИ – 2,8 экз.). *M. xanthosomus* характеризуется самыми низкими показателями: ЭИ – 16,9% (ИИ – 1,8 экз.). Ниже по течению (на 10 км), в центральной части заповедника совокупно зараженность карповых рыб метацеркариями трематод составила 93,8%. На доминантное место по встречаемости и интенсивности инвазии вышли метацеркарии группы Opisthorchiidae: ЭИ – 92,2% (ИИ – 13,4 экз.). Показатели зараженности для других трематод значительно ниже: *P. cuticola* ЭИ – 26,5% (ИИ – 8,0 экз.); для *P. ovatus* ЭИ – 23,4% (ИИ – 4,3 экз.). Минимальные показатели зарегистрированы для *M. xanthosomus*: ЭИ – 15,6% (ИИ – 7,7 экз.). При максимальном прохождении русла по заповедной территории (18 км) зараженность карповых рыб метацеркариями трематод составила 99,1%. Здесь также доминируют метацеркарии группы Opisthorchiidae: ЭИ – 91,5% (ИИ – 9,1 экз). Высокие показатели зараженности отмечены для *P. cuticola* ЭИ – 61,3% (ИИ – 12,2 экз.), ниже для *P. ovatus*: ЭИ – 45,3% (ИИ – 5,0 экз); минимальные для *M. xanthosomus*: ЭИ – 4,7% (ИИ – 2,2 экз.). Эти данные по зараженности напрямую связаны с численностью определенных видов моллюсков – промежуточных хозяев. Причиной же роста численности моллюсков послужила антропогенная эвтрофикация водоема в верхнем участке реки. По мере прохождения по заповеднику происходит биологическое самоочищение воды, в том числе изменяются и параметры паразитарной составляющей.

Заключение. Таким образом, участки реки в пределах заповедника различаются по степени антропогенного влияния. Высокая зараженность карповых рыб метацеркариями трематод *P. cuticola* и *P. ovatus* зарегистрирована в верхнем течении реки. В среднем и нижнем участках регистрируем доминирование метацеркарий группы Opisthorchiidae. Ведущим фактором, влияющим на экспоненциальный рост встречаемости и численности паразитов, является высокая

численность моллюсков на фоне антропогенной эвтрофикации водоема. В связи с этим метацеркарии трематод могут быть использованы в качестве индикаторов при оценке антропогенного влияния на природные водоемы.

Литература

1. *Баранова Н.В., Малышева Н.С.* Рыбы отряда Cypriniformes – промежуточные хозяева *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) Dubois, 1936 в рыбных хозяйствах Курской области // Российский паразитологический журнал. 2011. № 4. С. 60-63.
2. *Беэр С.А.* Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 336 с.
3. *Ромашов Б.В., Дуева В.А., Кудрин Л.П.* Инвазированность карповых рыб *Posthodiplostomum cuticola* (Trematoda, Diplostomatidae) в природных условиях Центрального Черноземья // Матер. II Междунар. паразитол. симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии». Санкт-Петербург, 2017. С. 230-234.
4. *Ромашов Б.В., Ромашова Н.Б.* Распространение метацеркарий трематод у карповых рыб на различных участках р. Усмань в Воронежском заповеднике // Труды Воронежского государственного заповедника. Вып. XXIX. Воронеж: Новый формат, 2020. С. 245-271.

References

1. Baranova N.V., Malysheva N.S. Fish of the order Cypriniformes are intermediate hosts of *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) Dubois, 1936 in fish farms of the Kursk Region. *Russian Journal of Parasitology*. 2011; 4: 60-63. (In Russ.)
2. Beer S.A. Biology of opisthorchiasis causative agent. Moscow, KMK Scientific Publishing Association. 2005. 336 p. (In Russ.)
3. Romashov B.V., Dueva V.A., Kudrin L.P. Invasion of cyprinids by *Posthodiplostomum cuticola* (Trematoda, Diplostomatidae) in natural environment of the Central Black-Earth Region. *Mater. of the II International Parasitol. Symposium "Modern Problems of General and Special Parasitology"*. St. Petersburg. 2017: 230-234. (In Russ.)
4. Romashov B.V., Romashova N.B. Distribution of trematode metacercarias in cyprinid fish in various sites of the Usman River in the Voronezhsky Nature Biosphere Reserve. *Proceedings of the Voronezh State Reserve*. Issue XXIX. Voronezh: New format. 2020: 245-271. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.441-446

УДК 614.7

ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЫ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Самофалова Н. А. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИИ паразитологии,
samofalova80@yandex.ru

Малышева Н. С. [1],
доктор биологических наук, профессор,
директор НИИ паразитологии,
kurskparazitolog@yandex.ru

Вагин Н. А. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник НИИ паразитологии,
vaginnikolaj@yandex.ru

Аннотация

В современных условиях интерьерное озеленение имеет большое значение и распространение. Для выращивания комнатных растений наряду с готовым грунтом, цветоводы часто используют смеси домашнего составления. В статье представлены результаты паразитологических исследований почвы цветочных горшков и грунта, используемого для выращивания комнатных растений, а также почвы лесопарковых зон, придворовых территорий, песка с детских площадок, используемых в цветоводстве для составления почвенных смесей в городских условиях. В результате проведенных санитарно-паразитологических исследований установлено, что 4,7% проб грунта домашнего составления оказались положительными. В пробах обнаружены яйца геогельминтов: *Toxocara* spp., *Ascaris suum*. В пробах почвы из лесопарковых зон выявлены яйца *Toxocara* spp., *Trichocephalus vulpis, Dipylidium caninum*; яйца *Toxocara* spp., *Taenia* spp. отмечены в пробах с дворовых территорий. Основными источниками поступления инвазионного материала в лесопарковых зонах являются собаки, в то время как в загрязнении почвы придомовых территорий наряду с собаками принимают участие и кошки. Обнаружение яиц

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный университет» (305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33)

геогельминтов в почве цветочных горшков свидетельствует о небезопасности использования приготовленных самостоятельно почвенных смесей без предварительного обеззараживания.

Ключевые слова: контаминация почвы яйцами геогельминтов, оценка почвы комнатных растений, яйца *Toxocara* spp.

PARASITOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SOIL OF INDOOR PLANTS

Samofalova N. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
the Science and Research Institute of Parasitology,
samofalova80@yandex.ru

Malysheva N. S. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
the Science and Research Institute of Parasitology,
kurskparazitolog@yandex.ru

Vagin N. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
the Science and Research Institute of Parasitology,
vaginnikolaj@yandex.ru

Abstract

In modern conditions, interior planting has great importance and distribution. For growing indoor plants, along with ready-made soil, growers often use home-made mixtures. The article presents the results of parasitological studies of the soil from flower pots and the soil used for growing house plants, as well as the soil from forest park zones, and courtyard territories, and sand from playgrounds used in floriculture for composing soil mixtures in urban conditions. The results of the conducted sanitary and parasitological studies found that 4.7% of the home-made soil samples were positive. Eggs of geohelminths *Toxocara* spp. and *Ascaris suum* were found in the samples. Eggs of *Toxocara* spp., *Trichocephalus vulpis* and *Dipylidium caninum* were found in soil samples from forest park zones; eggs of *Toxocara* spp. and *Taenia* spp. were found in samples from courtyards. The main sources of invasive material in forest-park areas are dogs, while cats along with dogs take part in the contamination

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kursk State University" (33, Radischeva st., Kursk, 305000, Russia)

of the soil from the adjacent territories. The detection of geohelminth eggs in the soil from flower pots indicates that it is unsafe to use self-prepared soil mixtures without preliminary disinfection.

Keywords: contamination of soil with geohelminth eggs, indoor plant soil assessment, *Toxocara* spp. eggs.

Введение. В настоящее время интерьерное озеленение имеет большое значение и распространение. Комнатные растения оказывают благотворное воздействие, как на самого человека, так и положительно влияют на микроклимат помещения [1]. Экзотические цветы и растения являются украшением не только жилых, офисных помещений, но постепенно становятся обычными в детских учреждениях. Для выращивания растений современные цветоводы используют земельные смеси как домашнего составления, так и готовые, имеющиеся в продаже. Перед посадкой земляные смеси обязательно должны обеззараживаться, однако при выращивании комнатных растений этому этапу подготовки почвы в большинстве случаев не уделяется должного внимания. Компонентами для составления смесей в городских условиях являются почва лесопарковых зон, придворовых территорий, песок с детских площадок. В то время как почва из этих мест зачастую небезопасна в паразитологическом отношении. Накоплению паразитарного материала в окружающей среде способствует большое количество безнадзорных животных, а также выгул собак на территориях произрастания зеленых насаждений. По данным литературы, в мире около 40% собак инвазированы *T. canis* и интенсивность инвазии достаточно велика. Фекалии собак в окружающей среде представляют собой важный источник патогенов не только для домашних животных, но и для человека [3]. Почва является одним из основных резервуаров яиц гельминтов [2]. Наличие яиц геогельминтов в почве комнатных растений может представлять потенциальную угрозу для здоровья человека, особенно детей.

Целью работы явилась паразитологическая оценка почвы комнатных растений, а также лесопарковых зон, придворовых территорий, песка с детских площадок, используемых для составления почвенных смесей в цветоводстве.

Материалы и методы. Исследование почвы цветочных горшков на наличие яиц геогельминтов осуществлялось во время пересадки комнатных растений в период с марта по август 2019 года. Анализу подвергался грунт, в котором произрастали и пересаживались комнатные

растения, а также почва лесопарковых зон, придворовых территорий, песка с детских площадок. Санитарно-паразитологическое исследование почвы проводили в соответствии с МУК 4.2.2661–10 «Методы санитарно-паразитологических исследований».

Результаты исследований. Проведению исследования предшествовал опрос респондентов о выращивании комнатных растений в городских условиях, используемых почвенных смесях и их обеззараживании, пересадке. В ходе этой работы установлено, что из 236 опрошенных 177 человек (75%) выращивают в квартирах, хотя бы одно комнатное растение. Предпочтение грунту «приготовленному самостоятельно» отдают 66% опрошенных, так как некоторые из них на практике сталкивались с некачественными готовыми почвенными смесями, другие отмечали их высокую стоимость. Как показал анализ ответов, пересадку растений цветоводы осуществляют, начиная с начала весны до конца осени.

Всего нами было исследовано 110 проб почвенной смеси, из них 63 домашнего составления и 47 готовых. Образцы почвы предоставлены цветоводами, проживающими в разных районах г. Курска. В качестве компонентов для приготовления смеси использована почва из хвойных и лиственных лесов, парков, придомовых, пришкольных территорий. В ходе опроса выяснено, что во всех случаях при самостоятельном приготовлении почва не обеззараживалась, песок не промывался. В случае если пересадка осуществлялась весной, то почва заготавливалась осенью и хранилась на балконе или в гараже, при пересадке в летний период компоненты отбирались непосредственно перед процедурой замены. Готовые смеси, используемые цветоводами, были разных производителей. В результате проведенных санитарно-паразитологических исследований установлено, что яйца геогельминтов обнаружены в 3 пробах грунта домашнего составления. В двух случаях зафиксированы яйца *Toxocara canis*, в одной пробе *Ascaris suum*.

В ходе анализа установлено, что в первом случае для составления почвенной смеси цветовод использовала землю из хвойного леса Урочища Солянка. Это крупный лесной массив, который примыкает к южной части города Курска и является местом отдыха горожан, выгула домашних животных и транзита бродячих собак. Во втором случае почва отобрана с придомовой территории в районе поселка Северный. Несоблюдение правил содержания собак, отсутствие дез-

инвазии их экскрементов приводит к контаминации возбудителем токсокароза окружающей среды. Проводимые сотрудниками НИИ паразитологии фрагментарные копрологические исследования обезличенных проб фекалий от собак, обнаруживали наличие яиц в 60% проб, что свидетельствует о зараженности собак токсокарозом.

Третья положительная проба выявлена у цветовода, проживающего в районе п. Волокно. В обследуемом материале обнаружены яйца *Ascaris suum*. Нематоды вида *Ascaris suum* (семейство Ascarididae) паразитируют в тонком кишечнике свиней и вызывают хроническое гельминтозное заболевание – аскаридоз. Яйца аскарид устойчивы к воздействиям условий внешней среды и могут сохранять жизнеспособность в течение длительного времени. Следует отметить, что для посадки комнатных растений использована почва из урочища «Гуториевый Бор» и в качестве удобрения навоз, отобранный на территории частного домовладения в Обоянском районе Курской области. По-видимому, яйца *Ascaris suum* занесли в почвенную смесь вместе с навозом, в который попали фекалии зараженной свиньи.

В связи с полученными данными, нами исследовано 78 проб почвы из хвойного леса Урочища Солянка, 80 с придомовых территорий в районе поселка Северный и 78 из урочища «Гуториевый Бор». В результате исследований 46,1% (Урочища Солянка), 39,7% (Гуториевый Бор) и 27,5% проб с дворовых территорий оказались положительными на яйца гельминтов. В пробах почвы из Урочища Солянка и Гуториевый Бор выявлены яйца T*oxocara* spp., *Trichocephalus vulpis, Dipylidium caninum*. В обследуемых пробах с дворовых территорий отмечены яйца *Toxocara* spp., *Taenia* spp.

По результатам исследований установлено, что основными источниками поступления инвазионного материала в урочищах являются собаки, в то время как в загрязнении почвы придомовых территорий наряду с собаками принимают участие и кошки.

Заключение. Обнаружение яиц геогельминтов в почве комнатных растений свидетельствует о небезопасности использования приготовленных самостоятельно почвенных смесей без предварительного обеззараживания, а также необходимости проведения экспериментальных исследований по изучению сроков выживаемости яиц в цветочных горшках.

Литература

1. *Корякина О.В., Довганюк А.И.* Микросад: перспективное направление интерьерного озеленения для лиц с ограниченными возможностями // Вестник ландшафтной архитектуры. 2019. № 17. С. 55–57.
2. Mohd Zain S., Rahman R., Lewis J. Stray animal and human defecation as sources of soil-transmitted helminth eggs in playgrounds of Peninsular Malaysia. Journal of Helminthology. 2015; 89(6): 740-747. DOI: 10.1017/S0022149X14000716.
3. *Traversa D., Frangipane di Regalbono A., Di Cesare A., La Torre F., Drake J., Pietrobelli M.* Environmental contamination by canine geohelminths. Parasit. Vectors. 2014; 7: 67.

References

1. Koryakina O.V., Dovganyuk A.I. Micro-garden: a promising direction of interior planting for the disabled. *Bulletin of Landscape Architecture*. 2019; 17: 55-57. (In Russ.)
2. Mohd Zain S., Rahman R., Lewis J. Stray animal and human defecation as sources of soil-transmitted helminth eggs in playgrounds of Peninsular Malaysia. *Journal of Helminthology*. 2015; 89(6): 740-747. DOI: 10.1017/S0022149X14000716.
3. Traversa D., Frangipane di Regalbono A., Di Cesare A., La Torre F., Drake J., Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasit. Vectors*. 2014; 7: 67.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.447-454

УДК 619:616.993.192.1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОТИВ КОКЦИДИЙ ПОРОСЯТ В СВИНАРНИКЕ-МАТОЧНИКЕ

Сафиуллин Р. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории
эпизоотологии и санитарной паразитологии

Аннотация

Испытание комплексной программы против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней проведено в условиях свинокомплекса Московской области в свинарнике-маточнике, разделенном на четыре сектора по 40 свиноматок в каждой. Для дезинвазии 1 и 2 секторов в период подготовки свинарника использовали комплексное средство Кенококс 4%-ный в рекомендованной дозе и экспозиции. Для дезинвазии 3 и 4 секторов (базовый вариант) использовали рекомендованную дозу 4%-ного горячего раствора едкого натрия.

Свиноматок на опорос переводили за 5 дней после душа и обработки их кожного покрова. Остаточную контаминацию объектов внешней среды устанавливали через 24 часа после проведенной дезинвазии.

После опороса на 3–5 дни жизни поросятам 1-2 секторов назначали лечебно-профилактическим курсом суспензию толтразурила 5%-ного в дозе по ДВ 30 мг/кг массы внутрь однократно. Поросята 3-4 секторов служили контролем и получали физ. раствор в дозе 1 мл внутрь однократно.

Комплексное проведение мероприятий против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней оказало положительное влияние на уровень биозащиты свинарника-маточника и оказало влияние на производственно-экономические показатели. Сохранность поросят опытной группы после комплексного проведения мероприятий против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней была на 7,1% выше по сравнению с контрольной группой, а при-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

рост живой массы в опытной группе был на 13,9% выше. Затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной группе поросят были на 12,1% меньше, чем в контроле.

Экономический эффект от комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят по сравнению с контрольными животными в расчете на одну голову составил 248,5 руб.

Ключевые слова: кокцидиозы свиней, препараты против экзо- и эндогенных стадий, экономическая эффективность.

ECONOMIC EFFICIENCY OF COMPREHENSIVE MEASURES AGAINST COCCIDIA OF PIGLETS IN A SOW HOUSE

Safiullin R. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of
Epizootology and Sanitary Parasitology

Abstract

A comprehensive program against exo- and endogenous stages of coccidia in pigs was tested in the conditions of a pig farm in the Moscow Region in a sow house divided into four sectors with 40 sows in each. For disinfection of sectors 1 and 2 during the preparation of the pig house, Kenocox 4% complex disinfectant was used in the recommended dose and exposure. For disinfection of sectors 3 and 4 (baseline scenario), we used a recommended dose of a hot sodium hydroxide solution 4%.
Sows were transferred for farrowing 5 days after showering and treatment of their skin. Residual contamination of environmental objects was established 24 hours after disinfection.
After farrowing, the piglets aged 3–5 days from 1-2 sectors were administered a suspension of toltrazuril 5% at a single dose of 30 mg of the active substance per 1 kg of weight orally as a therapeutic and prophylactic course. The piglets from 3-4 sectors served as a control and were administered saline solution in a single dose of 1 ml orally.
The comprehensive measures against exo- and endogenous stages of coccidia in pigs had a positive effect on the biosecurity level of the sow house and influenced the production and economic indicators. The survivability of piglets in the experimental group after complex measures against exo- and endogenous stages of coccidia in pigs was 7.1% higher than the control group, and the increase in live weight in the

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

experimental group was 13.9% higher. Feed consumption per unit of liveweight gain in the experimental group of piglets was 12.1% less than the control.
The economic effect of the comprehensive measures against coccidia in pigs as compared with the control animals per one animal was 248.5 Rubles.

Keywords: coccidioses of pigs, drugs against exo- and endogenous stages, economic efficiency.

Введение. Свиноводство является одной из основных отраслей животноводства России и многих других стран. По поголовью и по производству свинины наша страна среди основных мировых производителей и занимает пятое место. Определенный спад, который наблюдался в 90-е годы прошлого века преодолен и сегодня в структуре отечественного производства мяса доля свинины занимает 33,9%.

За последние годы как в нашей стране, так и во многих странах мира, где занимаются свиноводством, особо актуальными становятся паразитические простейшие – кокцидиозы (изоспороз, эймериоз) и балантидиоз, поражающие свиней разного возраста, но наибольшее отрицательное воздействие на организм они оказывают у молодняка. Свиньи более старших возрастных групп кокцидиозами и балантидиозом болеют в легкой форме, а свиноматки часто являются основными источниками отмеченных инвазий для народившихся поросят [1–3].

Результаты наших исследований за предыдущие годы показали, что в разных категориях хозяйств свиньи были инвазированы паразитическими простейшими, нематодами и эктопаразитами, на которые оказывают влияние ряд факторов: принятая технология производства, их специализация, санитарное состояние этих хозяйств, проводимые лечебно-профилактические мероприятия, схема подготовки свинарников-маточников к заселению поголовьем – дезинфекция, дезинвазия, дезинсекция и другие [4, 5].

Исходя из актуальности проблемы нами была составлена комплексная программа против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней. Лечебно-профилактическая эффективность отмеченной программы была опубликована в материалах конференции за 2020 г., а экономическая эффективность представлена в данной работе.

Материалы и методы. Испытание комплексной программы против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней проведена в условиях свинокомплекса Московской области в свинарнике-маточнике, разделенном на четыре сектора по 40 свиноматок в каждой. Для дез-

инвазии 1 и 2 секторов в период подготовки свинарника использовали комплексное средство Кенококс 4%-ный в рекомендованной дозе и экспозиции. Для дезинвазии 3 и 4 секторов (базовый вариант) использовали рекомендованную дозу 4%-ного горячего раствора едкого натрия.

Подготовку свинарников-маточников проводили по принятой в хозяйстве технологии под руководством ветслужбы хозяйства. Свиноматок на опорос переводили за 5 дней после душа и обработки их кожного покрова. Остаточную контаминацию объектов внешней среды устанавливали через 24 часа после проведенной дезинвазии.

После опороса на 3–5 дни жизни поросятам 1-2 секторов назначали лечебно-профилактическим курсом суспензию толтразурила 5%-ного в дозе по ДВ 30 мг/кг массы внутрь однократно. Поросята 3-4 секторов служили контролем и получали физ. раствор в дозе 1 мл внутрь однократно.

Эффективность назначения средств дезинвазии и препарата толтразурил при изоспорозе и эймериозах поросят оценивали по результатам копроскопических исследований проб от поросят перед дачей препарата, затем через 5–60 дней после назначения. Экономическую эффективность комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят оценивали по производственно-экономическим показателям их выращивания. Учитывали количество поросят в группах при рождении, отъема от маток, в 60-дневном возрасте и выводили их сохранность.

Проводили индивидуальные взвешивания молодняка при отъеме, в 60-дневном возрасте, определяли среднесуточный прирост массы тела опытных и контрольных поросят. Кроме того, учитывали затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной и контрольной группах, а также затраты денежных средств на проведение дезинвазии и лечебно-профилактические обработки. На основании всего отмеченного был определен экономический эффект от комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали наличие остаточной контаминации инвазионными элементами в свинарнике-маточнике, где проходил опорос и выращивали поросят.

Учитывая результаты исследований по остаточной контаминации свинарника-маточника инвазионными элементами, поросятам секторов 1 и 2 на 3-й день жизни лечебно-профилактическим курсом

назначали толтразурил 5%-ный в дозе по ДВ 30 мг/кг массы внутрь однократно. Поросятам секторов 3 и 4 давали физиологический раствор в объеме 1 мл внутрь однократно.

Эффективность назначения толтразурила при кокцидиозах и балантидиозе поросят оценивали по результатам копроскопических исследований проб от поросят в разные сроки после назначения.

При исследовании проб от поросят 1 и 2 секторов на 10; 15; 22; 30 и 45-е дни жизни, которым задавали отмеченную дозу толтразурила, ооцисты кокцидий не обнаружены. При обследовании на 60-й день жизни ооцисты кокцидий выделены в 2-х пробах, что составляет 10%. За весь период наблюдений у поросят из секторов 1 и 2 при исследовании проб цисты балантидий не обнаружены.

У поросят контрольной группы (сектора 3 и 4) во все сроки исследований были установлены ооцисты кокцидий от 15 до 60% при высокой интенсивности инвазии. Цисты балантидий у поросят данной группы выделены в 30; 45 и 60-дневном возрасте, экстенсинвазированность колебалась от 10 до 30%.

Результаты проведенных исследований показали, что поросята секторов 1 и 2, обработанные в 3-дневном возрасте против эндогенных стадий кокцидий отмеченной дозой толтразурила, где дезинвазию секторов свинарника против экзогенных стадий кокцидий проводили комплексным препаратом Кенококс, до 45-дневного возраста были свободны от кокцидий и балантидий. Тогда как поросята контрольной группы были инвазированы кокцидиями во все сроки исследований (10-60 дни), а балантидиями с 30 по 60 дни.

Комплексное применение препаратов против экзогенных и эндогенных стадий кокцидий значительно улучшило уровень биозащиты свинарника-маточника, что оказало определенное влияние на производственно-экономические показатели. Так, количество народившихся поросят в секторах 1 и 2 составило 784, а в секторах 3 и 4 – 768 голов.

В первой опытной группе количество отнятых в 23-дневном возрасте от свиноматок поросят составило 702, а во второй контрольной – 647 голов. Сохранность поросят до отъема в опытной группе составила 89,6%, в контрольной – 84,2%.

В данном хозяйстве по принятой у них технологии производства после отъема от маток поросята остаются до 60-дневного возраста на тех же станках отмеченного свинарника, где их выращивали. На доращивание поросят переводят в 60-дневном возрасте и их количество

в опытной группе составило 686, а в контрольной – 615. За двухмесячный период выращивания сохранность поросят в опытной группе составила 87,5%, в контрольной – 80,1%.

Перед переводом на доращивание проводили взвешивание всех поросят, которое показало, что средняя живая масса опытных поросят составила 27,3 кг, тогда как контрольных – 23,5 кг. За два месяца наблюдений за поросятами определяли среднесуточный прирост массы молодняка, который в опытной группе составил 0,455 кг, в контрольной – 0,392 кг ($p<0,05$). Для более точного определения прироста живой массы за время опыта проводили индивидуальное взвешивание по 30 поросят из каждой группы. Затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной группе составили 3,95 кг, в контроле – 4,43 кг, затраты на общий прирост массы составили 107,8 и 104,1 кг.

Проведенный анализ полученных данных показал, что в опытной группе общее количество выбывших за 60 дней поросят составило 98, в контроле 153 головы. Следует отметить, что среди причин падежа поросят их задавливание матками, гипотрофия и болезни желудочно-кишечного тракта. В числе причин, по которым поросят подвергали вынужденному убою, их слабость, отставание в росте и развитии.

Полученные в производственном опыте результаты показали, что сохранность поросят опытной группы, которым назначали толтразурил против эндогенных стадий кокцидий, и выращены в обработанном Кенококсом секторах свинарника – препарат против экзогенных стадий кокцидий, была на 7,1% выше по сравнению с контрольной группой. Продуктивность поросят опытной группы за двухмесячный период наблюдений в виде прироста живой массы в опытной группе поросят была на 13,9% выше по сравнению с контрольными. Затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной группе поросят были на 12,1% меньше, чем в контроле. Данные по продуктивности согласуются с результатами копроскопических исследований, которые свидетельствуют, что поросята из опытной группы, выращенные в обработанном Кенококсом отсеках свинарника и получавшие препарат толтразурил, были свободны от кокцидий и балантидий до 45-дневного возраста, росли и развивались лучше, чем контрольные в силу профилактики паразитозов и предотвращения отрицательного действия на продуктивность молодняка свиней кишечных паразитических простейших.

Учет затрат на проведение данной работы показал, что обработка одного поросенка 5%-ной суспензией толтразурила (байкокс) обходи-

лась в 4,6 руб., дезинвазия опытных отсеков 1 и 2 общей площадью 1800 м^2 – 37 080 руб., дезинвазия контрольных отсеков 3 и 4 с общей аналогичной площадью – 2520 руб. Для обработки опытных отсеков свинарника было израсходовано 36 л концентрата Кенококса.

В расчетах была использована следующая исходная информация: цена 1 л концентрата Кенококса – 1029 руб., цена 1 кг гранулированного едкого натрия – 28 руб., цена 1 упаковки (250 мл) суспензии толтразурила 5%-ного – 1904 руб., цена реализации 1 кг живой массы молодняка свиней в данном хозяйстве на момент проведения работы – 75 руб., цена 1 кг комбикорма для поросят 0–2-месячного возраста – 4,5 руб.

Расчет экономической эффективности комплексного применения препаратов против экзогенных и эндогенных стадий кокцидий свиней проводили в сравнении с контрольной группой.

В работе была использована следующая формула:

$$Эпп = [(Ск – Со) + (ВПо – ВПк) + (ЗКк – ЗКо)] \times Ан,$$

где Эпп – экономическая эффективность противопаразитарных мероприятий с использованием новых средств против кокцидий и балантидий, руб.;

Со и Ск – текущие производственные затраты в расчете на одно животное в опытном (новом) и контрольном (базовом) варианте, руб.;

ВПо и ВПк – стоимость валовой продукции свиноводства, полученной за время опыта соответственно в опытном и контрольном варианте, руб.;

ЗКк и ЗКо – стоимость затрат корма на полученную продукцию свиноводства в опытном и контрольном варианте, руб.;

Ан – поголовье свиней, обработанное новым препаратом.

С учетом всех составляющих экономический эффект от комплексного проведения противопаразитарных мероприятий составил:

$$Эпп = [(4,1 – 58,6) + (2048 - 1762) + (485 – 468)] \times 686 = 170\,471 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят путем использования Кенококса для дезинвазии свинарников-маточников и толтразурила профилактическим курсом поросятам на 3–5 дни жизни внутрь однократно по сравнению с контрольными животными в расчете на одну голову составил 248,5 руб.

Заключение. Проведенные нами исследования показали, что кокцидиозы молодняка свиней имеют в хозяйствах промышленного типа широкое распространение. Комплексное проведение мероприятий против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней оказало положительное влияние на уровень биозащиты свинарника-маточника и оказало влияние на производственно-экономические показатели. Сохранность поросят опытной группы после комплексного проведения мероприятий против экзо- и эндогенных стадий кокцидий свиней была на 7,1% выше по сравнению с контрольной группой, а прирост живой массы в опытной группе был на 13,9% выше. Затраты корма на единицу прироста живой массы в опытной группе поросят были на 12,1% меньше, чем в контроле.

Экономический эффект от комплексного проведения мероприятий против кокцидий поросят по сравнению с контрольными животными в расчете на одну голову составил 248,5 руб.

Литература

1. *Вершинин И.И.* Кокцидиозы животных и их дифференциальная диагностика. Екатеринбург, 1996. 264 с.
2. *Крылов М.В.* Определитель паразитарных простейших. Зоологический институт РАН. Санкт-Петербург, 1996. 639 с.
3. Методические рекомендации по борьбе с эймериозами и изоспорозами животных. М., РАСХН. 30 с.
4. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов госветнадзора. М., 2002. 74 с.
5. *Сафиуллин Р.Т., Сазанов А.М., Хромов К.А.* Методические рекомендации по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий. М., 2006. 42 с.

References

1. Vershinin I.I. Coccidioses of animals and their differential diagnosis. Ekaterinburg, 1996. 264 p. (In Russ.)
2. Krylov M.V. Manual for identification of protozoan parasites. Zoological Institute RAS. St. Petersburg, 1996. 639 p. (In Russ.)
3. Guidelines for the control of eimeriosis and isosporiasis of animals. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences. 30 p. (In Russ.)
4. Rules for disinfection and disinfestation of objects of state veterinary supervision. Moscow, 2002. 74 p. (In Russ.)
5. Safiullin R.T., Sazanov A.M., Khromov K.A. Guidelines for determining the economic efficiency of antiparasitic measures. Moscow, 2006. 42 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.455-461

УДК 619:616.993.192.1

ОВОЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ЦИСТОДЕЗ-УЛЬТРА ПРОТИВ ЯИЦ *ASCARIS SUUM* В ЛАБОРАТОРНОМ ОПЫТЕ *IN VITRO*

Сафиуллин Р. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории
эпизоотологии и санитарной паразитологии

Сафиуллин Р. Р. [1],
кандидат биологических наук

Аннотация

Овоцидную активность разных концентраций Цистодез-ультра и рекомендованной концентрации фенола изучали в опыте по культивированию яиц *Ascaris suum* в термостате при 26–28 °С в чашках Петри в условиях влажной камеры в течение 30 суток, в каждый из которых закладывали по 1000 экз. яиц. Первая камера была контрольной, где культивирование проходило в физрастворе. Во вторую, третью и четвёртую камеры вносили раствор, содержащий 3, 4 и 5%-ную концентрацию комплексного препарата Цистодез-ультра соответственно. В пятую камеру вносили 4%-ную концентрацию фенола. После 24 часовой экспозиции яиц *Ascaris suum* отмывали трёхкратно дистиллированной водой, микроскопировали для выявления изменений структуры и ставили на культивирование. В период культивирования яиц проводили аэрацию один раз в два дня и вели наблюдения за эмбриогенезом. Жизнеспособность яиц *Ascaris suum* определяли по внешнему виду при световой микроскопии, путём окрашивания и постановкой биопробы.

Биопробу по экспериментальному заражению белых мышей путём дачи яиц свиной аскариды после культивирования проводили на 50 мышах массой 18–20 г, которых разделили на пять групп по 10 в каждой. Мышей каждой группы содержали изолированно в клетках и им назначали через пластико-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

вую трубку внутрь по 200 яиц *Ascaris suum*, которые ранее были подвергнуты культивированию в течение 32 дней и взяты из групп 1–5.

Комплексное средство Цистодез-ультра в 3%-ной концентрации в опыте *in vitro* против яиц *Ascaris suum* показало 93,9%-ную интенсэффективность. В 4 и 5%-ной концентрации интесэффективность испытуемого средства против яиц свиной аскариды составила 100%. Базовый препарат фенол 4%-ный обеспечил 88,8%-ную интенсэффективность. В контрольной группе 98% яиц *A. suum* имели внутри развившиеся личинки. Биопроба на белых мышах подтвердила высокую эффективность Цистодеза-ультра против мигрирующих личинок аскарид.

Ключевые слова: Цистодез-ультра, фенол, овоцидная активность, разные концентрации, интенсэффективность.

OVOCIDAL ACTIVITY OF CYSTODEZ-ULTRA AGAINST *ASCARIS SUUM* EGGS IN AN *IN VITRO* LABORATORY EXPERIMENT

Safiullin R. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of
Epizootology and Sanitary Parasitology

Safiullin R. R. [1],
Candidate of Biological Sciences

Abstract

The ovocidal activity of various concentrations of Cystodez-ultra and the recommended concentration of Phenol was studied in an experiment on cultivation of *Ascaris suum* eggs in a thermostat at 26–28 °C in Petri dishes in a humid chamber for 30 days, in each of which 1000 eggs were placed. The first chamber was the control one, where the cultivation took place in saline. A solution containing 3, 4 and 5% concentration of the complex preparation Cystodez-ultra was introduced into the second, third and fourth chambers respectively. A 4% Phenol concentration was introduced into the fifth chamber. After a 24-hour exposure, *Ascaris suum* eggs were washed three times with distilled water, microscoped to find structural changes, and placed on cul-

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

tivation. During egg cultivation, aeration was carried out once every two days, and embryogenesis was monitored. The viability of *Ascaris suum* eggs was determined by their appearance under light microscopy by staining and biological assay.
The biological assay for experimental infection of white mice by administration of swine roundworm eggs after cultivation was carried out on 50 mice weighing 18–20 g, that were divided into five groups of 10 mice each. Mice of each group were kept isolated in cages and administered 200 *Ascaris suum* eggs through a plastic tube, which had previously been cultivated for 32 days and taken from groups 1–5.
The complex drug Cystodez-ultra 3% in the in vitro experiment against *Ascaris suum* eggs showed 93.9% intense-effectiveness. The intense-effectiveness of the test drug in 4 and 5% concentration against swine roundworm eggs was 100%. The base drug Phenol 4% provided 88.8% intense-effectiveness. In the control group, 98% of *A. suum* eggs had the developed larvae inside. A bioassay on white mice confirmed the high efficacy of Cystodez-ultra against migrating roundworm larvae.

Keywords: Cystodez-ultra, phenol, ovocidal activity, different concentrations, intense-effectiveness.

Введение. Среди паразитарных болезней свиней гельминтозы занимают особое место, в числе которых аскаридоз, трихоцефалез, эзофагостомоз, хиостронгилез и другие. Отмеченные гельминтозы свиней наиболее часто встречаются в хозяйствах с традиционной технологией (ЗАО, ООО и другие), фермерско-крестьянских хозяйствах, в частном подворье граждан и заметно меньше в хозяйствах на промышленной основе. Проведенными исследованиями установлено, что зараженные гельминтами животные ежедневно с фекалиями выделяют большое количество яиц, которые загрязняют объекты внешней среды инвазионными элементами. Работами отечественных и зарубежных исследователей установлено, что инвазионные элементы многих паразитов животных весьма устойчивы во внешней среде и сохраняют свою жизнеспособность в течение длительного времени [1, 4, 5].

Для борьбы с инвазионными элементами паразитов животных предложено значительное количество средств дезинвазии [2, 3]. Проблема паразитозов животных ставит задачи перед исследователями – совершенствовать меры борьбы с инвазией, разработать средства дезинвазии объектов внешней среды против яиц гельминтов. Исходя из отмеченного перед собой поставили задачу испытать овоцидную активность комплексного средства Цистодез-ультра против инвазионных яиц *Ascaris suum* в лабораторном опыте *in vitro* с последующей биопробой на белых мышах.

Материалы и методы. При испытании разных концентрации Цистодеза-ультра, работа состояла из двух этапов: подготовка культуры яиц *Ascaris suum* и изучение овоцидных свойств разных концентраций Цистодеза-ультра по сравнению с базовым препаратом фенол в условиях лаборатории.

Приготовление культуры яиц *Ascaris suum*. Яиц свиной аскариды собирали из свежих фекалий зараженного молодняка свиней, при исследовании по флотационному методу Фюллеборна. Из проб зараженных свиней с помощью паразитологической петли снимали поверхностную плёнку и собирали в чашку Петри с дистиллированной водой, трижды отмывали яйца от соли, подсчитывали их количество в одной капле, затем в 1 мл перемешивали со слоем консерванта – 1%-ный раствор HCl на дистиллированной воде и использовали в дальнейшей работе.

Овоцидную активность разных концентраций Цистодез-ультра и рекомендованной концентрации фенола изучали в опыте по культивированию яиц *Ascaris suum* в термостате при 26–28 °С в чашках Петри в условиях влажной камеры в течение 30 суток, в каждый из которых закладывали по 1000 экз. яиц. Первая камера была контрольной, где культивирование проходило в физрастворе. Во вторую, третью и четвёртую камеры вносили раствор, содержащий 3, 4 и 5%-ную концентрацию комплексного препарата Цистодез-ультра соответственно. В пятую камеру вносили 4%-ную концентрацию фенола. После 24 часовой экспозиции яиц *Ascaris suum* отмывали трёхкратно дистиллированной водой, микроскопировали для выявления изменений структуры и ставили на культивирование. В период культивирования яиц проводили аэрацию один раз в два дня и вели наблюдения за эмбриогенезом. Жизнеспособность яиц *Ascaris suum* определяли по внешнему виду при световой микроскопии, путём окрашивания и постановкой биопробы.

Биопробу по экспериментальному заражению белых мышей путём дачи яиц свиной аскариды после культивирования проводили на 50 мышах массой 18–20 г, которых разделили на пять групп по 10 в каждой. Мышей каждой группы содержали изолированно в клетках и им назначали через пластиковую трубку внутрь по 200 яиц *Ascaris suum*, которые ранее были подвергнуты культивированию в течение 32 дней и взяты из групп 1–5.

После назначения инвазионного материала за мышами вели клинические наблюдения, кормили и поили их по нормам, содержали в условиях вивария института.

Результаты исследований. При осмотре под микроскопом после 24-часовой экспозиции яиц *Ascaris suum* в разных дезинфектантах каких-либо изменений в их структуре перед постановкой на культивирование не выявляли. Тогда как яйца контрольной группы, находящиеся в физиологическом растворе, были на стадии двух бластомеров. При осмотре через 2; 4; 6 и 8 суток, в котором наблюдали активное развитие бластомеров – их было 4, 8, 16, 32 и т.д. Во 2-й группе, где яица *Ascaris suum* были обработаны 3%-ным раствором препарата Цистодез-ультра в отмеченные сроки развития бластомеров наблюдали у 5–10% яиц. В 3 и 4-й группах, где яйца *Ascaris suum* были обработаны 4 и 5%-ными растворами препарата Цистодез-ультра во все сроки наблюдений развития бластомеров и личинок в яйцах не отмечали. В 5-й группе, где яйца *Ascaris suum* были обработаны базовым препаратом фенол 4%-ным развитие бластомеров, а затем и личинок отмечали у 10–17% яиц.

Наши наблюдения, проведённые через 10; 12; 14 дней и дальше с начала культивирования дали возможность увидеть развитие личинок внутри яиц *Ascaris suum*, которые делали активные движения до 24 и 28-дневного периода, а затем они переставали двигаться.

Следует отметить, что наиболее чёткая картина развития бластомеров и личинок внутри инвазионных яиц свиной аскариды было нами отмечена в контрольной группе.

Во 2-й и 5-й группах бластомеры и личинки развивались не во всех яйцах *Ascaris suum*, их приходилось искать и выделять для дальнейшего наблюднения.

Через 32 дня культивирования яиц *Ascaris suum* в термостате проводили заключительную оценку, согласно которой в контрольной группе 98% яиц *Ascaris suum* имели развившиеся внутри личинки. Во второй группе после обработки 3%-ной концентрацией препарата Цистодезультра только 6% яиц *Ascaris suum* имели развившиеся внутри личинки. А в пятой группе после обработки 4%-ной концентрацией фенола этот показатель составил 11%.

Интенсэффективность Цистодез-ультра против яиц *Ascaris suum* в 3%-ной концентрации составила 93,6%, а в 4 и 5%-ной концентрациях – 100%. Базовый препарат фенол 4%-ный обеспечил 88,8%-ную интенсэффективность.

Получив высокую интенсэффективность в лабораторном опыте, решили их подтвердить постановкой биопробы.

Через 10 дней мышей каждый группы подвергали умерщвлению эфирным наркозом по отдельности. После вскрытия мышей их лёгкие и печень измельчали и исследовали по методу Бермана. Заправляли дихлорированной водой аппараты Бермана, оставляли при комнатной температуре (+22 °С) на 2 часа. При исследовании осадка находили мигрирующих личинок аскарид в разном количестве. Так, в первой группе личинок аскарид находили у всех зараженных мышей, их количество колебалось от 17 до 135 экз. Во второй группе мышей, которым задавали яйца *Ascaris suum* после воздействия 3%-ным раствором препарата Цистодез-ультра личинок аскарид находили у трёх в количестве от 11 до 32 экз. В третьей и четвёртой группах мышей, которым задавали яйца после воздействия 4 и 5%-ными концентрациями препарата Цистодез-ультра, мигрирующих личинок аскарид в лёгких и печени не находили. В пятой группе мышей, получавших яйца аскарид после воздействия на них 4%-ным раствором фенола, личинок аскарид находили у четырёх в количестве от 17 до 56 экз.

Заключение. Комплексное средство Цистодез-ультра в 3%-ной концентрации в опыте *in vitro* против яиц *Ascaris suum* показало 93,9%-ную интенсэффективность. В 4 и 5%-ной концентрации интесэффективность испытуемого средства против яиц свиной аскариды составила 100%. Базовый препарат фенол 4%-ный обеспечил 88,8%-ную интенсэффективность. В контрольной группе 98% яиц *A. suum* имели внутри развившиеся личинки.

Литература

1. *Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М.* и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М., 2008. 776 с.
2. Инструкция по борьбе с гельминтозами животных. М., 1999. 72 с.
3. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов госветнадзора. М., 2002. 74 с.
4. *Сафиуллин Р.Т.* Стандарт отрасли. Методы лабораторной диагностики нематодозов свиней. ОСТ 9388-022-0000-8064. Труды ВИГИС. М., 2001. Т. 37. С. 218-237.
5. *Сафиуллин Р.Т., Полутов Д.Б.* Эпизоотическая ситуация по паразитозам на свинокомплексе // Материалы докл. международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2018. Вып. 19. С. 434-437.

References

1. Akbaev M.Sh., Vasilevich F.I., Akbaev R.M. et al. Parasitology and invasive diseases of animals. Moscow, 2008. 776 p. (In Russ.)
2. Instructions for control of helminthiases in animals. Moscow, 1999. 72 p. (In Russ.)
3. Rules for disinfection and disinfestation of objects of state veterinary supervision. Moscow, 2002. 74 p. (In Russ.)
4. Safiullin R.T. Industry standard. Methods for laboratory diagnosis of nematodes of pigs. OST 9388-022-0000-8064. Proceedings of the VIGIS. Moscow, 2001. Vol. 37. P. 218-237. (In Russ.)
5. Safiullin R.T., Polutov D.B. Epizootic situation of parasitoses at a pig farm. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2018; 19: 434-437. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.462-468

УДК 619:616.993.192.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА ЦИСТОДЕЗ-УЛЬТРА ПРОТИВ ООЦИСТ *EIMERIA* SPP. ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сафиуллин Р. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории
эпизоотологии и санитарной паразитологии

Шибитов С. К. [1],
кандидат ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории

Чалышева Э. И. [1],
аспирант лаборатории

Аннотация

Практика работы успешных птицефабрик показывает, что профилактика паразитозов птиц включает в себя комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленных как против экзогенных ооцист во внешней среде, так и против эндогенных стадий возбудителя – внутри организма птицы, с использованием современных противопаразитарных средств. Учитывая отмеченное и особую устойчивость ооцист эймерий во внешней среде, эффективное средство дезинвазии против них, возможно создать, используя несколько активных компонентов и вспомогательных веществ. В числе таких препаратов следует отметить глутаровый альдегид, йод кристаллический и йодид калия при их совместном применении оптимальных концентраций.

Опыты проводили с августа по октябрь 2019 г. в лаборатории и виварии института на 60 цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 14-суточного возраста. Рабочие растворы Цистодез-ультра в разных концентрациях были приготовлены предварительно, а также буферный раствор WSH, средство для консервирования фекалий птиц. Цистодез-ультра – комплексное средство в форме жидкости для дезинвазии объектов ветеринарного надзора и профилактики инвазионных болезней птиц. При испытании цыплятам первой, второй и

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

третьей групп задавали по 1 мл суспензии ооцист *Eimeria* spp., обработанной 3; 4 и 5%-ными растворами средства Цистодез-ультра, внутрь с использованием микропипетки; четвертой – также по 1 мл суспензии ооцист эймерий, обработанной 4%-ным раствором фенола. Бройлерам пятой группы задавали суспензию со спорулированными ооцистами *Eimeria* spp. в дозе 2000 на 1 мл, необработанной дезинфектантом – зараженный контроль и шестой группы – по 1 мл буферного раствора WSH – незараженный контроль. За цыплятами в течение опыта вели ежедневные клинические наблюдения, обращая внимание на общее состояние, поведение, аппетит, видимые физиологические изменения. По результатам исследований интенсэффективность Цистодеза-ультра в 3; 4 и 5%-ной концентрации против спорулированных ооцист эймерий составила 93,08; 100 и 100% соответственно, а фенола в 4%-ной концентрации – 76,92%. Количество ооцист в 1 г помета по группе зараженного контроля составило 4680 экз., а цыплята незараженного контроля во все сроки исследований оставались свободными от инвазии.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, эймерии, искусственное заражение, Цистодез-ультра, фенол, интенсэффективность.

EFFICIENCY OF THE COMPLEX DRUG CYSTODEZ-ULTRA AGAINST *EIMERIA* SPP. OOCYSTS IN BROILER CHICKENS

Safiullin R. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of
Epizootology and Sanitary Parasitology

Shibitov S. K. [1],
Candidate of Veterinary Sciences,
Leading Researcher of the Laboratory

Chalysheva E. I. [1],
Postgraduate Student of the Laboratory

Abstract

The practice of successful poultry farms shows that the prevention of poultry parasitoses includes a complex of therapeutic and prophylactic measures aimed both against exogenous oocysts in the environment and against endogenous stages of the pathogen inside the bird's body with the use of modern antiparasitic drugs. In view

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

of the foregoing and special resistance of Eimeria oocysts in the environment, it is possible to create an effective disinfectant against them using several active ingredients and excipients. Among these drugs, we should note glutaraldehyde, crystalline iodine and potassium iodide when used together at optimal concentrations.
The experiments were carried out from August to October 2019 in the laboratory and vivarium of the Institute on 60 14-day-old Cobb-500 broiler chickens. Working solutions of Cystodez-ultra in different concentrations were prepared in advance, as well as a buffer solution WSH for preserving bird feces. Cystodez-ultra is a complex drug in a liquid form for disinfection of veterinary supervision objects and prevention of invasive diseases of birds. In the test, the chickens of the first, second and third groups were administered 1 ml of a suspension of *Eimeria* spp. oocysts treated with 3, 4 and 5% solutions of Cystodez-ultra orally using a micropipette; the fourth group was also administered 1 ml of a suspension of Eimeria oocysts treated with Phenol solution 4%. Broilers of the fifth group were administered a suspension with sporulated *Eimeria* spp. oocysts at a dose of 2000 per 1 ml not treated with a disinfectant - the infected control, and the sixth group 1 ml of WSH buffer solution - non-infected control. During the experiment, the chickens were followed up daily paying attention to their general condition, behavior, appetite, and visible physiological changes. According to the study results, the intense-effectiveness of Cystodez-ultra in 3, 4 and 5% concentration against sporulated Eimeria oocysts was 93.08, 100 and 100%, respectively, and Phenol in 4% concentration 76.92%. The number of oocysts in 1g of feces in the infected control was 4680 specimens, and the chickens of the uninfected control remained free from the invasion at all times of the study.

Keywords: broiler chickens, Eimeria, artificial infection, Cystodez-ultra, Phenol, intense-effectiveness.

Введение. Успешная профилактика паразитозов птиц состоит из комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных как против экзогенных ооцист во внешней среде, так и против эндогенных стадий возбудителя – внутри организма птицы, с использованием современных противопаразитарных средств [1–3]. Учитывая отмеченное и особую устойчивость ооцист эймерий во внешней среде, эффективное средство дезинвазии против них, возможно создать, используя несколько активных компонентов и вспомогательных веществ. В числе таких препаратов следует отметить глутаровый альдегид и йод кристаллический, при их совместном применении оптимальных концентраций.

Проведенными исследованиями установлено, что объекты внешней среды птицеводческих хозяйств весьма часто контаминированы ооцистами эймерий и другими инвазионными элементами и многие из них в зависимости от условий способны сохранять жизнеспособность и вызывать заражение птиц в течение длительного времени [4, 5].

Исходя из отмеченного перед собой, поставили задачу испытать эффективность разных концентраций комплексного средства Цистодез-ультра против спорулированных ооцист эймерий бройлеров по сравнению с базовым препаратом фенолом.

Материалы и методы. Опыт по испытанию разных концентраций препарата Цистодез-ультра для дезивазии проводили в условиях вивария Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (г. Москва) на 60 цыплятах-бройлерах 14-суточного возраста, свободных от кокцидий, и корма их не содержали противококцидиозные препараты. В своей работе для контроля концентрации спорулированных ооцист кокцидий (2000 ооцист/мл) использовали камеру Мак Мастера и микроскоп МБС, а для разведения применяли буфер SWH с таким расчётом, чтобы возможно было ввести 1 мл суспензии каждому цыплёнку. Магнитную мешалку использовали для достижения хорошего смешивания материала. Всех опытных цыплят подвергали клиническому обследованию, индивидуальной нумерации, взвешиванию и по принципу аналогов разделили на шесть групп по 10 цыплят в каждой.

Цыплятам первой, второй и третьей группы задавали по 1 мл суспензии ооцист *Eimeria* spp., обработанной 3; 4 и 5%-ной концентрацией препарата Цистодез-ультра внутрь при помощи микропипетки постепенно. Цыплятам четвёртой группы задавали по 1 мл суспензии ооцист эймерий, обработанной 4%-ным раствором фенола (базовой препарат). Цыплята пятой группы получали по 1 мл суспензии, содержащую 2000 ооцист/мл – зараженный контроль. Цыплята шестой группы получали по 1 мл буферного раствора и служили «чистым» контролем.

За время опыта цыплят всех шести групп содержали в аналогичных условиях, и они имели одинаковый рацион. За все время опыта за цыплятами вели ежедневные клинические наблюдения за общим состоянием, их поведением, приемом корма и воды, видимыми физиологическими изменениями и другими.

От цыплят каждой группы отдельно для установления ооцист в фекалиях с 6 по 12 сутки собирали ежедневно весь помет, взвешивали, добавляли воду до массы 2000 г, смешивали смесителем в течение 5 минут. Из каждой группы для дальнейших исследований отбирали пробы в количестве 25 г, которые консервировали 4%-ным раствором бихромата калия, размешивая миксером, доводили до однородной

массы, затем перекладывали в микроконтейнеры с завинчивающейся крышкой и хранили в холодильнике при температуре +4°С.

Ооцист в 1 г фекалий определяли флотационным методом Фюллеборна с использованием насыщенного раствора натрия хлористого плотностью 1,18 г/см^3, а их количество подсчитывали с использованием камеры Мак Мастера.

Эффективность дезинвазии при назначении разных концентраций препарата Цистодез-ультра, а также 4%-ной концентрации базового препарата фенола определяли, исходя из процента снижения выделения ооцист эймерий после воздействия на них отмеченными концентрациями дезинфектантов по сравнению с цыплятами зараженного контроля, которым давали по 2000 ооцист/мл.

Результаты исследований. Исследования по определению ооцист в фекалиях опытных цыплят, собранных с 6 по 12-е сутки после назначения обработанной дезинфектантами суспензии, показали наличие их определённого количества, но не во всех группах. Так, при исследовании опытных цыплят первой группы, которым назначали суспензию ооцист, обработанную 3%-ной концентрацией Цистодез-ультра, ооцист эймерий в фекалиях находили во все сроки исследований, и средний показатель в одной камере за все сроки исследований составил 1,62. Количество ооцист эймерий в 1 г помёта по этой группе составило 324 экземпляра, что в проценте от контроля 6,92%. Отсюда, интенсэффективность Цистодез-ультра в 3%-ной концентрации или процент снижения количества ооцист после воздействия на них отмеченной концентрации препарата равняется 93,08%.

Результаты исследований проб помёта от цыплят 2 и 3-й групп, которые получали суспензию ооцист, обработанную 4 и 5%-ной концентрацией Цистодез-ультра, ни в одном случае ооцист не находили, что дает нам основание утверждать о 100%-ной эффективности комплексного препарата Цистодез-ультра в отмеченных концентрациях против ооцист кокцидий птиц.

В четвёртой группе цыплят после назначения суспензии ооцист, обработанной 4%-ной концентрацией фенола (базовой препарат) ооцист в помете находили во все сроки исследований (с 1 по 7 день) в количестве от 0,4 до 10,4 экз. в камере, а средний показатель в 1-й камере за период исследования составил 5,4 экз. Количество ооцист в 1 г помета по данной группе равнялась 1080 экз., что составляет 23,08% от контроля.

Отсюда, интенсэффективность фенола в 4%-ной концентрации против ооцист кокцидий составила 76,92%. Цыплята 5-й группы, получавшие 2000 спорулированных ооцист/мл во все сроки исследований с пометом выделяли ооцист эймерий в количестве от 0,6 до 39,6 экз. в камере, и средний показатель в одной камере за период исследований составил 23,4 экз. Количество ооцист в 1 г помета по группе зараженного контроля составило 4680 экз. И этот показатель использовался как исходный при расчёте процента снижения количества ооцист или интенсэффективность испытанных в опыте препаратов и их концентраций.

Цыплята 6-й группы, которые получали буфер без ооцист, служили незараженным контролем и во все сроки исследований оставались свободными от инвазии.

Интенсэффективность использованных в своих исследованиях дезинфектантов или процент снижения количества ооцист эймерий определяли, используя следующую формулу:

$$ИЭ = (КО_к – КО_д) / КО_к \times 100,$$

где ИЭ – интенсэффективность препарата, %;

$КО_к$ – количество ооцист у цыплят контрольной группы;

$КО_д$ – количество ооцист у цыплят, получивших обработанные дезинфектантом ооцисты.

Используя полученные нами в опыте данные, определяли интенсэффективность препарата Цистодез-ультра в 3%-ной концентрации:

$$ИЭ = (4680 – 324) / 4680 \times 100 = 93,085 (p< 0,05).$$

В концентрациях 4 и 5 %-ной препарат Цистодез-ультра показал против ооцист эймерий 100%-ную эффективность.

Использованный нами в качестве базового препарата фенол 4%-ный показал против ооцист эймерий:

$$ИЭ = (4680 – 1080) / 4680 \times 100 = 76,92\%\text{-ную эффективность.}$$

Заключение. Интенсэффективность комплексного средства дезинвазии Цистодез-ультра в разных концентрациях против спорулированных ооцист эймерий-бройлеров составила: 3%-ной от 93,08%, 4 и 5%-ной – 100%. Поскольку данное средство в 4 и 5%-ной концентрациях показало одинаковую высокую эффективность – 100%, то для обработки птичников в период подготовки к заселению молодняком кур рекомендуем его использовать в 4%-ной концентрации.

Литература

1. *Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М.* и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М.: Колос, 2008. 776 с.
2. *Бондаренко Л.А.* Эндо- и эктопаразиты ремонтного молодняка кур при напольной технологии выращивания и совершенствование мер борьбы: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 2015. 25 с.
3. Методические рекомендации по борьбе с эймериозами и изоспорозами животных. М.: РАСХН, 1994. 30 с.
4. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов госветнадзора. М., 2002. 74 с.
5. *Сафиуллин Р.Т.* Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы. М., 2019. 260 с.

References

1. Akbaev M.Sh., Vasilevich F.I., Akbaev R.M. et al. Parasitology and invasive diseases of animals. Moscow, Kolos, 2008. 776 p. (In Russ.)
2. Bondarenko L.A. Endo- and ectoparasites of replacement chickens with floor management and improvement of control measures. Thesis by dis. Cand. Vet. Sci. Moscow, 2015. 25 p. (In Russ.)
3. Guidelines for the control of eimeriosis and isosporiasis in animals. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences, 1994. 30 p. (In Russ.)
4. Rules for disinfection and disinfestation of objects of state veterinary supervision. Moscow, 2002. 74 p. (In Russ.)
5. Safiullin R.T. Parasitic diseases of birds, and control means and methods. Moscow, 2019. 260 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.469-473
УДК 619:616.995.7; 576.895.77

МЕДИЦИНСКОЕ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (ОБЗОР)

Серкова М. И. [1],
младший научный сотрудник
лаборатории энтомологии и дезинсекции,
rita.serkowa@yandex.ru

Аннотация

В данной статье представлен анализ исследований по вредоносному значению кровососущих комаров (Diptera: Culicidae), являющихся одним из компонентов комплекса «гнус». Многие представители данного семейства являются переносчиками возбудителей ряда инвазионных и инфекционных заболеваний, опасных для животных и человека.

Актуальность данного исследования заключается в том, что на сегодняшний день потепление климата и урбанизация приводят к расширению ареала кровососущих комаров, увеличению их численности, и вследствие этого, к распространению заболеваний на новые территории России.

Укусы комаров сопровождаются повреждением кожных покровов жертвы – прокормителя и введением токсичной слюны, обладающей сильным антикоагулянтным и гемолитическим действием. На месте укуса насекомых образуется эритема, воспаление и зуд. Множественные уколы приводят к отёкам, повышению температуры тела и местным воспалениям.

Оценить потери, наносимые комарами сельскому хозяйству, затруднительно вследствие того, что комары нападают на крупный рогатый скот в составе с другими кровососущими двукрылыми – слепнями, мошками и мокрецами. Массовое нападение насекомых вызывает беспокойство крупного рогатого скота, нарушается нормальный выпас скота, травматизация вследствие оборонительных от насекомых движений, что ведет к нарушению нормального выпаса скота и сокращению их продуктивности.

Ключевые слова: Diptera, кровососущие комары, гнус, переносчики, крупный рогатый скот.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

MEDICAL AND VETERINARY SIGNIFICANCE OF BLOOD-SUCKING MOSQUITOES (REVIEW)

Serkova M. I. [1],
Junior Researcher of the Laboratory
of Entomology and Disinsection,
rita.serkowa@yandex.ru

Abstract

This article presents an analysis of studies on harmful effects of blood-sucking mosquitoes (Diptera: Culicidae), which are one of the components of the gnat complex. Many individuals of this family are vectors of pathogens for a number of invasive and infectious diseases that are dangerous for animals and humans.

The relevance of this study lies in the fact that today, climate warming and urbanization lead to expansion of the area of mosquitos, increase in their number, and as a result, the spread of diseases to new territories of Russia.

Mosquito bites are accompanied by damage to the skin of a victim, a feeder, and introduction of toxic saliva which has a strong anticoagulant and hemolytic effect. Erythema, inflammation and itching are developed at the place of the insect bite. Multiple bites cause edema, and increased body temperature and local inflammation. It is difficult to estimate losses caused by mosquitoes to agriculture due to the fact that mosquitoes attack cattle together with other blood-sucking dipterans: horseflies, blackflies and sandflies. A massive attack of insects causes anxiety in cattle, disrupts normal grazing of livestock, and results in injuries caused by movements to protect themselves from insects, which leads to disruption of normal grazing and a decrease in their productivity.

Keywords: Diptera, blood-sucking mosquitoes, gnat, vectors, cattle.

Введение. Кровососущие комары (семейство Culicidae), относятся к подотряду длинноусых (Nematocera), отряду двукрылых (Diptera). Их ареал охватывает практически всю территорию России.

В настоящее время эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация по многим заболеваниям, переносимыми кровососущими комарами постепенно изменяется. В результате потепления климата происходят изменения условий существования популяций комаров-переносчиков и условий развития в них возбудителей. Отмечается расшире-

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre "Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

ние ареалов кровососущих комаров, увеличение их численности, что приводит к распространению трансмиссивных заболеваний на все новые регионы России. К тому же, представители некоторых видов могут питаться кровью нескольких жертв, и вследствие этого, увеличивать заболеваемость в популяции [4].

Цель исследования – анализ литературных данных о роли кровососущих комаров в переносе возбудителей ряда заболеваний животных и человека и их вредоносном влиянии.

Материалы и методы. Проведен анализ доступной отечественной и зарубежной литературы о медицинском и ветеринарном значении кровососущих комаров (Diptera, Culicidae).

Результаты исследований. Комары представляют собой один из важнейших компонентов кровососущих двукрылых комплекса «гнус» и являются переносчиками инфекционных и инвазионных заболеваний. К числу заболеваний, переносимых комарами, относятся японский энцефалит, лихорадка Западного Нила, омская гемморагическая лихорадка, анаплазмоз, малярия, сибирская язва, дирофиляриоз, сетариоз, туляремия и другие [1].

К примеру, за последние годы отмечается тенденция к расширению северных границ ареала на территории России *Dirofilaria repens* и *D. immitis* – возбудителей дирофиляриоза сердца и подкожной клетчатки собак, переносчиками которого являются комары родов *Anopheles*, *Aedes* и *Culex*. Распространение заболевания обусловлено урбанизацией, изменением климата и приспособленности возбудителей к развитию при различных температурных режимах. В настоящий момент ареал дирофиляриоза охватывает более 50 субъектов РФ [3].

Вредоносное значение комаров для сельскохозяйственных животных, помимо передачи болезней, заключается в агрессивности и болезненности укусов. При массовом нападении комаров наблюдается беспокойство крупного рогатого скота, нарушается нормальный выпас скота, травматизация вследствие оборонительных от насекомых движений (взмахи головой, передними и задними ногами, задевающие других животных, бег, уход с пастбища и другое), что ведет в потере их продуктивности [2].

Комары не только передают болезни, но и могут усиливать их тяжесть. Известно, что в слюне комаров содержатся иммуногенные белки, которые могут вызывать аллергические реакции у хозяина – прокормителя и усиливать патогенность возбудителей, манипулируя

иммунным ответом. На месте укуса возникает эритема, сопровождающаяся зудом и жжением. Множественные уколы приводят к отёкам, повышению температуры и местным воспалениям [5].

Заключение. Анализ литературных данных показал, что кровососущие комары, выступающие в роли эктопаразитов и переносчиков возбудителей ряда опасных заболеваний животных и человека, имеют важное эпидемиологическое и экономическое значение. Разработка новых средств и методов борьбы с комарами может значительно сократить экономические потери в сельском хозяйстве и уменьшить риск распространения трансмиссивных инфекций. Несомненно, вредоносное значение комаров не ограничивается приведенными данными и требует дальнейшего изучения данной проблемы.

Статья подготовлена по теме «Разработка методов научно-обоснованного применения средств дезинсекции, химической и биологической регуляции численности паразитов с целью сохранения эпизоотического благополучия и качества здоровья сельскохозяйственных и непродуктивных животных, пчел и птиц».

Литература

1. *Бубликова Л.И.* Эпидемиологическое значение кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Орловской области // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2014. Т. 1. № 7. С. 145-146.
2. *Гавричкин А.А., Хлызова Т.А., Федорова О.А., Сивкова Е.И.* Защита сельскохозяйственных животных от кровососущих двукрылых насекомых в Тюменской области (обзор) // Таврический вестник аграрной науки. 2016. № 2(6). С. 36-47.
3. *Якимова А.И., Беспалова Н.С.* Распространение дирофиляриоза в России // В сборнике: Современные проблемы науки и образования. Материалы XI Международной студенческой научной конференции. 2019. С. 47-49.
4. *Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Попов И.О., Давидович Е.А., Ясюкевич Н.В.* Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдаемого на территории России изменения климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2013. Т. 25. С. 314-359.
5. *Vogt M.B., Lahon A., Arya R.P., Kneubehl A.R., Spencer Clinton J.L., Paust S., Rico-Hesse R.* Mosquito saliva alone has profound effects on the human immune system. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2018; 12(5).

References

1. Bublikova L.I. Epidemiological significance of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the Oryol Region. *Scientists notes of the Oryol State University. Series: Natural, technical and medical sciences.* 2014; 1(7): 145-146. (In Russ.)
2. Gavrichkin A.A., Khlyzova T.A., Fedorova O.A., Sivkova E.I. Protection of farm animals from blood-sucking dipterans in the Tyumen Region (review). *Tavrichesky Bulletin of Agrarian Science*. 2016; 2(6): 36-47. (In Russ.)
3. Yakimova A.I., Bespalova N.S. The spread of dirofilariasis in Russia. In the collection: Modern issues of science and education. *Materials of the XI International Student Scientific Conference*. 2019: 47-49. (In Russ.)
4. Yasyukevich V.V., Titkina S.N., Popov I.O., Davidovich E.A., Yasyukevich N.V. Climate-dependent diseases and arthropod vectors: possible impact of climate change observed in Russia. *Issues of ecological monitoring and ecosystem modeling.* 2013; 25: 314-359. (In Russ.)
5. Vogt M.B., Lahon A., Arya R.P., Kneubehl A.R., Spencer Clinton J.L., Paust S., Rico-Hesse R. Mosquito saliva alone has profound effects on the human immune system. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 2018; 12(5).

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.474-478

УДК 591.5:595.771

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА АКТИВНОСТЬ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE)

Сивкова Е. И. [1],
кандидат биологических наук, научный сотрудник
лаборатории энтомологии и дезинсекции,
sivkovaei@mail.ru

Аннотация

В данной статье обобщены имеющиеся литературные данные по приуроченности кровососущих слепней (Diptera, Tabanidae) к различным абиотическим факторам (освещенность, температура воздуха, ветер и влажность). В последние годы заметно расширились исследования по суточной и сезонной активности слепней различных территорий нашей страны.

Комплекс «гнус» включает в свой состав комаров (сем. Culicidae), слепней (сем. Tabanidae), мошек (сем. Simuliidae) и мокрецов (сем. Ceratopogonidae). Факторами, определяющими высокую численность гнуса, являются благоприятные климатические условия для их размножения и существования в сочетании с обилием биотопов выплода (различных водоемов и болотных образований) и обитания имаго (наличие древесной, кустарниковой или высокой травянистой растительности), а также присутствием достаточного количества теплокровных животных – источника насыщения кровью. Ущерб зависит от высокой численности этих насекомых и может отрицательно сказаться на здоровье сельскохозяйственных животных и человека из-за передачи инфекционных и инвазионных заболеваний. Разработка эффективных мер борьбы со слепнями, основанных на знании биологии этих насекомых, является одной из актуальных задач сельскохозяйственной науки, направленной на повышение продуктивности животных.

Ключевые слова: кровососущие слепни, температура воздуха, свет, влажность, ветер.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, Россия, Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

FACTORS INFLUENCING THE ACTIVITY OF BLINDERS (DIPTERA, TABANIDAE)

Sivkova E. I. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Researcher of the Laboratory of Entomology and Disinsecion,
sivkovaei@mail.ru

Abstract

This article summarizes the available literature data on association of blood-sucking horseflies (Diptera, Tabanidae) with various abiotic factors (illumination, air temperature, wind and humidity). In recent years, studies on the daily and seasonal activity of horseflies in various territories of our country have been significantly expanded. The gnat complex includes mosquitoes (the family Culicidae), horseflies (Tabanidae), blackflies (Simuliidae) and sandflies (Ceratopogonidae). Factors that determine high abundance of the gnat are favorable climatic conditions for their reproduction and existence combined with abundance of breeding biotopes (various reservoirs and swamp formations), and habitat of adults (woody, shrub or tall herbaceous vegetation available), as well as a sufficient number of warm-blooded animals, a source of engorgement. The damage depends on high abundance of these insects and can adversely affect the health of farm animals and humans due to the transmission of infectious and invasive diseases. The development of effective measures to control horseflies based on the knowledge of biology of these insects, is one of the urgent tasks of agricultural science aimed at increasing animal productivity.

Keywords: blood-sucking horseflies, air temperature, light, humidity, wind.

Введение. Слепни (Diptera, Tabanidae) широко распространены практически во всех природно-климатических зонах нашей страны. Они причиняют огромный ущерб животноводству, снижая удои коров на 15–30%, уменьшая привесы молодняка крупного рогатого скота на 25–40% [1], также имеют эпизоотологическое и эпидемиологическое значение, являясь переносчиками возбудителей ряда инфекционных и инвазионных заболеваний, таких как: сибирская язва, туляремия, лептоспироз, анаплазмоз, инфекционная анемия лошадей, некробактериоз северных оленей, бесноитидоз крупного рогатого скота, сетариоз, эмфизематозный карбункул, полимиелит, трипаносомоз су-ауру, гемоспоридиозы и др.

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre "Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

Материалы и методы. На основе анализа и научного подхода воссоздано представление о влиянии абиотических факторов на сезонную и суточную активность слепней (Diptera, Tabanidae).

Результаты исследований. Исследования по фауне и экологии слепней в регионах нашей страны остаются недостаточно изученными. Однако, имеются сведения по Омской области (1961), Алтаю (1968), Карелии (1969), Восточной Грузии (1974), Тюменской области (1962, 1965, 1972, 2000), Новгородской, Ленинградской, Псковской областей (1982, 1988), Вологодской области (1983), Закавказье (1983), Средней Азии (1992), Ивановской области (2008), Курганской области (2011), северо-востоке Русской равнины (2013), Курской области (2014), г. Тобольске и Тобольском районе (2016), средней тайге Западной Сибири (2010), Таджикистане (2018), Ямало-Ненецком автономном округе (2019), Центрально-Черноземном регионе России (2020).

Продолжительность лётного периода слепней зависит от определённых природно-климатических условий различных территорий. На сегодняшний день мировой проблемой стало изменение климата, что привело и к изменению биологических ритмов насекомых [3, 4].

Слепни – дневные теплолюбивые и светолюбивые насекомые. Температура воздуха и освещенность являются основными факторами, определяющие суточный ритм активности слепней, видовое разнообразие, численность и активность насекомых, наряду с которыми определенное значение имеют влажность и сила ветра. Освещенность является ведущим фактором, создающим условия и фон для действия на слепней благоприятных температур. Только при свете слепни ориентируются в полёте и способны отыскать добычу. Очень редко активность слепней отмечается после захода солнца. Слепни становятся активными при температуре воздуха 13–16 °С. При повышении температуры их активность увеличивается. Наиболее благоприятной для нападения на животных и человека является температура от 23–24 °С до 30–31 °С. Более высокая температура угнетает лёт слепней, но при высокой влажности даже при 37 °С слепни нападают довольно активно. При температуре 41–42 °С слепни встречаются единично [2].

По данным Р.П. Павловой установлено, что суточная активность слепней на юге Тюменской области в начале сезона (начало июня) лёт имаго слепней продолжается с 9 до 21 часа, максимум лёта отмечается в 14–17 часов. Общая продолжительность лёта составляет 10–12 часов. Во второй-третьей декаде июня-июля лёт начинается в 5-6 часов утра, а заканчивается к 21–22 часам. Максимум лёта – 14–16 ч. Общая

продолжительность суточной активности слепней 15–17 ч. К концу лёта (конец июля-начало августа) лёт слепней начинается с 6-8 утра, а заканчивается в 19-20. Массовый лёт начинается в 11-12 и достигает максимума в 12–14 ч. Общая продолжительность – 13–15 ч [2].

Ветер оказывает на слепней отрицательное влияние. По некоторым источникам отмечается, что при северном ветре 3–4 м/сек и южном 5-6 м/сек лёт слепней на открытой местности полностью прекращается, а в лесу слепни становятся также менее активными и летают сравнительно низко над землей [5].

Различное влияние на суточный ритм слепней может оказывать и влажность воздуха. Дождь полностью прекращает лёт слепней, но после обсыхания растительности активность слепней быстро восстанавливается. При пасмурной холодной погоде лёта слепней не наблюдается.

Заключение. Таким образом, активность лёта и нападения слепней зависит от природно-климатических условий различных регионов и комплекса абиотических факторов, таких как температура воздуха, освещенность, сила ветра, влажность. В связи с повышением среднеклиматических показателей температур и возможных изменений в сроках начала и конца лёта этих насекомых необходимы дальнейшие исследования, а также разработка методов борьбы с этими кровососами.

Статья подготовлена в рамках тем ФНИ № 296-2021-0018 - «Изучение и анализ эпизоотического состояния по болезням инвазионной этиологии сельскохозяйственных и непродуктивных животных, пчел и птиц, изменения видового состава и биоэкологических закономерностей цикла развития паразитов в условиях смещения границ их ареалов».

Литература

1. *Павлов С.Д.* Гнус Западно-Сибирской равнины и возможности использования разных методов борьбы с ним с целью защиты животных // Материалы по вет. арахно-энтомологии и вет. санитарии. Науч.-техн. бюл. ВНИИВС. Вып. 2. Тюмень,1970. С. 74-80.
2. *Павлова Р.П.* Суточная активность слепней в подзоне лиственных лесов Тюменской области // Материалы по вет. арахно-энтомологии и вет. санитарии. Науч.-техн. бюл. ВНИИВС. Вып. 2. Тюмень, 1970. С. 87-92.
3. *Сивкова Е.И.* Вредоносное воздействие слепней (DIPTERA, TABANIDAE) на организм животных и человека (обзор) // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2019. № 20. С. 575-579.

4. *Хлызова Т.А., Сибен А.Н., Фёдорова О.А.* Распространение и сроки лёта кровососущих двукрылых насекомых и оводов на территории Ямало-Ненецкого автономного округа // Ветеринария Кубани. 2019. № 1. С. 21-24.
5. *Pavlova R.P., Sivkova E.I.* Faunal overview of horseflies (Diptera, Tabanidae) of Tyumen region // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. 9(2), 57-67.

References

1. Pavlov S.D. The gnat of the West Siberian Plain and the possibility of using different control methods to protect animals. *Materials on veterinary arachno-entomology and veterinary sanitation. Scientific and technical bulletin / All-Union Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation*. 1970; 2: 74-80. (In Russ.)
2. Pavlova R.P. Daily activity of horseflies in the subzone of deciduous forests of the Tyumen Region. *Materials on veterinary arachno-entomology and veterinary sanitation. Scientific and technical bulletin / All-Union Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation*. 1970; 2: 87-92. (In Russ.)
3. Sivkova E.I. Harmful effects of horseflies (DIPTERA, TABANIDAE) on the body of animals and humans (review). *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2019; 20: 575-579. (In Russ.)
4. Khlyzova T.A., Siben A.N., Fiodorova O.A. Distribution and time of flying of blood-sucking dipterans and gadflies in the Yamal-Nenets Autonomous Okrug. *Veterinary of Kuban*. 2019; 1: 21-24. (In Russ.)
5. Pavlova R.P., Sivkova E.I. Faunal overview of horseflies (Diptera, Tabanidae) of Tyumen region. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019; 9(2): 57-67.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.479-483

УДК 576.8:562

ПАЛЕОПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОПРОЛИТОВ БОЛЬШОГО ПЕЩЕРНОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS KANIVETZ* VERESHCHAGIN, 1973) ИЗ ИГНАТЬЕВСКОЙ ПЕЩЕРЫ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Сивкова Т. Н. [1],
доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры инфекционных болезней,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Косинцев П. А. [2],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Аннотация

Впервые проведен палеопаразитологиеский анализ копролитов большого пещерного медведя (*Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973). Материал для исследований был получен в ходе раскопок в пещере Игнатьевская (Челябинская область, Южный Урал, Россия; 54°53'N 57°46'E). Окаменевшие фекалии найдены в раскопах 1–2, расположенных в 120 метрах от входа в пещеру. Глубина раскопов – 1,9 м. По костям пещерного медведя из слоя 5 получена радиоуглеродная дата более 27500 лет назад. Копролиты исследовали согласно международному протоколу комбинированным и седиментационным методами. Препараты просматривали на микроскопе Meiji при увеличении X100 и X400 и фиксировали с помощью фотокамеры Vision. Дифференцировали яйца паразитов по имеющимся в отечественной и зарубежной литературе описаниям. В результате палеопаразитологического анализа установлено наличие яиц характерной для представителей Ursidae нематоды – *Baylisascaris transfuga* Rudolphi, 1819. Яйца хорошо сохранились и не потеряли морфологических признаков. Очевидно, данный гельминт инвазировал медведей в период позднего плейстоцена и, вероятно, имел широкое распространение.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова» (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

[2] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 202)

Это первая находка нематоды *B. transfuga* плейстоценового возраста и первая находка паразитов в копролитах большого пещерного медведя.

Ключевые слова: большой пещерный медведь, копролиты, *Baylisascaris transfuga*.

PALEOPARASITOLOGICAL ANALYSES OF CAVE BEAR (*URSUS KANIVETZ* VERESHCHAGIN, 1973) COPROLITES FROM THE IGNATIEVSKAYA CAVE (SOUTHERN URAL)

Sivkova T. N. [1],
Doctor of Biological Sciences,
Professor of the Department of Infectious Diseases,
tatiana-sivkova@yandex.ru

Kosintsev P. A. [2],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher

Abstract

The first paleoparasitological analysis of coprolites of a cave bear (*Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973) was performed. Material for research was obtained from different deeps at the excavation of Ignatievskaya Cave (Chelyabinsk Region, Southern Urals, Russia, 54°53'N 57°46'E). Fossil coprolites were find from the excavations N 1-2, situated et the 120 meters from the entry of cave. The depth of excavations was 1.9 m. Radiocarbon analysis show that the age of cave bear bones was more than 27500 years. Coprolites were analyzed by combine method and sedimentation. Slides were viewed under the Meiji microscope with X100 and X400 magnification and made a pictures by the Vision camera. Eggs were defined using scientific descriptions available in the national and foreign literature. As a result from the paleoparasitological analysis, the presence Nematodes eggs was detected. Eggs are belonged to *Baylisascaris transfuga* Rudolphi, 1819 – specific parasite of Ursidae. Obviously, that helminth infected different species of bears already at the Late Pleistocene period and

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Perm State Agro-Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov" (23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russia)

[2] Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (202, 8 Marta st., Yekaterinburg, 620144, Russia)

had a wide spreading. This is the first finding of the nematode *B. transfuga* of Pleistocene age and the first finding of parasites in the cave bear coprolites.

Keywords: cave bear, coprolites, *Baylisascaris transfuga*.

Введение. За последние годы во всем мире появился выраженный интерес к новому разделу науки – палеопаразитологии, направленной на изучение паразитов прошлых исторических периодов. В мировом масштабе достигнуты значительные успехи, в том числе и в Российской Федерации проведен ряд интереснейших работ. На территории Урала палеопаразитологические исследования начали активно проводиться лишь в последние два года.

В позднем плейстоцене фауна Урала включала ряд ныне вымерших видов млекопитающих, одним из которых был большой пещерный медведь (*Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973). Ареал этого вида в начале – середине позднего плейстоцена занимал всю Европу, а численность была относительно высокой, в том числе и на Урале. Все остатки найдены в пещерах, где они погибали во время зимней спячки [1]. Данные о паразитофауне этого вида отсутствуют. Цель настоящего исследования – изучение паразитов пещерного медведя по копролитам.

Материалы и методы. Копролиты получены в ходе раскопок в Игнатьевской пещере (Челябинская область, Южный Урал, Россия; 54°53'N 57°46'E). Окаменевшие фекалии найдены в раскопах 1–2, расположенных в 120 метрах от входа в пещеру. Глубина раскопов – 1,9 м. Отложения состоят из 6 слоев и представлены разными типами глин и суглинков [2]. Копролиты медведя идут от поверхности до глубины 1,4 м, образуя на глубине 0,50–0,55 м скопление в виде слоя. Из слоя 5 взято для анализа 3 образца, находившихся на глубине 90–100, 130 и 130–140 см. В слое 5 найдено 2627 костей большого пещерного медведя, единичные кости сурка, волка, песца, лисицы, северного оленя, бизона [2]. Это типичные виды позднеплейстоценового мамонтового комплекса Южного Урала [2]. По костям пещерного медведя из слоя 5 получена радиоуглеродная дата более 27 500 лет назад, ИЭМЭЖ-723 [2]. Все эти данные позволяют отнести слой 5 к середине – первой половине позднего плейстоцена, то есть 30 000–90 000 лет назад. Этим же периодом датируются копролиты.

Палеопаразитологическое исследование копролитов проводили в лаборатории паразитологии на кафедре инфекционных болезней факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Пермского ГАТУ согласно принятому протоколу [4] и методике [3]. Ископаемые экскре-

менты измельчали в фарфоровой ступке, регидратировали в течение недели 0,5%-ным раствором фосфата натрия при температуре +4°С и исследовали комбинированным методом с раствором нитрата аммония, а также седиментацией. С каждой пробы было подготовлено 70-100 слайдов. Просмотр препаратов проводили на микроскопе Meiji при увеличении Х100 и Х400 и фиксировали с помощью фотокамеры Vision. Дифференцировали яйца паразитов по имеющимся в отечественной и зарубежной литературе описаниям.

Результаты исследований. При паразитологическом исследовании в копролите с глубины 90–100 см обнаружены два яйца гельминтов, округло-овальной формы темно-коричневого цвета с плотной бугристой оболочкой. Размеры яиц составили в длину 81,18 мкм, в ширину – 53,20 мкм. Данная морфологическая картина соответствует описанию *Baylisascaris transfuga* Rudolphi, 1819 – типичного паразита современных медведей.

Наружная оболочка яиц нематоды этого вида способствует сохранению инвазионного начала в почве в течение длительного времени, что необходимо для успешного развития личиночной стадии. Подобное строение позволило яйцам гельминта достаточно хорошо сохраниться в отложениях пещеры, не теряя морфологических признаков. Однако следует отметить, что при хорошей сохранности оболочек яиц внутреннее их содержимое не визуализировалось, что свидетельствует о разрушении эмбриона.

Ранее о находках этого возбудителя в копролитах пещерных медведей в литературе не сообщалось. Наши исследования демонстрируют, что нематода *B. transfuga* инвазировала представителей Ursidae уже в период позднего плейстоцена. В настоящее время инвазия получила широкое распространение благодаря высокой устойчивости яиц, а также использованию в цикле развития резервуарных хозяев.

Заключение. Это первая находка нематоды *B. transfuga* Rudolphi, 1819 плейстоценового возраста и первая находка паразитов в копролитах большого пещерного медведя.

Литература

1. *Косинцев П.А., Воробьев А.А.* Биология большого пещерного медведя (*Ursus spelaeus* Ros. et Hein.) на Урале // Мамонт и его окружение: 200 лет изучения. 2001. С. 266-278.
2. *Смирнов Н.Г., Большаков В.Н., Косинцев П.А., Панова Н.К., Коробейников Ю.И., Ольшванг В.Н., Ерохин Н.Г., Быкова Г.В.* Историческая экология животных гор Южного Урала. Свердловск: УрОАНСССР, 1990. 244 с.
3. *Beltrame M.O., Sardella N.H., Fugassa M.H., Barberena R.* A paleoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenul 1 archaeological site in Patagonia (Argentina) // Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2012. Vol. 107. № 5. P. 604-608.
4. *Wood J.R., Wilmshurst J.M.* A protocol for subsampling Late Quaternary coprolites for multi-proxy Analysis // Quaternary Science Reviews. 2016. 138. P. 1-5.

References

1. Kosincev P.A., Vorobjev A.A. Biology of the large cave bear (*Ursus spelaeus* Ros. et Hein.) in the Urals. *Mammoth and its environment:* 200 *years of study*. 2001. P. 266-278. (In Russ.)
2. Smirnov N.G., Bolshakov V.N., Kosincev P.A., Panova N.K., Korobejnikov Yu.I., Olshvang V.N., Erohin N.G., Bykova G.V. Historical ecology of animals in the mountains of the Southern Urals. Sverdlovsk, UrOANSSSR, 1990. 244 p. (In Russ.)
3. Beltrame M.O., Sardella N.H., Fugassa M.H., Barberena R. A paleoparasitological analysis of rodent coprolites from the Cueva Huenul 1 archaeological site in Patagonia (Argentina). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2012; 107(5): 604-608.
4. Wood J.R., Wilmshurst J.M. A protocol for subsampling Late Quaternary coprolites for multi-proxy Analysis. *Quaternary Science Reviews.* 2016; 138: 1-5.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.484-488
УДК [612.35:576.895.1]:599.322/.324

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕЧЕНИ ПРИ РАЗНОЙ ИНВАЗИОННОЙ ДОЗЕ *OPHISTORCHIS FELINEUS* (RIVOLTA, 1884) У ГРЫЗУНОВ (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Сидельникова А. А. [1],
кандидат медицинских наук, доцент кафедры,
кафедра Морфологии и судебной медицины,
alieva-alevtina@mail.ru

Аннотация

Проведено морфометрическое исследование показателей изменения печени при разной инвазионной дозе в эксперименте у грызунов (*Oryctolagus cuniculus*). В сравнительном аспекте изучены толщина соединительной ткани формирующейся вокруг портальных трактов и толщина клеточных инфильтратов в той же области при инвазионной дозе в 100, 50 и 10 метацеркариев *Ophistorchis felineus* (Rivolta, 1884). Эксперимент проведен на половозрелых кроликах самцах в возрасте 6 месяцев, в каждой группе наблюдения по 10 особей. Клинически здоровых животных заражали метацеркариями *Ophistorchis felineus* per os однократно. Промежуточную стадию паразита выделяли из снулой рыбы (язь, *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) и елец, *Leuciscus leuciscus*), полученную из р. Томь в г. Томске. Состоявшуюся инвазию через 1 месяц подтверждали положительным анализом экскрементов на яйца паразитов методами Paracep и Като-Миура. Вывод животных из эксперимента проводили через 5 недель от срока заражения. Изготовлены гистологические препараты печени, окрашены гематоксилином и эозином, по Ван Гизону. Гистологические препараты изучены методом световой микроскопии с проведением морфометрии. Полученные результаты характеризуют двукратное изменение морфометрических показателей толщины соединительной ткани и клеточной инфильтрации вокруг портальных трактов долек печени с возрастанием инвазионной дозы.

Ключевые слова: печень, морфометрия, кролики, описторхоз, эксперимент.

[1] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» (650001, г. Кемерово, ул. Назарова, д. 1а)

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE LIVER AT DIFFERENT INVASIVE DOSES OF *OPHISTORCHIS FELINEUS* (RIVOLTA, 1884) IN RODENTS (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Sidelnikova A. A. [1],
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department,
Department of Morphology and Forensic Medicine,
alieva-alevtina@mail.ru

Abstract

A morphometric study of liver changes at different invasive doses was conducted in rodents (*Oryctolagus cuniculus*). In a comparative aspect, the thickness of connective tissue formed around the portal tracts and the thickness of cellular infiltrates in the same area were studied at an invasive dose of 100, 50 and 10 metacercariae of *Ophistorchis felineus* (Rivolta, 1884). The experiment was conducted on sexually mature male rabbits at the age of 6 months, in each observation group of 10 individuals. Clinically healthy animals were infested with *Ophistorchis felineus* per os metacercariae once. The intermediate stage of the parasite was isolated from a dead fish (ide, *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) and dace fish, *Leuciscus leuciscus*) obtained from the Tom River in Tomsk. The invasion that took place after 1 month was confirmed by a positive analysis of feces for parasite eggs by the Ragaser and Kato-Miura methods. The animals were sacrificed after 5 weeks from the period of infestation. Histological preparations of the liver were made, stained with hematoxylin and eosin, according to Van Gieson. Histological preparations were studied by light microscopy with morphometry. The results obtained characterize a twofold change in the morphometric parameters of connective tissue thickness and cellular infiltration around the portal tracts of the liver lobes with an increase in the invasive dose.

Keywords: liver, morphometry, rabbits, opisthorchiasis, experiment.

Введение. Описторхоз остается распространенным паразитарным заболеванием, при котором поражаются многочисленные органы и системы организма [2]. Так, при суперинвазионном описторхозе отмечается массивное поражение гепатобилиарной системы, с развитием фиброза печени, дисплазией эпителия и обструкцией желчевыводящих протоков, формированием холангиокарциномы [1]. Морфологические изменения вариабельны, в их основе лежит клеточная

[1] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" (1a, Nazarova st., Kemerovo, 650001, Russia)

пролиферация и воспалительные процессы, нарушения микроциркуляции, грануломатоз в коже, слизистых [4]. По данным литературы с течением времени в печени накапливаются окислительные гепатобилиарные поражения с активацией миофибробластов [3]. Зависимость инвазирующей дозы и степени поражения печени при описторхозе логично пропорциональна. При заражении кроликов однократно в дозе 50 метацеркариев установлено наличие новообразованной соединительной ткани в печени животных [5]. Изучение изменений соединительной ткани в печени при однократном заражении при разной инвазионной дозе в сравнительном аспекте у кроликов не проводилось.

Материалы и методы. Продолжена серия экспериментов при искусственно модулируемом описторхозе на животных. В качестве животных выбраны кролики (*Oryctolagus cuniculus*). Предварительно крольчат содержали на стандартной диете (зерновой корм, брикетированное луговое сено, бутилированная вода), естественный световой режим. Животные своевременно вакцинированы. Также они были адаптированы к рукам. В возрасте 6 месяцев (половозрелый возраст) приступали к эксперименту. Были отобраны клинически здоровые животные, мужского пола. Метацеркарии *Ophistorchis felineus* (Rivolta, 1884), выделяли из мышечной ткани снулой рыбы (видовая принадлежность – язь, *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) и елец, *Leuciscus leuciscus*) с помощью компрессория МИС-7, АФЗ. 950.001, РУП завода «Оптик», г. Лада. Рыба была получена из р. Томь, предоставленная ихтиологической лабораторией ТГУ г. Томск. Отбор метацеркариев проводили с учетом их двигательной активности в капсулах (совершали маятникообразные движения) с помощью светового микроскопа Альтами, Австрия при увеличении ×100. Заражение проводили однократно, перорально на одну особь по 10 метацеркариев (n=10) – первая группа наблюдения, 50 метацеркариев (n=10) – вторая группа наблюдения, по 100 метацеркариев (n=10) – третья группа. Через 1 месяц подтверждали состоявшуюся инвазию лабораторными методами по Като-Миура, по Ратасер (трехкратное исследование экскрементов животных на яйца паразита) с положительными результатами. Эксперимент проводили с учетом методологических рекомендаций по работе с экспериментальными животными. Животных выводили из эксперимента через 5 недель. Секцию материала (печень) проводили кусочками 0,5 на 0,5 см. Изготавливали гистологические препараты с бихромной окраской гематоксилин-эозином и по Ван Гизону. Препараты изучали с помощью световой микроскопии (световой би-

нокулярный микроскоп, Carl Zeiss, Германия). Морфометрию проводили счетной программой для морфометрических исследований Zen 3.0 (blue edition), Германия, с учетом поправочного коэффициента, в мкм. Межгрупповое сравнение статистических данных проводили с помощью непараметрического H-критерия Крускала-Уоллиса для выборок с ненормальным распределением, среднего значения и ошибку среднего вычисляли с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. В первой группе толщина междольковой соединительной ткани составила 31,207±3,203 мкм, во второй 62,245±10,618 мкм соответственно, в третьей группе – 127,7±57,155 мкм. При межгрупповом сравнении данных H-критерий = 19,8221, p=0,00005, различия между результатами групп статистически значимы при уровне доверительной вероятности p≤0,05. При изучении структур печени отмечаются выраженные морфологические признаки воспаления в виде инфильтрации соединительной ткани портальных трактов. Толщина инфильтратов около желчных протоков составляет 10,109±2,453 мкм в первой группе, во второй группе 8,761±1,149 мкм, в третьей группе 5,811±0,693 мкм. При межгрупповом сравнении данных H-критерий=11,2728, p=0,00357, различия между результатами групп статистически значимы при уровне доверительной вероятности p≤0,05.

Заключение. Таким образом, при инвазионной дозе, составляющей 100 метацеркариев *Ophistorchis felineus,* морфологические изменения в печени выражены больше по сравнению с инвазионной дозой в 50 и 10 метацеркариев, что проявляется в выраженной инфильтрации и пролиферации соединительной ткани с тенденцией к двукратному возрастанию морфометрических показателей.

Литература

1. *Крылов Г.Г.* Суперинвазионный описторхоз: пато- и морфогенез осложненных форм и микст-патологии: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2005. 234 с.
2. *Пальцев А.И.* Хронический описторхоз с позиций системного подхода. Клиника, диагностика, патоморфоз, лечение // РМЖ. 2005. № 2. С. 3-7.
3. *Пахарукова М.Ю., Запарина О.Г., Капущак Ю.К., Багинская Н.В., Мордвинов В.А.* Инфекция *Opisthorchis felineus* провоцирует зависящее от времени накопление окислительных гепатобилиарных поражений в поврежденной печени хомяка. PLoS One. 2019 May 14; 14(5): e0216757. doi: 10.1371/journal.pone.0216757.

4. *Плотникова Е.Ю., Баранова Е.Н.* Проблемы лечения описторхозной инвазии // РМЖ «Медицинское обозрение». 2018. № 3. С. 53-56.
5. *Сидельникова А.А., Начева Л.В.* Новые аспекты гистоархитектоники печени в ранние сроки индуцированного описторхоза // Здоровье и образование в 21 веке. 2017. Т. 19, № 10. С. 321-323.

References

1. Krylov G.G. Superinvasive opisthorchiasis: patho- and morphogenesis of complicated forms and mixed pathology. Thesis by dis. Dr. Med. Sci. Moscow, 2005. 234 p. (In Russ.)
2. Paltsev A.I. Chronic opisthorchiasis from the standpoint of a systematic approach. Clinic, diagnosis, pathomorphosis, treatment. *Russian medical journal*. 2005; 2: 3-7. (In Russ.)
3. Pakharukova M.Yu., Zaparina O.G., Kapushchak Yu.K., Baginskaya N.V., Mordvinov V.A. Infestation with *Opisthorchis felineus* provokes a time-dependent accumulation of oxidative hepatobiliary lesions in the damaged hamster liver. *PLoS One*. May, 2019; 14(5): e0216757. doi: 10.1371/journal.pone.0216757 (In Russ.)
4. Plotnikova E.Yu., Baranova E.N. Problems of treatment of opisthorchiasis infestation of breast cancer. *Russian medical journal "Medical Review"*. 2018; 3: 53-56. (In Russ.)
5. Sidelnikova A.A., Nacheva L.V. New aspects of liver histoarchitectonics in the early stages of induced opisthorchiasis. *Health and education in the 21st century*. 2017; 19(10): 321-323. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.489-493

УДК 57.088.1

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГЛИКОГЕНА В ГЕЛЬМИНТАХ: ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА АММОНИЯ В РАЗНОМ ТЕМПЕРАТУРНОМ ДИАПАЗОНЕ

Сидор Е. А. [1],
аспирант лаборатории паразитарных зоонозов,
evgenia.sidor@gmail.com

Аннотация

Спектрофотометрические методы определения содержания гликогена применяются в исследованиях для количественной оценки действия антигельминтных препаратов на углеводный и энергетический метаболизм гельминтов. К наиболее специфичным из них относится предложенный Krisman C.R. метод, который позже был адаптирован Данченко Е.О. и Чиркиным А.А для применения в области судебно-медицинской экспертизы, а Андреяновым О.Н. с соавт. – в области гельминтологии. В методике используются насыщенные растворы хлорида кальция и аммония. Известно, что растворимость солей зависит от температуры. Krisman C.R. изучила влияние хлорида кальция на оптическую плотность анализируемых растворов в зависимости от температур, однако детальных исследований роли хлорида аммония произведено не было. В настоящей работе представлены данные о влиянии хлорида аммония на оптическую плотность анализируемых проб под воздействием температур в диапазоне 10–30 °С. Данная соль, вводимая для нейтрализации щёлочи, способствует увеличению оптической плотности исследуемых растворов. Установлено, что хлорид аммония не только нивелирует снижение оптической плотности, но и вызывает её повышение с ростом температур. В пробах, не содержащих соль, отклонение от заданного содержания гликогена (0,1 мг) в интервале 10 °С составляло 12,1%, а при добавлении хлорида аммония – уменьшалось и колебалось в пределах 4–8,5%. Для повышения точности анализа рекомендуется избегать проведения исследований в больших диапазонах температур.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

Ключевые слова: гликоген, антигельминтики, спектрофотометрический метод, энергетический метаболизм гельминтов.

SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR DETERMINING GLYCOGEN CONCENTRATION IN HELMINTHS: INFLUENCE OF AMMONIUM CHLORIDE IN DIFFERENT TEMPERATURE RANGE

Sidor E. A. [1],
Postgraduate Student of the Laboratory of Parasitic Zoonoses,
evgenia.sidor@gmail.com

Abstract

Spectrophotometric methods for determining glycogen content are used in studies to quantify the effect of anthelmintics on carbohydrate and energy metabolism of helminths. The most specific of them include the method proposed by Krisman C.R., which was later adapted by Danchenko E.O. and Chirkin A.A. to apply in forensic medicine, and Andreyanov O.N. et al. in helminthology. Saturated solutions of calcium chloride and ammonium chloride are used in the procedure. It is known that the solubility of salts depends on temperature. Krisman C.R. studied the effect of calcium chloride on the optical density of the analyzed solutions depending on temperatures, but no detailed studies were made on the role of ammonium chloride. The present paper presents data on the effect of ammonium chloride on the optical density of the analyzed samples under the influence of temperatures in the range of 10–30 °C. This salt introduced to neutralize alkali increases the optical density of the solutions. It is found that ammonium chloride not only neutralizes the decrease in optical density, but also causes its increase as temperatures increase. In salt-free samples, the deviation from the specified glycogen content (0.1 mg) in the range of 10 °C was 12.1%, and with the addition of ammonium chloride, it decreased and varied within 4–8.5%. To improve the accuracy of the analysis, it is recommended to avoid studies in large temperature ranges.

Keywords: glycogen, anthelmintics, spectrophotometric method, energy metabolism of helminths.

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

Введение. Поиск эффективных антигельминтных средств и выяснение механизма их действия сопровождается исследованиями содержания и депонирования гликогена для определения влияния препаратов на углеводный и энергетический метаболизм гельминтов, как основу их жизнедеятельности [3, 5, 6]. Для количественного определения содержания гликогена применяются спектрофотометрические методы. Традиционные методы, основанные на преципитации гликогена этиловым спиртом, гидролизе и измерении концентрации свободной глюкозы нельзя назвать специфическими, поскольку полученные результаты отражают суммарное содержание углеводов в исследуемых образцах, включая свободную глюкозу и другие редуцирующие сахара. Качественная реакция гликогена с йодом, результатом которой является изменение цвета на коричневый, легла в основу спектрофотометрических методов, основанных на определении концентрации непосредственно молекул гликогена. Для повышения чувствительности метода Krisman C.R. (1962) предложила использовать насыщенные растворы хлорида кальция и хлорида аммония [4]. Введение хлорида кальция также снижало влияние температуры на оптическую плотность растворов с 37% до 11% в интервале 10 °С, а введение хлорида аммония уменьшало pH среды (при pH>7,0 образуется гипойодид, и оптическая плотность растворов снижается). Данченко Е.О. и Чиркин А.А. апробировали и адаптировали предложенный Krisman C.R. метод для применения в области судебно-медицинской экспертизы [2], а Андреянов О.Н. с соавт. – в области гельминтологии [1]. Однако, влияние хлорида аммония на оптическую плотность растворов под воздействием различных температур изучено не было.

Материалы и методы. Изучение влияния хлорида аммония на оптическую плотность растворов проводилось в следующих температурных режимах: 10, 15, 20, 25, 30 °С. Используемые и анализируемые растворы доводились до необходимых температур на водяной бане.

Определение содержания гликогена в пробах проводили согласно описанному в патенте способу [1]. Оптическую плотность анализируемых растворов, содержащих 0,1 мг гликогена, измеряли на микроколориметре медицинском фотоэлектрическом МКМФ-02 в кювете с длиной оптического пути 5 мм при длине волны 425 нм против холостой пробы. Градуировочный график строили в пакете программ Microsoft Excel (Microsoft Corporation, США).

Результаты исследований. В анализируемых пробах без хлорида аммония оптическая плотность при повышении температур снижалась, а

в присутствии данной соли, наоборот, увеличивалась, но не так значительно (табл. 1). При расчёте содержания гликогена установлено, что наибольшие отклонения от заданной концентрации, составляющей 0,1 мг в пробе, происходят при 25–30 °С. Вероятно, это связано с увеличением растворимости хлорида аммония и хлорида кальция с ростом температуры.

Таблица 1

Результаты измерения оптической плотности и расчёта опытного содержания гликогена в анализируемых растворах с заданным содержанием гликогена (0,1 мг)

Хлорид аммония	Температура, °С				
	10	15	20	25	30
Оптическая плотность					
-	0,235	0,216	0,208	0,189	0,182
+	0,230	0,233	0,240	0,251	0,262
Содержание гликогена, мг					
-	0,102	0,094	0,090	0,082	0,079
+	0,100	0,101	0,104	0,109	0,114

Полученные данные о влиянии температуры на оптическую плотность растворов без хлорида аммония оказались схожи с результатами Krisman C.R.: в интервале 10 °С среднее отклонение оптической плотности достигало 12,1% (табл. 2). В присутствии соли отклонение уменьшалось и колебалось в пределах 4–8,5%.

Таблица 2

Отклонение показателя оптической плотности анализируемых растворов в зависимости от интервала температур, выраженное в %

Хлорид аммония	Температурный интервал, °С			Среднее значение
	10–20	15–25	20–30	
-	11,3	12,5	12,5	12,1
+	4,0	7,0	8,5	6,5

Заключение. Добавление хлорида аммония снижает влияние температур на оптическую плотность растворов при определении концентрации гликогена специфическим спектрофотометрическим методом. Для повышения точности анализа рекомендуется избегать проведения исследований в больших диапазонах температур.

Литература

1. *Андреянов О.Н., Сидор Е.А., Тимофеева О.Г.* Способ определения количества гликогена в личинках трихинелл для контроля качества обезвреживания инвазионного материала: пат. 2681167 РФ № 2018106639; опубл. 04.03.2019, Бюл. № 7.
2. *Данченко Е.О., Чиркин А.А.* Новый методический подход к определению концентрации гликогена в тканях и некоторые комментарии по интерпретации результатов // Судебно-медицинская экспертиза. 2010. Т. 3. С. 25-28.
3. *Сидор Е.А., Халиков С.С., Архипов И.А., Мусаев М.Б.* Влияние антигельминтиков группы бензимидазолов на содержание гликогена в преимагинальных трематодах *Fasciola hepatica* // Ветеринарная патология. 2020. №. 4. С. 17-22.
4. *Krisman C.R.* A method for the colorimetric estimation of glycogen with lodine // Analytical biochemistry. 1962. V. 4. № 1. P. 17-23.
5. *McCracken R.O., Lipkowitz K.B.* Structure-activity relationships of benzothiazole and benzimidazole anthelmintics: a molecular modeling approach to in vivo drug efficacy // The Journal of parasitology. 1990. V. 76. № 6. P. 853-864.
6. *Preet S., Tomar R.S.* Anthelmintic effect of biofabricated silver nanoparticles using *Ziziphus jujuba* leaf extract on nutritional status of *Haemonchus contortus* // Small Ruminant Research. 2017. V. 154. P. 45-51.

References

1. Andreyanov O.N., Sidor E.A., Timofeeva O.G. A method for determining the amount of glycogen in Trichinella larvae to control the quality of invasive material decontamination: Patent 2681167 RF No. 2018106639; published 03/04/2019, Bulletin No. 7. (In Russ.)
2. Danchenko E.O., Chirkin A.A. A new methodological approach to determining glycogen concentration in tissues and some comments on the interpretation of results. *Forensic medical examination*. 2010; 3: 25-28. (In Russ.)
3. Sidor E.A., Khalikov S.S., Arkhipov I.A., Musaev M.B. Effect of anthelmintics of the benzimidazole group on glycogen content in preimaginal trematodes *Fasciola hepatica*. *Veterinary pathology*. 2020; 4: 17-22. (In Russ.)
4. Krisman C.R. A method for the colorimetric estimation of glycogen with lodine. *Analytical biochemistry*. 1962; 4(1): 17-23.
5. McCracken R.O., Lipkowitz K.B. Structure-activity relationships of benzothiazole and benzimidazole anthelmintics: a molecular modeling approach to in vivo drug efficacy. *The Journal of parasitology*. 1990; 76(6): 853-864.
6. Preet S., Tomar R.S. Anthelmintic effect of biofabricated silver nanoparticles using *Ziziphus jujuba* leaf extract on nutritional status of *Haemonchus contortus*. *Small Ruminant Research*. 2017; 154: 45-51.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.494-498
УДК 619. 595. 773. 457 (3)

ГИПОДЕРМАТОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЮЖНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

Содатхонова Д. А. [1],
ассистент кафедры биохимии и генетики,
dunyo8584@mail.ru

Худоидодов Б. И. [2],
кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела паразитологии,
behruz.0289@mail.ru

Разиков Ш. Ш. [3],
доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедры фармакологии и паразитологии,
razikov58@mail.ru

Аннотация

В статье приведены данные об инвазированности крупного рогатого скота подкожными оводами на территории Южных районов Таджикистана. Установлено, что у крупного рогатого скота паразитируют два вида подкожных оводов – *Hypoderma bovis* и *Hypoderma lineatum*. Экстенсивность инвазии крупного рогатого скота личинками строки составляет 11,4–31,1% и интенсивность инвазии – 2–21 экз., а личинками пищеводника – 4,6–11,3% и интенсивность инвазии – 5–15 экз. соединительнотканных капсул на одну голову соответственно. Соединительнотканные капсулы *Hypoderma bovis* в области спины животных появлялись в конце января и начале феврале, а *Hypoderma lineatum* – в конце декабря и начале января. Развитие личинок под кожей животных длилось в среднем 50–55 дней. Выход личинки пищеводника отмечали во второй и третьей декаде февраля, а строки – в середине марта. Лет имаго пищеводника – с середины апреля до второй декады июня, а строки – со второй декады мая до начала июля при оптимальной температуре воздуха 18–25 °С. Это объясняется тем, что в этих районах благоприятные

[1] Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни (734003, г. Душанбе, пр-т Рудаки, д. 121)

[2] Институт зоологии и паразитологии имени Е. Н. Павловского Национальной Академии наук Республики Таджикистан (734025, г. Душанбе, п/я 70)

[3] Таджикский аграрный университет имени Ш. Шотемура (734003, г. Душанбе, пр. Рудаки, д. 146)

природно-климатические условия для развития личинок в стадии окукливания и довольно высокая плотность животных (крупного рогатого скота) на 1 гектар пастбищ.

Ключевые слова: подкожные оводы, гиподерматоз, Южный Таджикистан.

CATTLE HYPODERMATOSIS IN SOUTH TAJIKISTAN

Sodatkhonova D. A. [1],
Assistant of the Department of Biochemistry and Genetics,
dunyo8584@mail.ru

Khudoidodov B. I. [2],
Candidate of Veterinary Sciences,
Senior Researcher, Department of Parasitology,
behruz.0289@mail.ru

Razikov Sh. Sh. [3],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Head of the Department of Pharmacology and Parasitology,
razikov58@mail.ru

Abstract

The article presents data on the infestation of cattle by subcutaneous gadflies in the southern regions of Tajikistan. It has been established that two species of subcutaneous gadfly parasitize in cattle – *Hypoderma bovis* and *Hypoderma lineatum*. The prevalence of gadfly larva in cattle is 11.4–31.1% and the intensity of infection is 2–21 specimens, and *Hypoderma lineatum* larva is 4.6–11.3% and the intensity of infection is 5–15 specimens of connective tissue capsules per animal, respectively. Connective tissue capsules *Hypoderma bovis* in the back area of animals appeared in late January and early February, and *Hypoderma lineatum* in late December and early January. Development of larvae under the skin of animals lasted on average 50–55 days. The release of the *Hypoderma lineatum* larva was noted in the second and third decades of February, and the gadfly in mid-March. The flying of the *Hypoderma lineatum* imago is from mid-April to the second decade of June, and the gadfly from the second decade of May to early July at an optimal air temperature of 18–25°C. This is

[1] Tajik State Pedagogical University name after Sadriddin Aini (121, Rudaki avenue, Dushanbe, 734003)

[2] Institute of Zoology and Parasitology name after E. N. Pavlovskiy, National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan (P.O. Box 70, Dushanbe, 734025)

[3] Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur (146, Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003)

due to the fact that there are favorable natural and climatic conditions in these areas for the development of larvae in the pupation stage and a fairly dense population of animals (cattle) per a hectare of pasture.

Keywords: subcutaneous gadflies, hypodermatosis, South Tajikistan.

Введение. Колоссальный экономический ущерб животноводству наносят инвазионные заболевания, в том числе гиподерматоз, который до сих пор распространяется в хозяйствах, где крупный рогатый скот находится на стойлово-пастбищном содержании. Потери от оводов крупного рогатого скота слагаются из снижения упитанности молодняка на 8%, молочной продуктивности на 9% и снижения качества кожевенного сырья на 50–55% [1].

Обыкновенный подкожный овод (*Hypoderma bovis*) распространен на территории Российской Федерации и занимает основное место в фауне оводов. Наиболее часто регистрируется паразитирование строки у крупного рогатого скота на территории Урала и Сибири. Южный подкожный овод (*Hypoderma lineatum*) часто регистрируется у крупного рогатого скота южных регионов [2].

По Средней Азии и Казахстану первые общие сведения о распространении оводов и инвазированности крупного рогатого скота можно отметить в работе В.И. Курчатова и Е.С. Калмыкова. Эти авторы в 1932 указывали на высокую инвазированность личинками оводов в Таджикской ССР (44%), Туркменской (27%), Узбекской (60%) и Казахской ССР (71%) [4].

Материалы и методы. Исследования проводили в 2019–2020 гг. в долинной и предгорно-горной зоне в частных секторах следующих районов: Шаартузский, Дангаринский, Восейский, Хамадони, Пархарский, Кулябский и Темурмалик. Дифференциальную диагностику личинок подкожных оводов проводили в лаборатории кафедры фармакологии и паразитологии Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура.

Клинически было обследовано 1554 голов крупного рогатого скота разного пола и возраста. Животных осматривали (визуально) и применяли метод пальпации. Для определения видовой принадлежности оводов рода *Hipoderma* собрано 340 экз. личинок II и III стадии. В лаборатории кафедры фармакологии и паразитологии Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемура устанавливали видовой состав личинок с использованием определителя К.И. Грунина (1953) [3].

Формирование личинок в организме крупного рогатого скота изучали путем регистрации внешних симптомов болезни и поведения имаго гиподерм во внешней среде.

Результаты исследований. В результате исследований собранные личинки подкожных оводов были отнесены к следующим видам: *Hypoderma bovis* (строка) и *Hypoderma lineatum* (пищеводник).

В частном секторе при осмотре и пальпации кожи в области спины в конце января и начале февраля у некоторых животных установлены личинки подкожного овода (*Hypoderma bovis*), их количество колебалось от 2 до 21 экземпляра на одно зараженное животное. В указанных районах экстенсивность гиподерматозной инвазии составила (*Hypoderma bovis*) 11,4–31,1%, при средней интенсивности гиподерматозной инвазии 6 экз./голову.

В конце декабря и начале января у крупного рогатого скота выявлено, что личинки подкожного овода, их количество колебалось от 5 до 15 экземпляров на одну голову инвазированных животных. В указанных районах экстенсивность гиподерматозной инвазии составила (*Hypoderma lineatum*) 4,6–11,3%, при средней интенсивности гиподерматозной инвазии 8 экз./голову.

Установлено, что в следующих районах: Темурмалик, Шаартузских и Дангаринских инвазированность крупного рогатого скота личинками подкожных оводов как строки, так и пищеводника по сравнению с другими районами наиболее высока. Это объясняется тем, что в этих районах благоприятные природно-климатические условия для развития личинок в стадии окукливания и довольно высокая плотность животных (крупного рогатого скота) на 1 гектар пастбищ.

Благодаря широкому применению высокоэффективных ивермектинов достигнуто существенное снижение экстенсивности и интенсивности данной инвазии. Гиподерматоз практически отсутствует в тех хозяйствах, где проводят осенние профилактические обработки животных, которые были на пастбище. Но говорить о полной победе над инвазией преждевременно, поскольку подкожные овода в течение года дают только одно поколение, но в природе они остаются и профилактическими обработками бывает охвачено не все поголовье скота.

Соединительнотканные капсулы *Hypoderma bovis* в области спины животных появлялись в конце января и начале феврале, а *Hypoderma lineatum* – в конце декабря и начале января. Развитие личинок под кожей животных длилось в среднем 50–55 дней. Выход личинки пи-

щеводника отмечали во второй и третей декаде февраля, а строки - в середине марта. Лет имаго пищеводника – с середины апреля до второй декады июня, а строки – со второй декады мая до начала июля при оптимальной температуре воздуха 18–25 °С.

Заключение. Таким образом, у крупного рогатого скота паразитируют два вида подкожных оводов – *Hypoderma bovis* и *Hypoderma lineatum*. Экстенсивность инвазии крупного рогатого скота личинками строки и пищеводника составляет 11,4–31,1 и 4,6–11,3%, интенсивность инвазии – 2–21 и 5–15 экз. соединительнотканных капсул на одну голову инвазированных животных соответственно.

Литература

1. *Петров Ю.Ф., Соколов Е.А.* Химиопрофилактика гиподерматоза КРС // Тр. Всерос. инс-та гельминтол. 2006. Т. 44. С. 223-228.
2. *Окунев А.М.* Экологические особенности мух подкожных оводов в условиях их низкой численности на Урале // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 1(27). С. 28-29.
3. *Грунин К.Я.* Личинки оводов домашних животных СССР. Т. 51. М.-Л.: Акад. наук СССР, 1953. 124 с.
4. *Курчатов В.И., Калмыков Е.С.* Обзор развития и распространения наружных паразитов сельскохозяйственных животных в СССР за 1932. Сектор службы учета ОБВ НКЗ СССР, 1934. С. 1-80.

References

1. Petrov Yu.F., Sokolov E.A. Chemoprophylaxis of cattle hypodermatosis. *Proceedings of the All-Russian Institute of Helminthology*. 2006. Vol. 44. P. 223-228. (In Russ.)
2. Okunev A.M. Ecological peculiarities of flies of oxflies in conditions of their low population in the Ural Region. *Bulletin of Altai State Agrarian University.* 2007; 1(27): 28-29. (In Russ.)
3. Grunin K.Ya. The larvae of gadflies of domestic animals in the USSR. T. 51. Moscow-Leningrad, Academy of Sciences of the USSR. 1953.124 p. (In Russ.)
4. Kurchatov V.I., Kalmykov E.S. Review of the development and distribution of external parasites of farm animals in the USSR in 1932. Sector of the accounting service for the Pest Control Association of the People's Commissariat of Agriculture of the USSR, 1934. P. 1-80. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.499-503

УДК 638.15

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКАРАПИДОЗА В РОССИИ (ОБЗОР)

Столбова В. В. [1],
младший научный сотрудник лаборатории болезней пчёл,
victorysva@mail.ru

Аннотация

Акарапидоз – опасное карантинное заболевание медоносных пчел, вызываемое облигатным эндопаразитом трахей пчел, клещом *Acarapis woodi*. Инвазия *A. woodi* приводит к истощению гемолимфы, закупорке трахей, и в конечном итоге, гибели пчелы. Высокий уровень заражения колоний может привести к массовой гибели семей и нанести серьезный экономический ущерб. Поэтому акарапидоз на территории России отнесен к карантинным инвазиям. В России заболевание впервые было отмечено в 1926 году, и с тех пор отмечалось в ряде регионов Европейской части и на Урале. К началу девяностых годов заболевание считалось ликвидированным на территории России благодаря массовому применению акарицидов для борьбы с другим опасным клещевым заболеванием – варроатозом. Однако, как показывает обзор литературных источников и сообщений организаций, занимающихся надзором за болезнями сельскохозяйственных животных, за последние тридцать лет отмечено множество новых случаев акарапидоза. Данное заболевание распространилось по всем крупным географическим регионам России, и число выявленных случаев акарапидоза увеличивается с каждым годом. Таким образом, необходим тщательный контроль над этим забытым заболеванием, чтобы не допустить дальнейшего его распространения.

Ключевые слова: акарапидоз, *Acarapis woodi*, медоносные пчелы, распространение.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской Академии Наук (625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

DISTRIBUTION OF ACARAPIDOSIS IN RUSSIA (REVIEW)

Stolbova V. V. [1],
Junior Researcher of the Laboratory of Diseases of Bees,
victorysva@mail.ru

Abstract

Acarapidosis is a dangerous quarantine disease of honey bees caused by an obligate tracheal endoparasite of bees, the mite *Acarapis woodi*. Infestation by *A. woodi* leads to depletion of the hemolymph, blockage of the trachea, and, as a result, death of the bee. The high level of infestation in colonies can lead to the death of families and cause serious economic damage. Therefore, acarapidosis in Russia is classified as a quarantine invasion. In Russia, the disease was first recorded in 1926, and since then it has been observed in a number of regions of the European part and in the Urals. By the early nineties, the disease was considered eliminated in Russia due to acaricides massively used to control another dangerous mite-borne disease, varroatosis. However, as the review of literature and reports from organizations engaging in surveillance for diseases of agricultural animals shows, there have been many new cases of acarapidosis over the past thirty years. This disease has spread over all large geographic regions of Russia, and the number of cases of acarapidosis are identified every year. Thus, this neglected disease requires to be strictly controlled to prevent its distribution.

Keywords: acarapidosis, *Acarapis woodi*, honey bees, distribution.

Введение. Акарапидоз – инвазионное заболевание медоносных пчел, вызываемое клещом *Acarapis woodi* (Rennie, 1921), паразитирующим в трахеях пчел. Из трех современных представителей рода *Acarapis*, лишь *A. woodi* является эндопаразитом и обнаруживается чаще всего в большой переднегрудной трахее пчелы, реже – в головных, грудных и брюшных воздушных мешках. Прокалывая стенку трахеи, клещ питается гемолимфой пчелы, чем может нанести ей значительный ущерб. Паразитизм *A.woodi* может приводить к повреждениям стенок трахей и истощению гемолимфы, при высоком уровне инвазии может возникнуть закупорка трахей, что затрудняет диффузию кисло-

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre "Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

рода к органам пчел. Также *A. woodi* может быть переносчиком различных патогенов, бактерий и вирусов [3].

Акарапидоз – сложно диагностируемое заболевание, не имеющее уникальных внешних симптомов. Точная диагностика возможна только путем вскрытия пчел и препарирования больших переднегрудных трахей. При явной форме болезни, когда в семье поражены 30–50% пчел, отмечают следующие признаки: ползающие, неспособные к полету пчелы; пчелы с неправильным расположением крыльев (раскрылица). Наиболее часто вышеуказанные признаки обнаруживаются весной, после выставки ульев из зимовника, и после продолжительной нелетной погоды, поскольку распространение возбудителя происходит контактным путем [3].

Цель нашей работы: обобщение литературных данных о распространении акарапидоза в России.

Материалы и методы. Проведен анализ всех доступных источников литературы, включая сообщения организаций занимающихся надзором за болезнями сельскохозяйственными животных (Россельхознадзор, Всемирная организация по охране здоровья животных (OIE), региональные ветеринарные лаборатории).

Результаты исследований. Многочисленные исследования свидетельствуют о снижении случаев заболевания акарапидозом за последние годы, однако географическое распространение *A. woodi* напротив, увеличивается. В настоящее время акарапидоз распространен по всему миру, за исключением Австралии, Новой Зеландии и ряда других стран [2, 3]. В России *A. woodi* признан опасным карантинным видом, обнаружение которого влечет за собой наложение карантина и введение ограничительных мероприятий на неблагополучной пасеке.

Впервые в СССР акарапидоз был обнаружен Л.И. Перепеловой в Тульской области в 1926 г. В дальнейшем случаи заболевания были зарегистрированы в 18 регионах современной территории России. Большая часть находок была отмечена в Европейской части, а также на Урале – в Свердловской области и Башкирии. В Азиатской части находок не было. Отмечалось, что в вышеуказанных регионах встречаемость *A. woodi* была низкой, однако степень инвазии в гнездах была значительной [4].

С 1972 до середины 90-х годов, акарапидоз на территории СССР практически не регистрировался. Подобное снижение случаев данной инвазии было отмечено и для ряда стран Европы.

Возможных причин сокращения случаев акарапидоза может быть несколько:

1. В 1964 году в СССР выявили новую опасную клещевую инвазию – варроатоз, вызываемую клещом *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000). Так как данное заболевание наносит серьезнейший ущерб пасекам, фокус исследований переключился на борьбу с варроатозом.
2. Основной причиной сокращения случаев акарапидоза в России считается широкое систематическое применение различных акарицидных средств для борьбы с варроатозом.
3. Наконец, еще одна возможная причина заключается в том, что многие пчеловоды не сообщают о данной инвазии из-за жестких карантинных мер, накладываемых на пораженные акарапидозом пасеки.

Из-за сокращения случаев акарапидоза, во многих странах и регионах России перестали проводить систематическое наблюдение за трахейным клещом [1]. Однако согласно проведенным нами исследованиям всех доступных источников литературы, выявлено, что данное заболевание, считавшееся ликвидированным, с середины девяностых годов было отмечено в 23 новых регионах России [4]. Так, акарапидоз впервые выявлен не только в Европейской части России и на Урале, где регистрировался ранее, но также отмечен на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Следовательно, к настоящему времени данная инвазия зарегистрирована во всех географических регионах России.

В большинстве регионов случаи акарапидоза единичны, однако на данный момент три региона имеют высокие показатели заболеваемости акарапидозом в течение многих лет, это Пермский край, Тверская область и Республика Удмуртия. Также, согласно данным OIE, в последние годы происходит устойчивый рост случаев заболевания пчёл акарапидозом в России.

Заключение. Таким образом, акарапидозу, несмотря на высокий статус карантинного заболевания, в последние годы уделялось мало внимания, и его можно причислить к числу «забытых» заболеваний [1].

Однако, как видно из приведенных выше данных, в последние годы это заболевание широко распространилось по территории нашей страны, и встречается во всех крупных географических регионах, а в некоторых областях число случаев велико и продолжает расти. По-

этому необходим тщательный систематический контроль над акарапидозом, чтобы не допустить дальнейшее его распространение.

Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках тем ФНИ № 0371-2018-0041 «Мониторинг наиболее распространенных, новых и возвращающихся болезней медоносных пчёл» и Программы фундаментальных исследований РАН (АААА-А18-118020690242-7).

Литература

1. *Бобер А., Гайда А.* Акарапидоз – забытое заболевание // Пасечник. 2019. № 3. С. 14-19.
2. *Maeda T., Sakamoto Y.* Range expansion of the tracheal mite *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) among Japanese honey bee, *Apis cerana japonica*, in Japan. Experimental and Applied Acarology. 2020; 80(4): 477-490.
3. *Sammataro D., De Guzman L., George S., Ochoa R., Otis G.* Standard methods for tracheal mite research. Journal of Apicultural Research. 2013; 52(4):1-20.
4. *Stolbova V.V.* Current state of *Acarapis* Hirst mites (Acariformes, Tarsonemidae) distribution and honeybees infestation in Russia. Ukrainian Journal of Ecology. 2021; 11(1): 291-298.

References

1. Bober A., Gajda A. Acarapidosis is a neglected disease. *Pasechnik = Apiarian*. 2019; 3: 14-19.
2. Maeda T., Sakamoto Y. Range expansion of the tracheal mite *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) among Japanese honey bee, *Apis cerana japonica*, in Japan. *Experimental and Applied Acarology*. 2020; 80(4): 477-490.
3. Sammataro D., De Guzman L., George S., Ochoa R., Otis G. Standard methods for tracheal mite research. *Journal of Apicultural Research*. 2013; 52(4): 1-20.
4. Stolbova V.V. Current state of *Acarapis* Hirst mites (Acariformes, Tarsonemidae) distribution and honeybees infestation in Russia. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021; 11(1): 291-298.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.504-508

УДК 619:616.5-002.954

ЗАБОЛЕВАНИЯ КОЖИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ У СОБАК

Столбова О. А. [1, 2],
доктор ветеринарных наук, доцент,
научный сотрудник лаборатории акарологии,
заведующий кафедры незаразных болезней
сельскохозяйственных животных,
rus72-78@mail.ru

Аннотация

В настоящее время кожная патология у животных является предметом пристального внимания практикующих ветеринарных врачей, так как на их фоне уменьшаются служебные качества у собак, а также снижается естественная резистентность, что способствует возникновению заболеваний кожного покрова различной этиологии. В связи с этим была поставлена цель изучить и проанализировать встречаемость заболеваний кожи различной этиологии у собак. Для изучения кожных патологий у собак было проведено обследование животных в период с 2010–2018 гг. По результатам полученных данных, выяснено, что заболевания кожи имеют широкое распространение. Среди патологий кожи регистрируются заболевания паразитарной этиологии, заболевания аллергической природы, болезни кожи инфекционного характера, заболевания, вызванные формированием новообразований, а также дерматопатии эндокринного характера. При этом таксономический состав паразитов у собак представлен 8 видами: из них класс Arachnida, Cuvier, 1812 – пятью видами паразитов и класс Insécta, Linnaeus, 1758 – тремя представителями. Из патологий кожи инфекционного характера представителями этих классов являются: Bacillales Erenberg, 1835 (Staphylococcus Rosenbach, 1884; Streptococcus Rosenbach, 1884) и класс Eurotiomycetes Microsporum Gruby 1843; *Trichophyton verrucosum* (Boden, 1902).

Ключевые слова: кожа, собаки, паразиты, клещи, насекомые, микроорганизмы.

---

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, Россия, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

SKIN DISEASES OF DIFFERENT ETIOLOGY IN DOGS

Stolbova O. A. [1, 2],
Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor,
Researcher Laboratory of Acarology,
Head of the Department of Non-Communicable Diseases
of Farm Animals,
rus72-78@mail.ru

Abstract

Currently, skin pathologies in animals are of close attention by veterinary practitioners, since the qualities of service dogs are reduced against their background, as well as natural resistance is decreased, which contributes to the emergence of skin diseases of different etiology. In this regard, a goal was set to study and analyze the occurrence of skin diseases of different etiology in dogs. To study skin pathologies in dogs, animals were examined from 2010–2018. According to the results of the data obtained, we found that skin diseases were widespread. Among skin pathologies, diseases of parasitic etiology, allergic diseases, infectious skin diseases, diseases caused by formation of neoplasms, as well as endocrine dermopathy were recorded. At the same time, the taxonomic composition of parasites in dogs was represented by 8 species, of which the class Arachnida, Cuvier, 1812 by five species of parasites, and the class Insécta, Linnaeus, 1758 by three representatives. For skin pathologies of infectious nature, representatives of these classes are Bacillales Erenberg, 1835 (Staphylococcus Rosenbach, 1884; Streptococcus Rosenbach, 1884) and the class Eurotiomycetes Microsporum Gruby 1843; Trichophyton verrucosum (Boden, 1902).

Keywords: skin, dogs, parasites, mites, insects, microorganisms.

Введение. Общеизвестно, что кожа собак является уникальным и самым большим органом тела, который состоит из разнообразных высокоспециализированных клеток, слагающихся в сложную структуру. Кожа выполняет множество функций, а также является неотъемлемым и активным компонентом иммунной системы [1, 3, 5]. Состояние кожи и волосяного покрова часто является причиной беспокойства для владельцев животных, так как существует убеждение, что блестящая, ухоженная шерсть является показателем его общего здоровья. Это убеж-

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science the Federal Research Center of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (2, Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russia)

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals" (7, Respubliki st., Tyumen, 625003, Russia)

дение имеет под собой физиологическую основу. Кожа метаболически очень активна и является самым крупным органом тела [2, 5]. В связи с этим, перед нами была поставлена цель – изучить и проанализировать встречаемость заболеваний кожи различной этиологии у собак.

Материалы и методы. Исследовательская работа проведена в период с 2010–2018 гг. на базе кафедр незаразных болезней сельскохозяйственных животных и инфекционных и инвазионных болезней Института биотехнологии и ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья), лаборатории акарологии Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал ТюмНЦ СО РАН (ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН), а также ветеринарных клиниках Тюменской области. Для диагностики заболеваний кожи проводили: оценку общего вида, поведения животного; измерение температуры тела, пульса, дыхания; пальпирование кожи; вычесывание шерсти на наличие фекалий, блох, поверхностных паразитов; отпечаток шерсти с помощью аппликации ацетатных полосок (для сбора яиц с поверхности кожи); микроскопирование соскобов кожи (для обнаружения клещей *Demodex, Cheiletiella*); использовали люминесцентный метод для диагностики дерматофитозов; исследование ушной серы для обнаружения клещей *Demodex* и *Otodectes*; лабораторные исследования проб кожи на бактериальные и аллергические реакции (аэробные/анаэробные, грибковые (дрожжевые грибки, особенно *Malassezia*), определение аллергенов) [1, 3, 4]. Полученные данные статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel с установлением критерия Стьюдента (M±m).

Результаты исследований. В результате проведенных исследований нами установлено, что заболевания с патологией кожи имеют широкое распространение.

Анализ показал, что часто встречаемыми заболевания кожи у собак были заболевания паразитарной этиологии из обследованных 33,49±0,41% случаев обнаружены экто- и эндопаразиты (иксодиды, блохи, отодектосы, демодексы, хейлетеллы, саркоптосы, вши и власоеды) (рис. 1).

Из патологий кожи аллергической природы регистрировали – 27,59±0,84% случаев и причиной данной патологии часто были пищевая и медикаментозная аллергия.

Заболевания кожи инфекционного характера отмечали в 23,6±0,51% случаев, где диагностировали пиодемии, дерматофитозы и т.д.

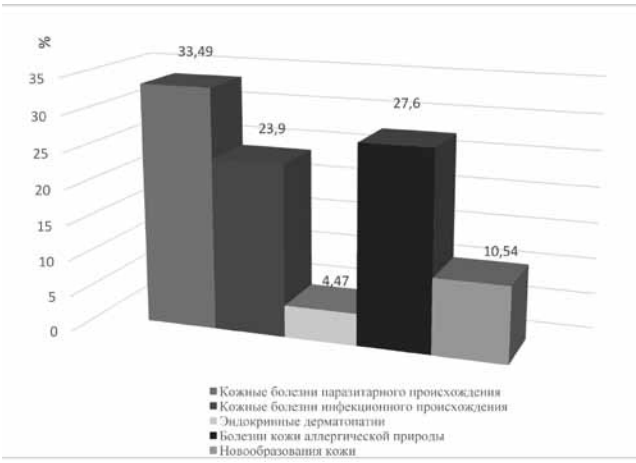

Рис. 1. Заболевания кожи у собак в условиях Северного Зауралья

Заболевания кожи, вызванные формированием новообразований на ее поверхности, диагностировали у животных в 10,54±0,05% случаев, из нозологических форм регистрировали папилломы, липомы, меланомы, саркомы и др.

Дерматопатии эндокринного характера у собак наблюдали в 4,47±0,83% случаев, причинами данной группы патологий были гипотиреоз, гиперадренокортицизм, сахарный диабет и т.д.

Анализируя полученные результаты, установлено, что таксономический состав паразитов у собак по нашим данным представлен 8 видами паразитов: из них класс Arachnida, Cuvier, 1812 – пятью видами паразитов и класс Insécta, Linnaeus, 1758 – тремя представителями.

Основными представителями заболеваний паразитарной этиологии являются – класса Arachnida (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930; *Demodex canis*, Owen, 1843; *Otodectes cynotis*, Hering, 1838; *Cheyletiella yasguri*, Smiley, 1965; *Sarcoptes scabiei canis*, Reuter, 1909) и класса Insécta, Linnaeus, 1758 (Siphonaptera, Latreille, 1825; Anoplura, Leach, 1815; *Trichodectes canis*, De Geer, 1778).

Из патологий кожи инфекционного характера представителями этих классов являются: Bacillales Erenberg, 1835 (Staphylococcus Rosenbach, 1884; Streptococcus Rosenbach, 1884) и класс Eurotiomycetes Microsporum Gruby, 1843; *Trichophyton verrucosum* (Boden, 1902).

Заключение. Анализ вышеприведенных данных свидетельствует, что кожные болезни у собак носят распространенный характер. Вместе с тем, в популяциях животных, находящихся под действием различных природных, инфекционных, инвазионных, кормовых, стрессовых, антропогенных, ятрогенных и других факторов, они могут принять контагиозный характер. Достаточно часто при неясной клинической картине проводится симптоматическое лечение, что может в последующем осложнить постановку диагноза, особенно если по принятой схеме применять антибиотики, антигистаминные средства и необоснованно проводить местное лечение с использованием различных лекарственных средств.

Литература

1. *Домацкий В.Н.* Ветеринарная энтомология и акарология (учебник) // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 11-1. С. 80-81.
2. *Глазунов Ю.В., Столбова О.А.* Эффективность инсектоакарицидных препаратов при дезакаризации объектов ветеринарного надзора // Вестник ветеринарии. 2014. № 2(69). С. 26-29.
3. *Круглов Д.С., Столбова О.А.* Встречаемость ктеноцефалидоза у собак и кошек в условиях города Тюмени // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2017. № 2. С. 67-70.
4. *Столбова О.А.* Сезонная динамика демодекоза собак в условиях города Тюмени // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 220. № 4. С. 215-219.
5. *Скосырских Л.Н., Коротаева О.А., Фадеева О.В., Важенина Е.Г.* Анализ заболеваемости собак в городе Тюмени // Сб. науч. тр. ВНИИВЭА. 2003. № 45. С. 214-216.

References

1. Domatsky V.N. Veterinary entomology and acarology (textbook). *International Journal of Experimental Education*. 2014; 11-1: 80-81. (In Russ.)
2. Glazunov Yu.V., Stolbova O.A. The effectiveness of insectoacaricides in the desacarisation of veterinary supervision facilities. *Bulletin of Veterinary Medicine*. 2014; 2(69): 26-29. (In Russ.)
3. Kruglov D.S., Stolbova O.A. The occurrence of ctenocephalidosis in dogs and cats in the conditions of Tyumen. *Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals*. 2017; 2: 67-70. (In Russ.)
4. Stolbova O.A. Seasonal dynamics of canine demodicosis in Tyumen. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2014; 220(4): 215-219. (In Russ.)
5. Skosyrskikh L.N., Korotaeva O.A., Fadeeva O.V., Vazhenina E.G. Analysis of the morbidity of dogs in Tyumen. *Collected scientific papers of the All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology*. 2003; 45: 214-216. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.509-513
УДК 616-094:599.537:616.995.132

ЛЕГОЧНЫЕ НЕМАТОДОЗЫ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (*PUSA SIBIRICA*)

Суворова И. В. [1],
старший ветеринарный врач,
i.suvorova@moskvarium.ru

Прокушина К. С. [1],
ассистент ветеринарного врача,
k.prokushina@moskvarium.ru

Аннотация

Современные данные о распространенности легочных нематодозов у байкальских тюленей и их влиянии на организм хозяина отсутствуют. В октябре 2020 г. в рамках ежегодной научно-исследовательской экспедиции по изучению численности, мониторингу территориального распределения и роли байкальского тюленя в замкнутой экосистеме была добыта и исследована 71 особь байкальской нерпы (*Pusa sibirica*). Материал собирался методом полного гельминтологического вскрытия отдельных органов, осуществлялся забор проб для гистологического исследования. Найденные гельминты фиксировались в 70% этиловом спирте, из препаратов органов и тканей готовили срезы. Легочные нематоды зарегистрированы у 62 (87,3%) особей. Из них *Parafilaroides krasheninnikovi* отмечен у 62 (87,3%) особей, клубочки гельминтов располагались на поверхности и в толще легких в большом количестве. Несмотря на высокую интенсивность и экстенсивность инвазии, серьезных патологических изменений, ассоциированных с *P. krasheninnikovi*, зафиксировано не было. *Otostrongylus circumlitus* был зафиксирован у 5 байкальских нерп. На фоне инвазии *O. circumlitus* у исследуемых байкальских нерп отмечалось развитие ограниченных очагов гранулематозной пневмонии, однако интенсивность (3,2 экз.) и экстенсивность (7%) данной инвазии были невысоки.

Ключевые слова: байкальская нерпа, нематоды, *Otostrongylus circumlitus, Parafilaroides krasheninnikovi.*

[1] Центр Океанографии и морской биологии «Москвариум» (129223, г. Москва, проспект Мира, д. 119, стр. 23)

PULMONARY NEMATODOSIS OF THE BAIKAL SEAL (*PUSA SIBIRICA*)

Suvorova I. V.[1],
Senior Veterinarian,
i.suvorova@moskvarium.ru

Prokushina K. S.[1],
Veterinary Assistant,
k.prokushina@moskvarium.ru

Abstract

Current data on the prevalence of pulmonary nematodes in Baikal seals and their effect on the host organism are not available. In October 2020, annual research expedition in order to study population, monitoring of territorial distribution and role of the Baikal seal in a closed ecosystem was undertaken. During this expedition 71 Baikal seals (*Pusa sibirica*) were caught and examined. The material was collected by complete helminthological dissection of individual organs, and samples were taken for histological examination. Found helminths were fixed in 70% ethanol, and cross-sections were prepared from organs and tissues. Pulmonary nematodes were recorded in 62 seals (87.3%). *Parafilaroides krasheninnikovi* were found in 62 seals (87.3%); large number of helminths were located on the surface and inside the lungs. Despite the high intensity and prevalence of the invasion, there were no serious pathological changes associated with *P. krasheninnikovi. Otostrongylus circumlitus* was found in 5 Baikal seals. Against the background of the *O. circumlitus* invasion in the studied Baikal seals, the development of limited granulomatous pneumonia foci was noted. However, the intensity (3.2 specimens) and prevalence (7%) of this invasion were low.

Keywords: baikal seal, nematodes, *Otostrongylus circumlitus, Parafilaroides krasheninnikovi*.

Введение. Байкальская нерпа (*Pusa sibirica*) – является единственным представителем ластоногих и эндемиком озера Байкал, а также конечным звеном трофической цепи озера [4]. Кроме того, байкальская нерпа является окончательным хозяином для ряда гельминтов. У байкальской нерпы описано 2 вида легочных нематод *Otostrongylus circumlitus* и *Parafilaroides krasheninnikovi*, относящихся к отряду Rabditida [2]. Однако отсутствуют современные данные о распро-

[1] Centre for Oceanography and Marine Biology "Moskvarium" (119, Prospekt Mira, building 23, Moscow, 129223, Russia)

страненности легочных нематодозов у байкальских тюленей, а также степени их влияния на организм хозяина.

Материалы и методы. В октябре 2020 г. в рамках ежегодной научно-исследовательской экспедиции Байкальского отделения «ВНИРО» по изучению численности, мониторингу территориального распределения и роли байкальского тюленя в замкнутой экосистеме была добыта и исследована 71 особь байкальской нерпы. Материал собирался методом полного гельминтологического вскрытия отдельных органов [3] с учетом инструкций о гельминтологических вскрытиях морских млекопитающих [1]. Найденные гельминты фиксировались в 70% этиловом спирте. В ходе вскрытий байкальских нерп осуществлялся забор проб для гистологического исследования, образцы органов и тканей фиксировались в 10% нейтральном формалине, заливались в парафин, резались на микротоме, срезы окрашивались гематоксилином и эозином.

Результаты исследований. Легочными нематодами были инвазированы 62 (87,3%) особи байкальской нерпы. *P. krasheninnikovi* (рис. 1) был отмечен у 62 (87,3%) особей, клубочки гельминтов располагались на поверхности и в толще легких в большом количестве. На поверхности одних легких насчитывалось до 200–300 очагов поражения. Так как нематоды при попытке вытянуть их из паренхимы легких легко рвались, оценить интенсивность инвазии не удалось. При микроскопии гистопрепаратов в некоторых отдаленных от магистральных бронхов альвеолах отмечались фрагменты нематод диаметром около 150-200 мкм (0,15–0,2 мм). Наружная оболочка гельминтов очень тонкая со слабой дифференциацией на слои, хорошо выражены полости, содержащие фрагменты кишечной трубки, яичников и маток. В матках определялось большое количество личинок L1 стадии диаметром около 20–40 мкм, имеющих в поперечных срезах 2 крупных латеральных кутикулярных шипика или гребня. Некоторые из личинок свободно лежат в просвете альвеол без связи с маткой. Воспалительная инфильтрация и фиброз в паренхиме легкого выражены не были, имелось лишь умеренное повышение количества вязкой слизи в просвете бронхов.

O. circumlitus (рис. 2) был зафиксирован у 5 (7%) байкальских нерп. Интенсивность инвазии составила 3,2 экземпляра. Головной конец гельминтов был закреплен в паренхиме легкого, а основная часть тела располагалась в просвете крупных бронхов. 1 особь была обнаружена свободно лежащей в просвете трахеи. В области внедрения паразита

легкие были уплотнены, на разрезе отмечался слизисто-гнойный экссудат. На микропрепаратах в паренхиме легких выявлялись солидные умеренно отграниченные очаги некроза и инфильтрации дегенерирующими нейтрофилами, эозинофильными лейкоцитами и макрофагами, окруженными по периферии кольцами из фиброцитов и плазматических клеток. В просвете бронхов определялось большое количество слизи, содержащей нейтрофильные лейкоциты с выраженными признаками экзоцитоза, просвет некоторых более мелких бронхиол был полностью заполнен слизью с разрушающимися клетками.

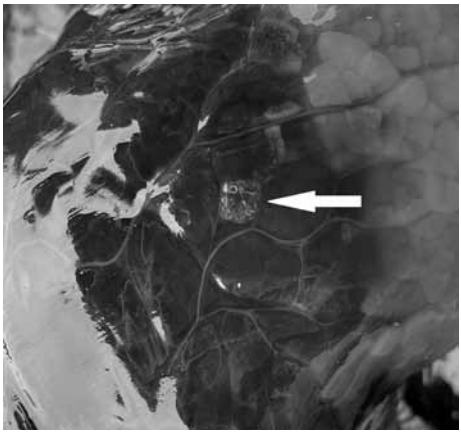

Рис. 1

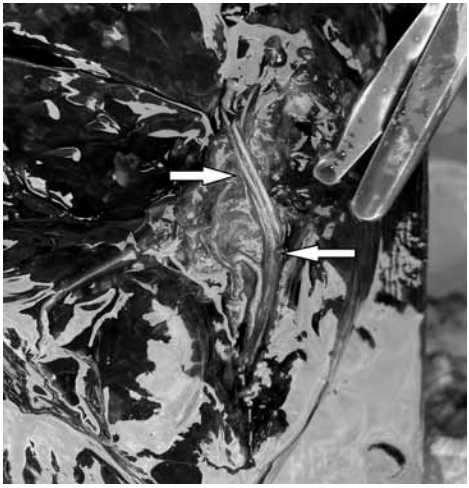

Рис. 2

Заключение. Несмотря на высокую интенсивность и экстенсивность инвазии, серьезных патологических изменений, ассоциированных с *P. krasheninnikovi*, зафиксировано не было. На фоне инвазии *O. circumlitus* у исследуемых байкальских нерп отмечалось развитие ограниченных очагов гранулематозной пневмонии, однако интенсивность и экстенсивность данный инвазии были невысоки. Таким образом, можно заключить, что *O. circumlitus* и *P. krasheninnikovi* не наносят серьезного урона организму байкальской нерпы и не влияют на благополучие популяции в целом.

Литература

1. *Делямуре С.Л.* К методике гельминтологических вскрытий морских млекопитающих. Морские млекопитающие. М.: Наука, 1965. С. 302-310.
2. *Делямуре С.Д., Попов В.Н., Михалев Е.С.* Морфо-физические и экологические исследования байкальской нерпы. Новосибирск: Наука, 1982. С. 99-121.
3. *Скрябин К.И.* Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. Москва: Изд. 1 МГУ, 1928. 45 с.
4. *Пастухов В.Д.* Нерпа Байкала: Биол. основы рац. использ. и охраны ресурсов. Новосибирск: Наука, 1993. 263 с.

References

1. Delyamure S.L. On the method of helminthological dissection of marine mammals. Marine mammals. Moscow, Nauka, 1965. P. 302-310. (In Russ.)
2. Delyamure S.L., Popov V.N., Mikhalev E.S. Morpho-physical and ecological research of the Baikal seal. Novosibirsk, Nauka, 1982. P. 99-121. (In Russ.)
3. Skryabin K.I. The method of complete helminthological dissections of vertebrates, including humans. Moscow, Publishing House of the 1 MSU, 1928. 45 p. (In Russ.)
4. Pastukhov V.D. The seal of Baikal. Novosibirsk, Nauka, 1993. 263 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.514-519
УДК 595.122; 577.175.823

МУСКУЛАТУРА И НЕЙРОТРАНСМИТТЕРЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТРЕМАТОД

Теренина Н. Б. [1],
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник,
terenina_n@mail.ru

Нефёдова Д. А. [1],
ведущий инженер

Мочалова Н. В. [1],
младший научный сотрудник

Крещенко Н. Д. [2],
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

Шалаева Н. М. [3],
кандидат биологических наук, доцент

Мовсесян С. О. [1],
доктор биологических наук, главный научный сотрудник

Яшин В. А. [2],
ведущий инженер

Кучин А. В. [2],
ведущий инженер

Аннотация

В работе анализируются результаты собственных и литературных данных, касающихся наличия мышечных элементов в различных отделах пищеварительного тракта взрослых и личиночных форм трематод. Приводятся данные о присутствии кольцевых и продольных мышечных волокон в глотке, пищеводе, кишечнике различных представителей трематод. Результаты иммуноцитохимических исследований свидетельствуют о наличии серотонинергических и пептидергических (FMRFамидергических) нервных эле-

[1] Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 33)

[2] Институт биофизики клетки ФИЦ ПНЦБИ Российской академии наук (142290, Московская обл., Пущино, ул. Институтская, д. 3)

[3] Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1)

ментов в отделах пищеварительной системы трематод. Имеющиеся в литературе сведения дополнены результатами исследования, проведённого на представителе сем. Lepocreadiidae – *Prodistomum alaskense*, кишечном паразите глубоководных рыб (*Zaprora silenus* и *Aptocyclus ventricosus*). Локализацию серотонинергических и FMRFамидергических нервных структур определяли иммуноцитохимически; окраска мускулатуры проводилась с помощью TRITC (тетраметилродамин изотиоцианат) – меченого фаллоидина. Препараты исследовались с помощью флуоресцентного микроскопа и конфокального сканирующего лазерного микроскопа. Анализ полученных данных и имеющихся в литературе сведений даёт основание полагать, что мышечная система пищеварительного тракта хорошо развита у трематод различных таксономических групп. Мускулатура органов пищеварительной системы трематод иннервируется серотонинергическими и пептидергическими (FMRFамидергическими) нервными элементами, которые принимают участие в регуляции сократительной активности различных отделов пищеварительной системы трематод.

Ключевые слова: трематоды, пищеварительная система, нейротрансмиттеры, серотонин, FMRFамид.

MUSCULATURE AND NEUROTRANSMITTERS IN THE DIGESTIVE SYSTEM OF TREMATODES

Terenina N. B. [1],
Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher,
terenina_n@mail.ru

Nefedova D. A. [1],
Leading Engineer

Mochalova N. V. [1],
Junior Researcher

Kreshchenko N. D. [2],
Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

Shalaeva N. M. [3],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow, 119071)

[2] Institute of Cell Biophysics of Russian Academy of Sciences (3, Institutskaya st., Pushchino, Moscow Region, 142290)

[3] M. V. Lomonosov Moscow State University (1, Leninskiye Gory, Moscow, 119991)

Movsesyan S. O. [1],
Doctor of Biological Sciences, Main Researcher

JashinV. A. [2],
Leading Engineer

Kuchin A. V. [2],
Leading Engineer

Abstract

In this paper we analyzed the results of our own and published data concerning the presence of muscle elements in various parts of the digestive system in adult and larval forms of trematodes. The data on the localization of the circular and longitudinal muscle fibers in the pharynx, esophagus, and intestine of various representatives of trematodes are presented. The results of immunocytochemical studies indicate the presence the serotonergic and peptidergic (FMRFamidergic) nerve elements in the parts of the digestive system of trematodes. The available literature date is supplemented by the studies conducted on *Prodistomum alaskense*, a representative of the family Lepocreadiidae, an intestinal parasite of deep-sea fish (*Zaprora silenus* and *Aptocyclus ventricosus*). The localization of the serotoninergic and FMRFamidergic nervous structures was identified using immunocytochemical methods and the confocal scanning laser microscopy. For musculature staining the TRITC (tetramethylrhodamine isothiocyanate) – conjugated phalloidin was used. The preparations were examined using a fluorescence microscope and a confocal scanning laser microscope. The analysis of the data obtained and the information available in the literature suggests that the muscular system of the digestive tract is well developed in trematodes of various taxonomic groups. The musculature of the digestive system of trematodes is innervated by serotonergic and peptidergic (FMRFamidergic) nerve elements, which are involved in the regulation of the contractile activity of various parts of the digestive system of trematodes.

Keywords: trematodes, digestive system, neurotransmitters, serotonin, FMRFamide.

Введение. Мышечная система трематод хорошо развита и играет важную роль в жизнедеятельности паразита. Описанию морфологии мышечной системы трематод посвящено ряд работ. Наряду с данными об организации мышц стенки тела, прикрепительных органов, репродуктивной системы в литературе имеются сведения о наличии мышечных элементах в различных отделах пищеварительной

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Center of Parasitology (33, Leninsky pr., Moscow, 119071)

[2] Institute of Cell Biophysics of Russian Academy of Sciences (3, Institutskaya st., Pushchino, Moscow Region, 142290)

системы трематод. Так, отмечается, что мускулатура пищеварительной системы (пищевода, кишечных стволов) трематод *Cryptocotyle concavum, Cryptocotyle lingua, Gymnophallus deliciosus, Plagiorchis laricola, Allocreadium isoporum, Paramphistomum cervi* включает наружный продольный и внутренний кольцевой слои. Мышечные элементы описаны в фаринксе церкарий и взрослых форм *Diplodiscus subclavatus* и в отделах пищеварительной системы (фаринкс, эзофагус, кишечник) церкарий и метацеркарий *Diplostomum pseudospathaceum*. Кольцевые и продольные мышечные волокна выявлены в фаринксе метацеркарий, а также в пищеварительной системе взрослых форм *Echinostoma caproni*. В тоже время в кишечной стенке *Schistosoma mansoni* описано наличие только кольцевых мышечных волокон. У взрослых форм *Opisthorchis felineus* в глотке обнаружены радиальные и продольные, а в пищеводе и кишечнике – кольцевые и продольные мышечные волокна. У метацеркарии *O. felineus* кольцевые и продольные мышечные волокна обнаружены в кишечнике. Имеются сведения о наличии радиальных и кольцевых мышечных волокон в мускулистой шарообразной глотке трематоды *Allocreadium isoporum*. Фаринкс *Rhipidocothyle campanula* содержит сильно развитые радиальные мышцы. В пищеводе, ведущем в крупный мешкообразный кишечник *R. campanula*, видна кольцевая мускулатура. Мускулатура стенки кишечника этого паразита представлена соединёнными попарно кольцевыми и продольными мышечными волокнами [1–4]. Сократительная активность мышц пищеварительной системы способствует продвижению пищи в глотке, пищеводе и кишечнике паразита.

Нейромедиаторы серотонин и нейропептид FMRFамид имеют широкое распространение в нервной системе плоских червей и играют фундаментальную роль в нервно-мышечной физиологии паразитов. Сведения об иннервации мышц пищеварительной системы трематод ограничиваются несколькими работами. В различных отделах пищеварительной системы личиночных и взрослых форм трематод (глотка, пищевод, кишечник) обнаружены серотонинергические и пептидергические нейроны и их отростки. Так, серотонинергические и FMRFамидергические компоненты нервной системы выявлены в кишечнике метацеркарии *D. pseudospathaceum*, нервная сеть иммунореактивных к серотонину волокон обнаружена в эзофагусе и фаринксе. 5-НТ-иммунопозитивные нервные волокна обнаружены среди мышечных элементов глотки метацеркарии *O. felineus*. Сеть 5-НТ-иммунореактивных волокон выявлена в глотке *A. isoporum*. Иннервация фаринкса и эзофагуса серотонинергическими и FMRFамидергическими нервными компонентами выявлена у пред-

ствителя сем. Bucephalidae – *Rh. campanula* и *Opisthioglyphe ranae* (сем. Plagiorchiidae). Сведения об иннервации мускулатуры фаринкса пептидергическими и серотонинергическими нервными волокнами имеются также в отношении трематоды *Bucephaloides gracilescens* [1, 2, 5].

В настоящей работе приводятся полученные нами данные о наличии и распределении нейромедиаторов – серотонина и нейропептида FMRFамида в пищеварительном тракте трематоды *Prodistomum alaskense* (сем. Lepocreadiidae) – кишечном паразите глубоководных рыб – *Zaprora silenus* и *Aptocyclus ventricosus*.

Материалы и методы. В работе использовали трематод *Prodistomum alaskense* (Ward & Fillingham, 1934) Bray & Merrett, 1998 (сем. Lepocreadiidae) из кишечника рыб – запроры (*Z. silenus*) и рыбы-лягушки (*A. ventricosus*), выловленных в северо-западной части Тихого океана. Гельминтов фиксировали в 4% параформальдегиде в 0,1 М фосфатном буферном растворе (pH 7,4) при 4 °С и затем сохраняли в 10% сахарозе, приготовленной на 0,1 М фосфатном буфере. Локализацию серотонинергических и FMRFамидергических нервных структур определяли иммуноцитохимическим методом. Окраска мускулатуры проводилась с помощью TRITC (тетраметилродамин изотиоцианат) меченого фаллоидина. Препараты исследовались с помощью флуоресцентного микроскопа Leica DM 1000 и конфокального сканирующего лазерного микроскопа Leica TCS SP5 (Сектор Оптической микроскопии и спектрофотометрии ЦКП ПНЦБИ РАН).

Результаты исследований. Полученные результаты показали наличие хорошо развитых радиальных мышечных волокон в фаринксе *P. alaskense*. Вблизи нижней части мускулистого фаринкса выявлено две 5-НТ-иммунореактивные нервные клетки, волокна которых иннервируют эту часть пищеварительной системы паразита. Среди мышц нижней части фаринкса обнаружены FMRFамидергические нервные волокна. Две FMRFамид-иммунореактивные нервные клетки, а также нервные волокна выявлены в области кишечника до его бифуркации. Полученные данные дают основание предположить, что активность мускулатуры пищеварительной системы *P. alaskense*, фаринкса и верхних отделов кишечника, регулируется серотонинергическими и пептидергическими нервными элементами.

Заключение. Таким образом, анализ полученных нами данных и имеющихся в литературе сведений показывает, что отделы пищеварительной системы трематод – глотки, пищевода, кишечника имеют хорошо развитые мышечные элементы, сокращения которых способствуют продвижению пищи. Мускулатура органов пищеварител-

ной системы трематод иннервируется серотонинергическими и пептидергическими (FMRFамидергическими) нервными элементами, которые принимают участие в регуляции сократительной активности мышц различных отделов пищеварительной системы трематод.

Литература

1. *Теренина Н.Б., Густафссон М.К.С.* Функциональная морфология нервной системы паразитических плоских червей (трематоды, цестоды). М.: КМК, 2014. 296 с.
2. *Kreshchenko N., Terenina N., Nefedova D., Mochalova N., Voropaeva E., Movsesyan S.* The neuroactive substances and associated muscle system in *Rhipidocotyle campanula* (Digenea, Bucephalidae) from the intestine of the pike *Esox lucius*. Journal of Morphology. 2020; 281: 1047-1058.
3. *Krupenko D.Y.* Muscle system of *Diplodiscus subclavatus* (Trematoda: Paramphistomida) cercariae, pre-ovigerous, and ovigerous adults. *Parasitol. Res.* 2014; 113: 941-952.
4. *Petrov A., Podvyaznaya I.* Muscle architecture during the course of development of *Diplostomum pseudospathaceum* Niewiadomska, 1984 (Trematoda, Diplostomidae) from cercariae to metacercariae. *J. Helminthology*. 2016; 90(3): 321-326.
5. Terenina N.B., Kreshchenko N.D., Mochalova N.V., Nefedova D.A., Voropaeva E.L., Movsesyan S.O., Demiaszkiewicz A., Yashin V.A., Kuchin A.V. The new data on the serotonin and FMRFamide localization in the nervous system of *Opisthorchis felineus* metacercaria. *Acta Parasitologica*. 2020; 165(2): 1-14.

References

1. Terenina N.B., Gustafsson M.K.S. The functional morphology of the nervous system of parasitic flatworms (trematodes, cestodes). Moscow, KMK Scientific Press LTD., 2014. 296 p. (In Russ.)
2. Kreshchenko N., Terenina N., Nefedova D., Mochalova N., Voropaeva E., Movsesyan S. The neuroactive substances and associated muscle system in *Rhipidocotyle campanula* (Digenea, Bucephalidae) from the intestine of the pike *Esox lucius. Journal of Morphology*. 2020; 281: 1047-1058.
3. Krupenko D.Y. Muscle system of *Diplodiscus subclavatus* (Trematoda: Paramphistomida) cercariae, pre-ovigerous, and ovigerous adults. *Parasitol. Res.* 2014: 113: 941-952.
4. Petrov A., Podvyaznaya I. Muscle architecture during the course of development of *Diplostomum pseudospathaceum* Niewiadomska, 1984 (Trematoda, Diplostomidae) from cercariae to metacercariae. *J. Helminthology*. 2016; 90(3): 321-326.
5. Terenina N.B., Kreshchenko N.D., Mochalova N.V., Nefedova D. A., Voropaeva E.L., Movsesyan S.O., Demiaszkiewicz A., Yashin V.A., Kuchin A.V. The new data on the serotonin and FMRFamide localization in the nervous system of *Opisthorchis felineus* metacercaria. *Acta Parasitologica*. 2020; 165(2): 1-14.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.520-525

УДК 592; 503

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ ТОМАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ЗАРАЖЕНИЕ ГАЛЛОВОЙ НЕМАТОДОЙ

Удалова Ж. В. [1, 2],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
лаборатории фитопаразитологии,
udalova.zh@rambler.ru

Зиновьева С. В. [1],
доктор биологических наук, главный научный сотрудник
лаборатории фитопаразитологии

Аннотация

Селен (Se), кремний (Si) и никель (Ni) - необходимые микроэлементы растений. Их дефицит может оказывать существенное влияние на рост и развитие растений, и на заражение нематодой. Проведено исследование возможности регулирования взаимодействия растений с галловой нематодой с помощью экзогенных внекорневых обработок растворами наноразмерных Se, Si и Ni. Восприимчивые растения томатов обрабатывали в фазе семян и опрыскиванием вегетирующих растений водными растворами наноразмерными микроэлементами (Se – 0,6; Ni – 0,1; Si – 2 мг/л). Исследовано влияние обработок на зараженность томатов галловой нематодой *Meloidogyne incognita*, а также на развитие растений и количественный и качественный состав фотосинтетических пигментов, как наиболее чувствительного показателя патологического состояния растений. Показано снижение зараженности томатов нематодой в ряду Se<Si<Ni. В обработанных растениях преобладали личинки. Наблюдалось увеличение всего пула фотосинтетических пигментов или отдельных пигментов при обработке наноразмерными микроэлементами. Наибольший эффект в отношении зараженности корневой системы, развития нематод и содержания фотосинтетических пигментов был получен при обработке растений наноразмерным никелем. Очевидно, что данные элементы обладают

[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (119071, Москва, Ленинский пр., д. 33)

[2] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

индивидуальным метаболическим действием на ткани растений, но очевидно, что они благотворным образом воздействуют на растения томата, что позволяет рассматривать их в качестве индукторов, повышающих устойчивость к галловой нематоде.

Ключевые слова: *Meloidogyne incognita*, томат, наноразмерные селен, кремний и никель, индукторы устойчивости.

INFLUENCE OF FOLIAR TREATMENTS OF TOMATO PLANTS WITH MICROELEMENTS ON ROOT-KNOT NEMATODE INFESTATION

Udalova Zh. V. [1, 2],
Senior Researcher, Candidate of Biological Sciences,
Laboratory of Phytoparasitology,
udalova.zh@rambler.ru

Zinovieva S. V. [1],
Chief Researcher, Doctor of Biological Sciences,
Laboratory of Phytoparasitology

Abstract

Selenium (Se), silicon (Si) and nickel (Ni) are essential microelements in plants. Their deficiency can have a significant impact on the growth and development of plants, and on nematode infestation. The study of the possibility of regulating the interaction of plants with root-knot nematode by means of exogenous foliar treatments with solutions of nanosized Se, Si and Ni has been conducted. Susceptible tomato plants were treated in the seed phase and the growing plants were sprayed with aqueous solutions of nanosized microelements (Se – 0.6; Ni – 0.1; Si – 2 mg/l). The influence of treatments on the infestation of tomatoes by the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*, as well as on the development of plants and the quantitative and qualitative composition of photosynthetic pigments, as the most sensitive indicator of the pathological state of plants, was studied. A decrease in the infestation of tomatoes with a nematode in the Se<Si<Ni series is shown. The treated plants were dominated by larvae. An increase in the entire pool of photosynthetic pigments or individual pigments was observed when treated with nanosized micro-

[1] A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (33, Leninskiy prospect, Moscow, 119071, Russia).

[2] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

elements. The greatest effect on the infestation of the root system, the development of nematodes and the content of photosynthetic pigments was obtained when plants were treated with nanosized nickel. It is obvious that these elements have an individual metabolic effect on plant tissues, but it is obvious that they have a beneficial effect on tomato plants, which allows us to consider them as inductors that increase resistance to root-knot nematode.

Keywords: *Meloidogyne incognita*, tomato, nanosized selenium, silicon and nickel, resistance inductors.

Введение. Галловые нематоды являются широко распространенными и наиболее патогенными видами фитонематод, паразитирующие на широком круге растений-хозяев. Они вызывают нарушение корневой системы из-за неопластического пищевого поведения, препятствуя усвоению питательных веществ и оказывая каскадное действие на физиологию и метаболизм растения, что приводит к значительным потерям урожайности большинства сельскохозяйственных культур. Комплексная стратегия борьбы с нематодами, основанная на севообороте, применении устойчивых сортов, биологических, химических агентов и других мер по ограничению и контролю, представляется наиболее эффективной. В комплекс таких мер можно отнести минеральное питание, поскольку оно является одним из факторов, с помощью которого можно регулировать взаимодействие растений и паразитических нематод. Селен, кремний и никель – необходимые микроэлементы томатов. Дефицит этих элементов серьезным образом сказывается на росте и развитии растений, а также может повлиять на заражение некоторых растений нематодой [1, 2, 3]. Зараженные галловой нематодой растения испытывают значительные нарушения в нормальном поступлении не только макро-, но и микроэлементов. В задачу исследования входила возможность регулирования взаимодействия растений с галловой нематодой с помощью экзогенных внекорневых обработок рядом микроэлементов (растворами наноразмерных селена, кремния и никеля). В работе исследовано влияние этих элементов на зараженность обработанных томатов галловой нематодой, а также на развитие растений и количественный, и качественный состав фотосинтетических пигментов, как наиболее чувствительного показателя патологического состояния растений.

Материалы и методы. Исследования проводили на системе: томаты восприимчивого гибрида Гамаюн – галловая нематода *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949, раса 1. Использовали водные коллоидные растворы наноразмерных кремния, селена и

никеля, полученные методом лазерной абляции. Концентрации препаратов: селен – 0,6 мг/л; никель – 0,1 мг/л; кремний – 2 мг/л. Семена томатов перед высадкой в грунт замачивали в 2 мл препаратов в течение 2 часов. Через 3 недели после прорастания часть растений инвазировали нематодой (1000 личинок на растение) и опрыскивали растворами препарата в тех же концентрациях, которыми обрабатывали, из расчета 10 мл/растение. Контрольные семена и растения обрабатывали водой. Опыты проводили в 10-кратной повторности. Растительные пробы для анализов отбирали на 14-е сутки после инвазии и обработки растений препаратом. Состояние растений и нематод анализировали через 25 сут. после инвазии. Основными критериями устойчивости растений является степень поражения корней, которая оценивалась по количеству галлов на единицу корня, а также морфофизиологические параметры нематод (наличие половозрелых самок и их размеры), а также состояние инвазированных растений во время вегетации. Содержание хлорофиллов и каротиноидов оценивали по спектрам поглощения этанольных экстрактов листьев.

Результаты исследований. Заражение растений томатов нематодой вызывает угнетение роста и развития растений (табл. 1). Внекорневая обработка снижала негативное воздействие нематод, что положительно отразилось на росте высокорослого гибрида и на весе надземных органов, особенно это было заметно при обработке нано никелем. Число галлов на корнях снижалось в ряду контроль >Se>Ni>Si, а их размер: контроль >Si>Ni>Se. Необходимо отметить, что во всех вариантах обработки в основном преобладали личинки, в то время как в контроле личинки за время эксперимента развились в половозрелых самок, и соответственно размеры нематод были существенно ниже в обработанных микроэлементами растениях.

Хлороз, задержка развития и плохой рост – это надземные проявления мелойдогиноза. Нематоды оказывают патологическое влияние на физиологические процессы в растениях: в корнях на поступление воды и питательных веществ, образование фитогормонов; в надземных органах на синтез хлорофилла, фотосинтез и дыхание, что приводит к снижению продуктивности растений и отставанию в росте и развитии. Очевидно, что снижение нематодной нагрузки на растения не могло не сказаться на фотосинтетической активности томатов, обработанных микроэлементами. И это было визуально заметно по интенсивности окрашивания листовых пластин, особенно в варианте с наноразмерным никелем.

Таблица 1

Влияние микроэлементов на развитие томатов и галловой нематоды

Вариант	Длина стебля, см	Вес стебля, г	Вес корня	Число галлов/г корня	Размер галла, мм²	Размер самки, мм²	Преобладающие стадии нематод
Контроль здоровый	41,2	11,40	1,23	-	-	-	-
Контроль зараженный	33,6	9,54	1,40	225	7,55	0,159	самки
Se+ заражение	35,4	10,63	1,42	190	3,07	0,085	личинки + самки
Ni+ заражение	38,7	11,31	1,25	157	3,15	0,042	личинки
Si+ заражение	38,8	8,92	1,26	150	3,85	0,063	личинки + самки

При анализе содержания пигментов в тканях здоровых растений (рис. 1) обработка никелем вызывала существенное увеличение всех исследованных пигментов, и эта тенденция сохранялась при заражении нематодой, содержание фотосинтетических пигментов превосходило даже здоровый контроль. Благотворное влияние на фотосинтетический аппарат оказывали селен и в несколько меньшей степени кремний. Необходимо отметить, что в надземных органах при обработке растений наноселеном и нанооникелем наблюдалось существенное увеличение содержания магния, входящего в состав *Хл.а* и *Хл.Б* и влияющего на каротиноиды (не опубл.).

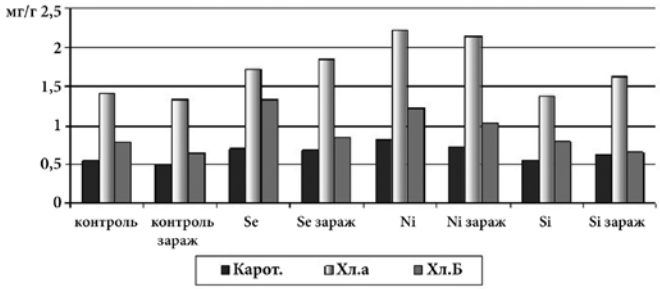

Рис. 1. Содержание хлоропластных пигментов в листьях, обработанных микроэлементами, томатов при заражении *M. incognita*

Заключение. Таким образом, в нашем эксперименте показано, что обработка растений наноразмерными селеном, кремнием и никелем позволяет активизировать ростовые процессы растений томата, снижает зараженность томатов галловой нематодой и подавляет развитие патогена. Внекорневая обработка растений оказывает влияние на увеличение содержания фотосинтетических пигментов, что может указывать на улучшение физиологического состояния растения и позволяет рассматривать водные растворы исследованных наноразмерных микроэлементов в качестве индукторов, включающих защитные механизмы растений, ограничивающих развитие паразита.

Литература

1. *Nyczepir A.P., Wood B.W., Reilly C.C.* Association of *Meloidogyne partityla* with nickel deficiency and mouse-ear of pecan. HortScience. 2006. 41. 402-404.
2. *Frew A., Weston L.A., Reynolds O.L., Gurr G.M.* The role of silicon in plant biology: a paradigm shift in research approach. Ann. Bot. 2018. V. 121. № 7. P. 1265-1273.
3. *Samaliev H., Udalova Zh., Pelgunova L., Baycheva O., Khasanov F., Krisanov E., Trayanov K., Zinovieva S.* Selenium – Nanoparticles as a Possible Method for Control to Meloidogyne (Goeldi, 1887) Harry. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. 2020. 23(6). 255-265

References

1. Nyczepir A.P., Wood B.W., Reilly C.C. Association of *Meloidogyne partityla* with nickel deficiency and mouse-ear of pecan. *HortScience*. 2006; 41: 402-404.
2. Frew A., Weston L.A., Reynolds O.L., Gurr G.M. The role of silicon in plant biology: a paradigm shift in research approach. *Ann. Bot.* 2018; 121(7): 1265-1273.
3. Samaliev H., Udalova Zh., Pelgunova L., Baycheva O., Khasanov F., Krisanov E., Trayanov K., Zinovieva S. Selenium – Nanoparticles as a Possible Method for Control to Meloidogyne (Goeldi, 1887) Harry. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2020; 23(6): 255-265.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.526-529

УДК 619: 616.995.7

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КРОВОСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ОБЗОР)

Фёдорова О. А. [1],
кандидат биологических наук, научный сотрудник
лаборатории энтомологии и дезинсекции,
fiodorova-olia@mail.ru

Аннотация

Кровососущие двукрылые насекомые широко распространены на территории Тюменской области и представляют опасность как переносчики многих инфекционных и инвазионных заболеваний человека и животных, имеющих широкое распространение во многих странах мира. Географические, экологические, биологические особенности Тюменской области являются благоприятными для циркуляции возбудителей трансмиссивных заболеваний. Особое значение в распространении болезней имеет возможность насекомых преодолевать большие расстояния с дальностью разлёта слепней, комаров и мошек на десятки километров. Мониторинг фауны и особенностей экологии кровососущих двукрылых насекомых территорий в современный период необходим, так как в настоящее время литературные данные по этим насекомым фрагментарны и носят исключительно ознакомительный характер. В результате процессов потепления климата происходит смещение фенодат, расширение ареалов распространения конкретных насекомых-переносчиков и приобретение новых видов векторной компетентности. Повышение температуры воздуха, увеличение количества мест выплода, а также изменения характера водной растительности и снижения солености водоемов делает их более приемлемыми для развития преимагинальных фаз развития насекомых.

На сегодняшний день исследования являются актуальными и требуют дальнейшего изучения в сохранении благополучия территорий по ряду особо опасных заболеваний.

Ключевые слова: кровососущие насекомые, переносчики, изменения климата.

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2.)

EPIZOOTOLOGICAL AND EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF BLOOD-SUCKING DIPTERANS IN THE TYUMEN REGION (REVIEW)

Fiodorova O. A. [1],
Candidate of Biological Sciences, Researcher
of the Laboratory of Entomology and Disinsecion,
fiodorova-olia@mail.ru

Abstract

Blood-sucking dipterans are widespread in the Tyumen Region and pose a danger as vectors of many infectious and invasive diseases of humans and animals, which are widespread in many countries of the world. Geographic, ecological, and biological features of the Tyumen Region are favorable for the circulation of pathogens of vector-borne diseases. Particular importance in the spread of diseases is attached to the ability of insects to travel long distances with a flying distance of horseflies, mosquitoes and blackflies for tens of kilometers. Monitoring of the fauna and ecology features of blood-sucking dipterans in the territories is currently necessary, since at present literature data on these insects are fragmentary and are only for informational purposes. As a result of climate warming processes, phenodates are shifted, the distribution areas of specific insect vectors expand, and new types of vector competence are acquired. An increase in air temperature, an increase in the number of hatching sites, as well as changes in the nature of aquatic vegetation and a decrease in the salinity of water bodies make them more acceptable for the formation of preimaginal stages of insect development.

To date, research is relevant and requires to perform further study in preserving the well-being of territories for a number of especially dangerous diseases.

Keywords: blood-sucking insects, vectors, climate change.

Введение. Кровососущие двукрылые насекомые слепни (сем. Tabanidae), комары (сем. Culicidae), мошки (сем. Simuliidae), мокрецы (сем. Ceratopogonidae) имеют широкое распространение на территории Тюменской области. Природные условия региона благоприятствуют массовому выплоду кровососущих двукрылых насекомых, здесь сочетаются основные факторы, обуславливающие высокую численность и видовое разнообразие этих насекомых: обилие биотопов выплода (различных

[1] All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – branch of the Federal State Budgetary Institution of Science the Federal Research Center of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (2 Institutskaya st., Tyumen, 625041, Russian Federation)

водоемов и болотных образований) и обитания имаго, а также присутствие достаточного количества теплокровных животных – источника насыщения кровью. Успешное социально-экономическое развитие территорий тесно связано с сохранением эпизоотического и эпидемиологического благополучия территорий по ряду особо опасных заболеваний, имеющих широкое мировое распространение.

Материалы и методы. На основе анализа и научного метода воссоздано представление эпизоотологического и эпидемиологического значения кровососущих двукрылых насекомых (мошки, мокрецы, слепни, комары) на территории Тюменской области.

Результаты исследований. В настоящее время на планете имеют место процессы изменения климата, которые на территории России происходят интенсивнее, чем во многих других странах мира [5]. В связи с этим меняются условия существования насекомых, происходит расширение их ареалов, наблюдаются сдвиги фенодат. Эти факторы в сочетании с повышением вероятности завоза на территорию страны возбудителей опасных экзотических заболеваний (увеличение объема миграции населения, закупка импортного скота) указывают на необходимость систематического мониторинга видового состава и экологии кровососущих двукрылых насекомых, которые могут участвовать в распространении заболеваний человека и животных. Взаимосвязь изменений климата и расширения ареала некоторых насекомых на север в настоящее время и в ближайшей перспективе реальна и в ряде случаев отслежена. Особое значение в распространении трансмиссивных болезней имеет возможность насекомых преодолевать большие расстояния с дальностью разлёта слепней, комаров и мошек на десятки километров.

Кровососущие двукрылые насекомые широко представлены на территории Тюменской области, однако их потенциальная роль как векторов таких заболеваний как заразный узелковый дерматит (ЗУД) КРС, блютанг, болезнь Шмалленберг, анаплазмоз, дирофиляриоз, сетариоз, лихорадка Западного Нила, туляремия, малярия, омская геморрагическая лихорадка, в передаче возбудителей болезни Лайма, клещевого и японского энцефалита, вируса Зика, желтой лихорадки, лихорадки Денге, Чикунгунья и даже гепатита В, онхоцеркоза, парафиляриоза, сибирской язвы остаются неизученными [1–4].

Заключение. Основными мерами противодействия распространению трансмиссивных заболеваний человека и животных на территории нашего региона и страны в целом является усиление мониторинга за

видовым составом и численностью переносчиков и резервуаров инфекций и инвазий и увеличение масштабов борьбы с ними.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Тюменской области в рамках научного проекта № 20-416-720002 р_а_Тюменская область «Картографический подход к оценке и прогнозированию эпизоотологической ситуации по комплексу насекомых-переносчиков возбудителей опасных заболеваний человека и животных на территории Тюменской области».

Литература

1. *Балашов Ю.С., Веселкин А.Г., Константинов С.А., Ульянов К.Н.* Разлет и численность слепней рода Hybomytra Enderlein (Tabanidae) вокруг стад крупного рогатого скота // Энтомологическое обозрение. 1985. 64(1). С. 74-78.
2. *Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Селиверстов В.В.* Сибирская язва. Владимир, 2001. 255 с.
3. *Спрыгин А.В., Федорова О.А., Бабин Ю.Ю., Кононов А.В., Караулов А.К.* Мокрецы рода *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) и их роль в распространении блютанга и болезни Шмаллеберга в России // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 2. С. 183-197.
4. *Либерман Е.Л., Хлызова Т.А.* Зависимость инвазирования крупного рогатого скота анаплазмозом от численности кровососущих двукрылых насекомых комплекса «гнус» // В сборнике: Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия. X международная практическая конференция / главный редактор *Б.М. Вершинин*, 2015. С. 46-50.
5. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Москва, 2008.

References

1. Balashov Yu.S., Veselkin A.G., Konstantinov S.A., Ulyanov K.N. Spread and abundance of horseflies of the genus Hybomytra Enderlein (Tabanidae) around cattle herds. *Entomological Review.* 1985; 64(1): 74-78. (In Russ.)
2. Bakulov I.A., Gavrilov V.A., Seliverstov V.V. Siberian plague. Vladimir, 2001. 255 p. (In Russ.)
3. Sprygin A.V., Fedorova O.A., Babin Yu.Yu., Kononov A.V., Karaulov A.K. Biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) and their role in the spread of Bluetongue disease and Schmallenberg disease in Russia. *Agricultural biology*. 2015; 50(2): 183-197. (In Russ.)
4. Lieberman E.L., Khlyzova T.A. Dependence of the invasion of cattle by anaplasmosis on the number of blood-sucking dipterans of the gnat complex. In the collection: *Scientific perspectives of the XXI century. Achievements and prospects of the new century. X International Practical Conference*. Editor-in-chief B.M. Vershinin. 2015. P. 46-50. (In Russ.)
5. Assessment report on climate changes and their consequences in the Russian Federation. Moscow, 2008. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.530-536

УДК 616.44+616.99

ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ПОЧВЫ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА РОССИИ ПАРАЗИТАРНЫМИ АГЕНТАМИ

Хуторянина И. В. [1],
научный сотрудник лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии,
rostovniimp@mail.ru

Димидова Л. Л. [1],
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Думбадзе О. С. [1],
кандидат медицинских наук, заведующий лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Твердохлебова Т. И. [1],
доктор медицинских наук, директор института

Аннотация

Изучена паразитарная обсемененность почвы некоторых территорий юга России на наличие в ней яиц и личинок гельминтов и цист патогенных кишечных простейших. Почва по-прежнему представляет потенциальную опасность как фактор риска в заражении населения геогельминтами. Так, в Ростовской области удельный вес отобранных проб почвы за период с 2016 по 2020 гг. составил 28,2%, положительных из них 25,5%. В Республике Адыгея удельный вес отобранных проб почвы за тот же период составил 59,5%, положительных – 30,6%. В Карачаево-Черкесской Республике – 53,8%, положительных – 61,9%.

Результаты проведенных санитарно-паразитологических исследований почвы показали, что доля положительных проб в различных районах юга России колебалась от 20,5% в Ростовской области до 83,3% на территории Карачаево-Черкесской Республики.

[1] Федеральное бюджетное учреждение науки «Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора (344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, Газетный пер., д. 119)

Среди всех выявленных яиц гельминтов, доля яиц *Toxocara* spp. на изучаемых территориях в 2-3, а иногда и в 5 раз выше, чем яиц других видов гельминтов. Также достаточно большое количество личинок *Strongyloides* spp. обнаружено в почве Республики Карачаево-Черкесия. Полученные результаты исследований указывают на главную роль животных в контаминации яйцами гельминтов почвы на юге России.

Ключевые слова: яйца гельминтов, токсокароз, геогельминтозы, почвы, санитарно-паразитологический мониторинг.

CONTAMINATION OF SOIL OF A NUMBER OF TERRITORIES OF THE SOUTH OF RUSSIA WITH PARASITIC AGENTS

Khutoryanina I. V. [1],
Researcher at the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology
rostovniimp@mail.ru

Dimidova L. L. [1],
Candidate of Medical Sciences, Senior of Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Dumbadze O. S. [1],
Candidate of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Tverdokhlebova T. I. [1],
Doctor of Medical Sciences, Director of the Institute

Abstract

Parasitic contamination of the soil of some territories of the south of Russia was studied for the presence of eggs and larvae of helminths and cysts of pathogenic intestinal protozoa. The soil is still a potential hazard as a risk factor in the infection of the population with geohelminths. Thus, in the Rostov region, the specific weight of the selected soil samples for the period from 2016 to 2020 was 28.2%, of which 25.5% were positive. In the Republic of Adygea, the specific weight of the selected soil samples for the same period was 59.5%, positive – 30.6%. In the Karachay-Cherkess Republic – 53.8%, positive – 61.9%.

[1] Federal Budgetary Institution of Science "Rostov Scientific Research Institute of Microbiology and Parasitology" of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (119, Gazetny lane, Rostov-on-Don, 344000)

The results of the conducted sanitary and parasitological studies of the soil showed that the share of positive samples in various regions of the south of Russia ranged from 20.5% in the Rostov region to 83.3% in the territory of the Karachay-Cherkess Republic.
Among all identified helminth eggs, for *Toxocara* spp. eggs. In all the studied territories, it was 2–3, and sometimes 5 times higher than the eggs of other helminth species detected in the soil. A fairly large number of *Strongyloides* spp. larvae were also found, mainly in the Republic of Karachay-Cherkessia. According to this, the main role in soil contamination in the south of Russia belongs to animals.

Keywords: helminth eggs, toxocariasis, soil helminthiasis, soil, sanitary and parasitological monitoring.

Введение. Паразитарные болезни, среди которых порядка 90% приходится на гельминтозы, широко распространены в мире и представляют медицинскую, социальную и экономическую проблемы для здравоохранения Российской Федерации. Профилактике и снижению риска заражения населения паразитарными болезнями придается большое значение.

Известно, что уровень заболеваемости и риски заражения паразитарными болезнями неразрывно связаны с экологической, в частности, эколого-паразитологической обстановкой на территориях [1]. Поэтому охрана окружающей среды от загрязнений, в том числе биологическим инвазионным материалом, а также оптимизация мер борьбы с паразитарными зоонозами являются в настоящее время наиболее важными проблемами в осуществлении профилактики и снижения риска заражения окончательных и промежуточных хозяев возбудителями гельминтозов [2, 3]. Проблема охраны окружающей среды от загрязнений, в том числе паразитарных, находится в центре внимания государств, международных организаций, ученых и работников разных отраслей науки и практики всего мира. С 2019 г. в соответствии с Решением коллегии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в целях обеспечения эпидемиологического благополучия населения особое внимание уделяется и проблемам санитарной паразитологии. Санитарно-паразитологические исследования – это неотъемлемый компонент комплексной оценки санитарного состояния объекта [4].

Почва по-прежнему представляет потенциальную опасность как фактор риска в заражении населения геогельминтами [4, 5]. В большинстве случаев рыхлая структура верхнего слоя почвы обеспечивает доступ необходимого количества воздуха и приемлемый для яиц

гельминтов уровень влажности. Благоприятные условия окружающей среды (температура, влажность) способствуют нормальному развитию и длительному выживанию яиц гельминтов, в результате чего приводит к распространению паразитарных заболеваний. При орошении или атмосферных осадках яйца гельминтов, в зависимости от типа почвы, могут проникать на глубину 40–80 см. При повышении грунтовых вод, таянии снежного покрова, при стихийных бедствиях, характерных для изучаемого региона, яйца гельминтов могут попадать как в верхние слои, так и увлекаться потоками подземных вод.

Цель работы – изучение паразитарной обсемененности почвы ряда территорий юга России.

Материалы и методы. В период с 2016 по 2020 гг. проведены скрининговые работы по индикации обсемененности возбудителями паразитозов объектов окружающей природной среды, в том числе почвы. Исследования проводили на территории Ростовской области, Республик Адыгея и Карачаево-Черкесия, использовались санитарно-паразитологические методы исследований объектов окружающей среды в соответствии с МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований».

Результаты исследований. Мониторинг состояния почвы по санитарно-паразитологическим показателям осуществлялся в течение 2016–2020 гг. и предусматривал определение процента контаминированных яйцами гельминтов проб почвы, количества яиц гельминтов в 1 кг почвы, их видовой состав и жизнеспособность.

В Ростовской области исследованию подвергли образцы почвы, собранные на различных территориях: г. Ростов-на-Дону, г. Таганрог, г. Азов, г. Шахты, г. Миллерово. В Республике Адыгея на территории г. Майкопа, г. Адыгейска, Шовгеновского и Гиагинского районов. В Карачаево-Черкесской Республике на территории г. Черкесск, г. Карачаевск, г. Теберда и Зеленчукского района.

Так, в Ростовской области удельный вес отобранных проб почвы за период с 2016 по 2020 гг. составил 28,2%, положительных из них 25,5%. В Республике Адыгея удельный вес отобранных проб почвы за тот же период составил 59,5%, положительных – 30,6%. В Карачаево-Черкесской Республике – 53,8%, положительных – 61,9%.

Результаты проведенных санитарно-паразитологических исследований почвы показали, что доля положительных проб в различных районах юга России колебалась от 20,5% в Ростовской области до 83,3% на территории Карачаево-Черкесской Республики.

Высокие показатели обсемененности почв Республики Карачаево-Черкесия обусловлены выполнением специальных исследований почвы пастбищ КРС и МРС, удельный вес данных проб составил 45,4%. Также за счет этого и спектр выявленных возбудителей был более широк. Интенсивность контаминации почвы пастбищ колебалась от 4,0 до 48,0 экз./кг. Доля жизнеспособных из них составила 53,9%. Что свидетельствует о высокой степени контаминации почвы пастбищ Карачаево-Черкесской Республики и риске заражения поголовья скота и людей, работающих на них.

Также при мониторинговых мероприятиях почв юга России было установлено, что особого внимания заслуживают почва/песок территорий детских дошкольных учреждений и внутри дворовых детских площадок, ввиду непосредственного контакта детей с почвой и учитывая известную на сегодняшний день значимость возбудителя токсокароза в патологии человека инвазией.

Процент положительных проб почвы детских дошкольных учреждений и внутри дворовых детских площадок изучаемых территорий юга России составил 18,9%. В меньшей степени обсеменена почва данных объектов на территории Республики Адыгея, экстенсивный показатель составляет 1,9%, в Ростовской области 11,5%, а в Карачаево-Черкесской Республике – 22,3%. Хотелось бы отметить, что весомых отличий в интенсивности инвазии проб закрытых территорий детских садов и общедоступных дворовых площадок установлено не было, и она составляла от 0 до 20,0 экз./кг. Преимущественно обнаруживались яйца токсокар и остриц. Наличие яиц токсокар указывает на присутствие пораженных домашних или бродячих собак и кошек на этих объектах. А присутствие контагиозных гельминтов может свидетельствовать о зараженности детей либо персонала, если говорить о детских садах, или заносе их на предметах одежды.

В рекреационных зонах юга России экстенсивность инвазии почв составила 25,8%. Наиболее подвергнуты загрязнению исследованные почвы Республики Адыгея, где этот показатель составил 34,2%. Интенсивность обсеменения яйцами гельминтов почвы данных зон варьировалась от 0 до 10,0 экз./кг. Доля проб с жизнеспособными яйцами гельминтов – 5,4%.

Эти данные свидетельствуют о высокой эпидемической значимости исследованного субстрата в поддержании потенциального риска заражения людей гельминтозами. Спектр выявленных паразитарных агентов в почве юга России представлены яйца *Toxocara* spp. (50,9%),

Trichocephalus spp. (10,7%), *Ascaris* spp. (11,3%), *Thominx* spp. (8,8%), *Taenia* spp. (5,7%) и *Enterobius* spp. (5,7%) и личинками *Strongyloides* spp. (6,9%).

Среди всех выявленных в почве яиц гельминтов, доля яиц *Toxocara* spp. на всех изучаемых территориях была в 2-3, а иногда и в 5 раз выше, чем яиц других видов гельминтов. Также обнаружено большое количество личинок *Strongyloides* spp., преимущественно в Республике Карачаево-Черкесия. Полученные результаты санитарно-паразитологических исследований указывают на главную роль животных в контаминации яйцами гельминтов почвы на юге России.

В результате проведенного анализа установлено, что свободных от яиц гельминтов среди исследованных проб почвы на юге России практически не выявлено. В соответствии с СанПиНом 2.17.1287-03 и данными проведенного анализа интенсивности обсеменения яйцами гельминтов унифицированной пробы почвы (1 кг), было установлено, что почва обследованных территорий может быть отнесена либо к эпидемически умеренно опасной (до 10 яиц/кг), либо к опасной (до 100 яиц/кг) категории.

Заключение. В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к качеству почвы населенных мест и представленными в нормативных документах критериями, данный субстрат на юге России можно характеризовать как эпидемически опасный и умеренно опасный. Почва селитебных территорий, расположенных в различных зонах юга России контаминирована яйцами гельминтов разной степени выраженности, причем основную долю составили яйца *Toxocara canis*. Наряду с санитарно-паразитологическими исследованиями почвы необходимо приводить обследование животных с целью дальнейшего эпидемиологического анализа и обоснования профилактических мероприятий. Паразитологическая характеристика почвы на юге России свидетельствует о необходимости динамического наблюдения за качественными и количественными показателями обсемененности почвы яйцами гельминтов в рамках санитарно-паразитологического мониторинга.

Литература

1. *Димидова Л.Л., Хуторянина И.В., Черникова М.П., Думбадзе О.С.* и др. Объекты окружающей природной среды, как факторы передачи паразитозов // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2019. № 20. С. 194-199.

2. *Аракельян Р.С., Ирдеева В.А., Шендо Г.Л., Салина Ю.Б., Салтереева С.Р.* и др. Санитарное состояние объектов окружающей среды Астраханской области за 2014–2018 гг. // Пест-Менеджмент. 2019. № 4. С. 19-25.
3. *Думбадзе О.С., Ермакова Л.А., Черникова М.П., Титирян К.Р.* Токсокароз – актуальный гельминтоз для России // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2017. № 33(33). С. 39-42.
4. *Хуторянина И.В., Думбадзе О.С., Шишканова Л.В., Твердохлебова Т.И.* Районирование некоторых территорий Юга России по токсокарозу // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 5(314). С. 41-44.
5. *Твердохлебова Т.И., Димидова Л.Л., Хуторянина И.В., Черникова М.П.* и др. Санитарно-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды Ростовской области // Медицинский вестник Юга России. 2020. Т. 11. № 3. С. 79-83.

References

1. Dimidova L.L., Khutoryanina I.V., Chernikova M.P., Dumbadze O.S. et al. The objects of the natural environment, as factors of transmission of parasitosis. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2019; 20: 194-199. (In Russ.)
2. Arakelyan R.S. Irdeeva V.A., Shendo G.L., Salina Yu.B., Saltereeva S.R. et al. Sanitary condition of objects of the environment of the Astrakhan region for 2014–2018. *Pest-Management*. 2019; 4: 19-25. (In Russ.)
3. Dumbadze O.S., Ermakova L.A., Chernikova M.P., Titiryan K.R. Toxocariasis is an actual helminthiasis for Russia. *Far Eastern journal of infectious pathology*. 2017; 33(33): 39-42. (In Russ.)
4. Khutoryanina I.V., Dumbadze O.S., Shishkanova L.V., Tverdokhlebova T.I. The zoning of several territories of the south of Russia according to toxocariasis. *The health of the population and habitat*. 2019; 5(314): 41-44. (In Russ.)
5. Tverdokhlebova T.I., Dimidova L.L., Khutoryanina I.V., Chernikova M.P. et al. Sanitary and parasitological monitoring of environmental objects in the Rostov region. *Medical Bulletin of the South of Russia*. 2020; 11(3): 79-83. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.537-544

УДК 616.995.1

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗА ТОКСОКАРОЗОМ НА ЮГЕ РОССИИ

Хуторянина И. В. [1],
научный сотрудник лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии,
rostovniimp@mail.ru

Черникова М. П. [1],
научный сотрудник лаборатории
санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Димидова Л. Л. [1],
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
лаборатории санитарно-паразитологического мониторинга,
медицинской паразитологии и иммунологии

Твердохлебова Т. И. [1],
доктор медицинских наук, директор института

Аннотация

Токсокароз – повсеместно распространенный социально значимый зоонозный гельминтоз. Заражение им человека происходит через попадание в организм инфицированных яиц *Toxocara* spp., накопление которых происходит преимущественно в почве. Целью нашего исследования являлись многолетние санитарно-паразитологические и иммунологические наблюдения за токсокарозом на ряде территорий юга России. Для санитарно-паразитологического анализа почвы с 2002 по 2019 гг. на территории Ростовской области и Республики Адыгея было отобрано и исследовано 1664 образца. Определение показателей контаминации образцов почвы яйцами гельминтов и инвазионности *Toxocara* spp. проводили, используя методы, изложенные в МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований». За тот же период времени был проведен иммуноферментный анализ (ИФА) 6831 сыворотки крови условно здорового населения Ростовской области и Республики Адыгея с использованием диагностических тест-систем «Токсокара-IgG-ИФА-БЕСТ». По

[1] Федеральное бюджетное учреждение науки «Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора (344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, Газетный пер., д. 119)

результатам проведения ИФА получены высокие значения серопревалентности, указывающие на частоту контакта населения с возбудителем токсокароза и свидетельствующие о возможно большем уровне заболеваемости, чем официально регистрируемый. Результаты проведенных санитарно-паразитологических исследований, показывающих стабильно высокую степень обсеменения почв изученных территорий юга России, указывают на сохраняющийся риск заражения населения и животных токсокарозом.

Ключевые слова: токсокароз, *Toxocara* spp., санитарно-паразитологические исследования, почва, иммуноферментный анализ (ИФА).

RESULTS OF MONITORING FOR TOXOCAROSIS IN THE SOUTH OF RUSSIA

Khutoryanina I. V.[1],
Researcher at the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology
rostovniimp@mail.ru

Chernikova M. P.[1],
Researcher at the Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Dimidova L. L.[1],
Candidate of Medical Sciences, Senior of Laboratory of Sanitary and Parasitological Monitoring, Medical Parasitology and Immunology

Tverdokhlebova T. I.[1],
Doctor of Medical Sciences, Director of the Institute

Abstract

Toxocariasis is a widespread socially significant zoonotic helminthiasis. Infestation with human toxocariasis occurs through the ingestion of infected Toxocara eggs, which mainly accumulate in the soil. The aim of our study was long-term sanitary-parasitological and immunological observations of toxocariasis in a number of territories in southern Russia. For sanitary and parasitological analysis of soil from 2002 to 2019 in the territory of the Rostov region and the Republic of Adygea, 1664 samples were taken and examined. Determination of indicators of contamination

[1] Federal Budgetary Institution of Science "Rostov Scientific Research Institute of Microbiology and Parasitology" of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (119, Gazetny lane, Rostov-on-Don, 344000)

of soil samples with eggs of helminths and invasiveness of *Toxocara* spp. carried out using the methods outlined in 4.2.2661-10 "Methods of sanitary and parasitological research". During the same period of time, an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) of 6831 blood serum of a conventionally healthy population of the Rostov region and the Republic of Adygea was carried out using the diagnostic test systems "Toksokara-IgG-IFA-BEST". According to the results of ELISA, high seroprevalence values were obtained, indicating the frequency of contact of the population with the causative agent of toxocariasis and indicating a possibly higher incidence rate than the officially registered one. The results of the conducted sanitary and parasitological studies, which showed a consistently high degree of contamination of the soils of the studied territories of southern Russia, indicate the continuing risk of infection of the population and animals with toxocariasis.

Keywords: toxocariasis, *Toxocara* spp., sanitary and parasitological research, soil, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

Введение. Токсокароз человека является социально-экономически важным зоонозным заболеванием с космополитическим распространением, которое встречается преимущественно в развивающихся странах с тропическим климатом. Однако распространенность этого зооноза и его влияние на здоровье населения недооцениваются даже в развитых странах, что связано с отсутствием симптомов у большинства инфицированных людей.

Заражение человека происходит через попадание в организм инфицированных яиц *Toxocara* spp. Ведущая роль в накоплении и передаче патогенов принадлежит почве. В то время как заражение детей яйцами токсокар можно объяснить их более тесным контактом с почвой, неадекватной гигиеной, геофагией, передача возбудителя взрослому человеку происходит преимущественно при случайном заглатывании яиц из почвы или воды, через грязные руки и потребление загрязненных немытых овощей, фруктов или сырых и недоваренных тканей инвазированных паратенических хозяев [1].

Заболеваемость токсокарозом во многом формируется за счет поддержания высокой численности собак при несоблюдении правил их содержания, отсутствии мер дезинвазии их экскрементов и во многом зависит от эколого-гельминтологического состояния среды обитания. Растущее число домашних и безнадзорных кошек и собак, главным образом, в городах, привело к более тесному контакту с человеком, увеличивая степень воздействия.

Наличие повсеместного контакта населения с возбудителем токсокароза подтверждается отчетами о серологической распространеннос-

ти, указывающими на то, что это один из наиболее часто встречающихся гельминтозов у людей.

Цель работы – многолетние санитарно-паразитологические и иммунологические наблюдения за токсокарозом на ряде территорий юга России.

Материалы и методы. Лабораторией санитарно-паразитологического мониторинга, медицинской паразитологии и иммунологии ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора на протяжении многих лет ведется непрерывный мониторинг за паразитозами на территории Южного федерального округа. Особое внимание при этом уделяется определению паразитарной нагрузки на объекты окружающей среды, а именно: почвы рекреационных зон, детских дошкольных учреждений, парков, скверов, вода поверхностных водоемов, сточные воды и осадки очистных сооружений канализации. Для определения показателей контаминации образцов почвы яйцами гельминтов использовали методы, изложенные в МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований». Пробы почвы отбирали на изучаемых территориях в местах массового отдыха населения, в частных подворьях, сквера, парках, на детских и спортивных площадках, в местах массового выгула собак методом «конверта». За период 2002–2009 гг. на территории Ростовской области и Республики Адыгея было отобрано и исследовано 845 образцов почвы, а за период 2010–2019 гг. – 819 проб.

Наравне с этим осуществлялись серологические исследования условно здорового населения. Иммунологическому исследованию было подвергнуто 2746 человек из числа условно здоровых жителей Ростовской области и Республики Адыгея за период 2002–2009 гг. и 4085 за период 2010–2019 гг. Выявление иммуноглобулинов класса G к антигенам *Toxocara canis*, проводили с использованием диагностических тест-систем «Токсокара-IgG-ИФА-БЕСТ» производства ЗАО «Вектор-Бест». Исследования проводили в соответствии с инструкциями производителя и МУК 4.2.3533-18 «Иммунологические методы лабораторной диагностики паразитарных болезней».

Результаты исследований. Показатели официальной регистрации токсокароза в Российской Федерации относительно невысоки (рис. 1). Анализируя данные статистической отчетности, в период с 2002 по 2007 гг. наблюдался рост заболеваемости инвазией, после 2007 отмечается тенденция к снижению показателя по стране. В последние годы заболеваемость токсокарозом в Российской Федерации нахо-

дится на одном уровне и составляет 1,33 на 100 тыс. населения. На протяжении всего анализируемого периода заболеваемость токсокарозом на юге России стабильно ниже среднероссийского показателя и в 2019 составляет 0,91 на 100 тыс. населения. Такая динамика показателей заболеваемости возможно в большей степени связана с внедрением в практику методов клинико-лабораторной диагностики этой инвазии, а не истинным ростом заболеваемости населения.

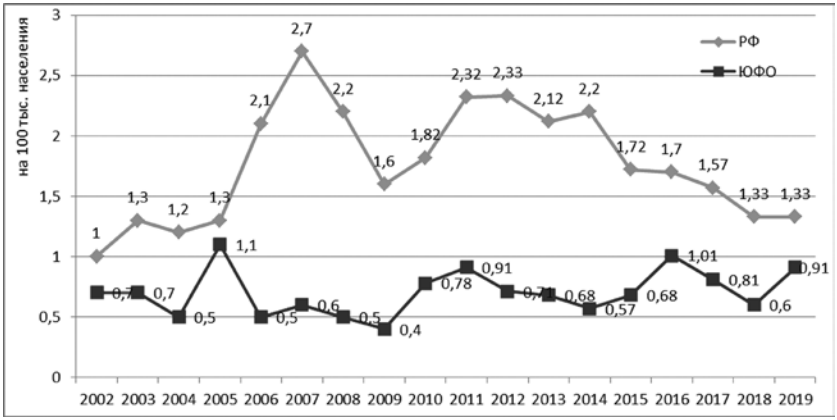

Рис. 1. Заболеваемость токсокарозом населения Российской Федерации в 2002–2019 гг.

О широте распространения токсокароза среди населения можно судить по иммунологическим обследованиям. Метод иммуноферментного анализа (ИФА), основанный на обнаружении в сыворотке крови людей специфических иммуноглобулинов класса G, являющихся маркерами паразитарного заражения, сегодня остается практически безальтернативным [2].

Результаты сероэпидемиологических исследований за период 2002–2009 гг. показали, что среди условно здоровых жителей Ростовской области было выявлено 22,97% серопозитивных лиц и 21,23% в Республике Адыгея. В период 2010–2019 гг. частота обнаружения специфических антител класса G к *Toxocara canis* среди условно здоровых жителей Ростовской области составила 30,1% и 37,2% в Республике Адыгея. Заметная разница в показателях может быть связана, в

том числе и с усовершенствованием методики, изменением чувствительности применяемых тест-систем. Даже учитывая значительную вероятность получения ложноположительных результатов ИФА, которые могут быть обусловлены присутствием в крови сходных по структуре антител при других паразитозах или же острой фазе соматических и инфекционных заболеваний, показатели серопревалентности на изученных территориях высоки. Данные значения указывают на частоту контакта населения с возбудителем токсокароза и свидетельствуют о возможно большем уровне заболеваемости, чем официально регистрируемый.

Одним из условий оценки эколого-эпидемиологической ситуации при токсокарозе и проведения эффективного социально-гигиенического мониторинга является определение показателей контаминации окружающей среды, в частности почвы, яйцами гельминтов [4, 5].

Мониторинг состояния почвы по санитарно-паразитологическим показателям осуществлялся в течение 2002–2019 гг. на территориях Ростовской области и Республики Адыгея и предусматривал определение доли контаминированных яйцами гельминтов проб почвы, количества яиц гельминтов в 1 кг почвы, их видовой состав и жизнеспособность.

По результатам исследований в период с 2002 по 2009 доля проб, содержащих яйца *Toxocara* spp. на территории Ростовской области в среднем составила 29,6% с колебаниями от 13,30% до 100,0%, а в период с 2010 по 2019 – 26,7%. В результате обследования образцов, отобранных на территории Республики Адыгеи, в период с 2002 по 2009 гг. процент проб, содержащих яйца *Toxocara* spp. в среднем составил 16,7% с колебаниями от 10,5% до 23,9%, а в период с 2010 по 2019 – 21,4%.

При определении степени контаминации почвы определяющим показателем является не сумма всех обнаруженных яиц определенного вида гельминта, а их качественная характеристика, т. е. жизнеспособность, инвазионность [3]. С этих позиций слабо загрязненная жизнеспособными яйцами почва может быть также опасной для заражения человека, как контаминированная в большей степени, но в основном инактивированными яйцами возбудителя.

Интенсивность контаминации яйцами токсокар на территории Ростовской области в период с 2002 по 2009 гг. в среднем составила 9,04

экземпляра на 1 кг с жизнеспособностью до 62,1%. В то время как, за период с 2010 по 2019 гг. интенсивность контаминации яйцами *Toxocara* spp. составила – 26,7 экземпляра на 1 кг с долей жизнеспособных– 4,17%.

В Республике Адыгея интенсивность контаминации яйцами данного возбудителя в период с 2002 по 2009 гг. в среднем составила 5,3 экземпляра на 1 кг с жизнеспособностью 67,0%. В то время как, за период с 2010 по 2019 гг. интенсивность контаминации яйцами *Toxocara* spp. составила – 21,4 экземпляра на 1 кг с долей жизнеспособных – 18,9%.

Данные, полученные во второй половине анализируемого периода исследований (2010–2019 гг.) демонстрируют повышение уровня обсемененности почв яйцами *Toxocara* spp., что может быть обусловлено увеличением числа безнадзорных животных в городах и их высокая пораженность токсокарами. Также, отмечается резкое снижение жизнеспособности выявленных паразитарных агентов (для некоторых территорий до 10 раз).

Заключение. Проблема токсокароза обусловлена, с одной стороны, высоким уровнем инвазированности собак, что связано с универсальным механизмом передачи возбудителя, с другой стороны – ростом численности собак и кошек, несоблюдением правил их содержания, отсутствием действенных мер по их дегельминтизации и дезинвазии почвы, что способствует широкой циркуляции возбудителя в природной среде.

Стабильно высокая степень обсеменения почв изученных территорий юга России и высокая серопозитивность населения на протяжении 20 лет свидетельствует о сохраняющемся риске заражения населения и животных токсокарозом.

Литература

1. *Димидова Л.Л., Хуторянина И.В., Черникова М.П., Думбадзе О.С.* и др. Объекты окружающей природной среды, как факторы передачи паразитозов // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2019. № 20. С. 194-199.
2. *Думбадзе О.С., Ермакова Л.А., Черникова М.П., Титирян К.Р.* Токсокароз – актуальный гельминтоз для России // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2017. № 33(33). С. 39-42.
3. *Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В.* Санитарная паразитология. М.: Медицина, 2000. 320 с.

4. *Твердохлебова Т.И., Димидова Л.Л., Хуторянина И.В., Черникова М.П.* и др. Санитарно-паразитологический мониторинг объектов окружающей среды Ростовской области // Медицинский вестник Юга России. 2020. Т. 11. № 3. С. 79-83.
5. *Хуторянина И.В., Думбадзе О.С., Шишканова Л.В., Твердохлебова Т.И.* Районирование некоторых территорий Юга России по токсокарозу // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 5(314). С. 41-44.

References

1. Dimidova L.L., Khutoryanina I.V., Chernikova M.P., Dumbadze O.S. et al. The objects of the natural environment, as factors of transmission of parasitosis. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2019; 20: 194-199. (In Russ.)
2. Dumbadze O.S., Ermakova L.A., Chernikova M.P., Titiryan K.R. Toxocariasis is an actual helminthiasis for Russia. *Far Eastern journal of infectious pathology*. 2017; 33(33): 39-42. (In Russ.)
3. Romanenko N.A., Radchenko I.K., Chebyshev N.V. Sanitary parasitology. Moscow, Medicine, 2000. 320 p. (In Russ.)
4. Tverdokhlebova T.I., Dimidova L.L., Khutoryanina I.V., Chernikova M.P. et al. Sanitary and parasitological monitoring of environmental objects in the Rostov region. *Medical Bulletin of the South of Russia*. 2020; 11(3): 79-83. (In Russ.)
5. Khutoryanina I.V., Dumbadze O.S., Shishkanova L.V., Tverdokhlebova T.I. The zoning of several territories of the south of Russia according to toxocariasis. *The health of the population and habitat*. 2019; 5(314): 41-44. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.545-551

УДК 619:616.993.192.1

ДИНАМИКА ИНВАЗИРОВАННОСТИ МОЛОДНЯКА ИНДЕЕК *EIMERIA* SPP. В ПРОЦЕССЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Чалышева Э. И. [1],
аспирант лаборатории

Сафиуллин Р. Т. [1],
доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории
эпизоотологии и санитарной паразитологии

Аннотация

Среди разных подотраслей птицеводства, индейководство является особенно привлекательным благодаря интенсивной технологии производства и биологических особенностей, получаемой от индеек продукции. Опираясь на опыт работ индейководческих хозяйств и анализ литературы, очевидно, что с развитием промышленного индейководства появляется проблема, связанная с патологией этого вида птиц, изучению которой пока должного внимания не уделяется. Для установления зараженности кишечными паразитическими простейшими молодняка индеек в виде заболевания эймериоз (*Eimeria* spp.) в 2020 году из специализированного индейководческого хозяйства Пензенской области Центральной России исследовали пробы помета на наличие инвазионных элементов. Для исследований были использованы копроскопические методы Фюллеборна и Дарлинга. Молодняк индеек разного возраста исследовали на эймериозы методом прижизненной копроскопии. В хозяйстве Пензенской области обследованиям подвергали индюшек с 7-дневного возраста и до полного завершения технологического цикла каждые 14 дней путем исследования не менее 20 свежих проб помета. Изучение динамики инвазированности молодняка индеек эймериями в процессе технологического цикла их выращивания показало, что наибольшая зараженность самцов приходилась на 35–49-суточный возраст, ЭИ – 30–45%. У молодняка самок инвазированность эймериями была заметно ниже, пик за-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

ражения приходился на 35–49–63-суточный возраст, ЭИ – 5–30%. Использованный нами в качестве кокцидиостатика препарат Монензин в рекомендованной дозе и схеме обеспечил, удовлетворительную эффективность, предотвращая клиническое проявление кокцидиозов у молодняка индеек в процессе технологического цикла их выращивания. Исходя из реальной эпизоотической ситуации на птицефабриках необходимо проводить комплексные лечебно-профилактические мероприятия против отмеченных паразитозов с учетом экзо- и эндогенных стадий развития паразитов.

Ключевые слова: индейки, молодняк, эймериозы, кокцидиостатик Монензин, технологический цикл.

DYNAMICS OF INVASION OF YOUNG TURKEY *EIMERIA* SPP. IN THE PROCESS OF THE TECHNOLOGICAL CYCLE OF THEIR CULTIVATION

Chalysheva E. I. [1],
Postgraduate Student of the Laboratory

Safiullin R. T. [1],
Doctor of Veterinary Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory
of Epizootology and Sanitary Parasitology

Abstract

Among the different sub-branches of poultry farming, turkey breeding is especially attractive due to the intensive production technology and biological characteristics obtained from turkey products. Based on the experience of turkey farming and analysis of the literature, it is obvious that with the development of industrial turkey breeding, a problem arises associated with the pathology of this species of birds, the study of which has not yet been given due attention. To establish the infestation with intestinal parasitic protozoa of young turkeys in the form of the disease *Eimeria* spp. in 2020 from a specialized turkey breeding farm of the Penza region of Central Russia, samples of feces were examined for the presence of invasive elements. For research coproscopic methods of Fülleborn and Darling were used. Young turkeys of different ages were examined for eimeriosis by the method of intravital coproscopy. On the farm of the Penza region, turkeys were examined from 7 days of age

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

until the full completion of the technological cycle every 14 days by examining at least 20 fresh samples of feces. The study of the dynamics of the invasion of young turkeys with eimeria in the process of the technological cycle of their rearing showed that the greatest infestation of males fell on 35–49 days of age, EI – 30–45%. In young females, the invasion of eimeria was noticeably lower, the peak of infection was at 35–49–63 days of age, EI – 5–30%. The drug Monensin used by us as a coccidiostatic agent in the recommended dose and scheme provided satisfactory efficacy, preventing the clinical manifestation of coccidiosis in young turkeys during the technological cycle of their rearing. Based on the real epizootic situation at poultry farms, it is necessary to carry out comprehensive therapeutic and prophylactic measures against the noted parasitoses, taking into account the exo- and endogenous stages of parasite development.

Keywords: turkeys, young animals, eimeriosis, coccidiostatic Monensin, technological cycle.

Введение. Птицеводство является одной из основных промышленных отраслей животноводства России и многих других стран. По производству мяса птицы наша страна среди основных мировых производителей и занимает пятое место. Определенный спад, который наблюдался в 90-е годы прошлого века преодолен и сегодня в структуре отечественного производства мяса доля мяса птицы занимает 47,8%. Среди разных подотраслей птицеводства, индейководство является особенно привлекательным благодаря интенсивной технологии производства и биологических особенностей, получаемой от индеек продукции. Мясо индеек содержит большое количество белка, имеет низкую калорийность и уровень холестерина, высокий уровень незаменимых аминокислот. Мясные породы индеек обладают хорошими приростами массы тела – до 90–150 г в сутки относительно других видов птиц. Опираясь на опыт работ индейководческих хозяйств и анализ литературы, очевидно, что с развитием промышленного индейководства появляется проблема, связанная с патологией этого вида птиц, изучению которой пока должного внимания не уделяется.

Среди паразитарных болезней индеек при промышленном разведении наиболее часто встречаются эймериозы. Возбудителями этой болезни являются простейшие организмы – эймерии, относящиеся к кокцидиям. На сегодняшний день их возможно устранить с помощью применения высокоэффективных кокцидиостатиков и вакцин [1–3]. В связи с высокой устойчивостью эймерий к воздействию неблагоприятных климатических условий, дезинфицирующих средств, высокой репродуктивной способностью паразитов, отсутствием вы-

сокоэффективных мер борьбы с этой инвазией, эймериозы являются серьезной проблемой для современного птицеводства [4, 5].

Большое значение в профилактике инвазионных болезней имеет проведение мониторинга эпизоотической ситуации для оперативной и достоверной диагностики кишечных паразитических простейших молодняка индеек, своевременная механическая очистка и дезинвазия помещений, профилактические мероприятия против эймериозов с полным охватом поголовья птиц, чему посвящена данная работа.

Материалы и методы. Для установления зараженности кишечными паразитическими простейшими молодняка индеек в виде заболевания эймериоз (*Eimeria* spp.) в 2020 году из специализированного индейководческого хозяйства Пензенской области Центральной России исследовали пробы помета на наличие инвазионных элементов. Для исследований были использованы копроскопические методы Фюллеборна и Дарлинга.

Общее поголовье в данном хозяйстве Пензенской области составляет 4,3 млн голов. Посадочное поголовье в одном птичнике – 33 000 голов. Возраст убоя: самки 105, самцы 140 дней. Технология содержания – напольная, перевод самок на откорм – 28 дней, перевод самцов на откорм – 63 дня. Самцы и самки содержатся отдельно с 28 дней.

Препарат, применяемый от кокцидиоза – Монензин. Представляет собой ионофорный антибиотик, обладающий широким спектром кокцидиостатического действия. Препарат активен в отношении всех видов кокцидий, паразитирующих у индеек, включая *Eimeria meleagridis, E. dispersa, E. meleagrimitis, E. adenoides, E. gallopavonis, E. innocua, E. subrotunda*.

Механизм действия заключается в нарушении переноса катионов натрия и калия в ооцисте, что приводит к гибели кокцидий. При пероральном введении Монензин практически не всасывается из ЖКТ и оказывает свое действие на слизистой и подслизистой оболочках. Выводится из организма птиц в неизменном виде, главным образом, с пометом. По степени воздействия на организм относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности).

Кокцидиостатик вводили в рацион птиц соответственно в дозе 100 мг на 1 кг корма и применяли с первого дня жизни до 16-недельного возраста. Для обеспечения равномерного распределения суточную дозу лекарственного средства тщательно смешивали с небольшим количеством комбикорма, а затем вносили при тщательном перемешивании в корм, рассчитанный на потребление птицей в течение суток.

Молодняк индеек разного возраста исследовали на эймериозы методом прижизненной копроскопии. В хозяйстве Пензенской области обследованиям подвергали индюшек с 7-дневного возраста и до полного завершения технологического цикла каждые 14 дней путем исследования не менее 20 свежих проб помета.

Интенсивность эймериозной инвазии определяли путем подсчета ооцист в 1 г помета индюшат с использованием камеры Мак Мастера под микроскопом МБИ.

Результаты исследований. В индейководческом хозяйстве Пензенской области при обследовании помета в течение всего технологического цикла, выявили следующую динамику зараженности (рис. 1).

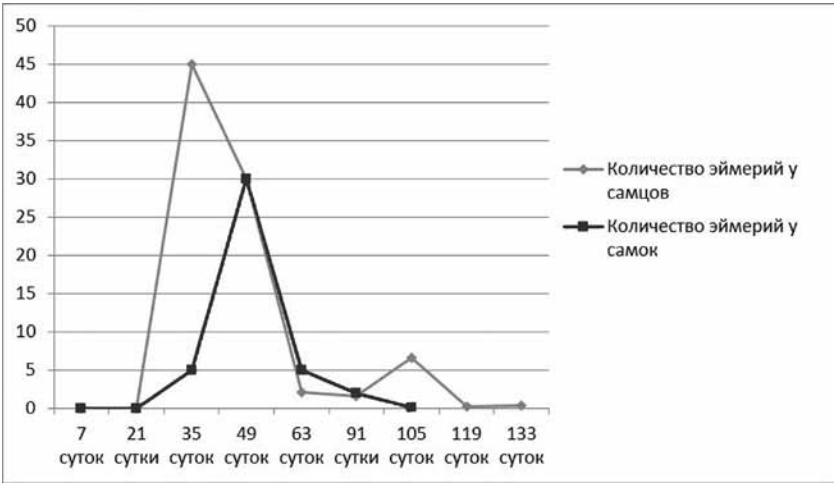

Рис. 1. Динамика зараженности индеек в течение всего технологического цикла

Результаты проведенных в данном индейководческом хозяйстве копроскопических исследований показали отсутствие ооцист эймерий в анализируемых пробах от самок и самцов в 7- и 21-суточном возрасте. Наибольшая экстенсивность эймериозной инвазии у самцов установлена в 35-суточном возрасте, ЭИ – 45%. Тогда как у самок в данном возрасте ЭИ составила 5%.

Наибольшая экстенсивность эймериозной инвазии у самок установлена в 49-суточном возрасте, ЭИ – 30%, а у самцов в данном возрасте была аналогичная зараженность, ЭИ – 30%. В 63-суточном возрасте у

самок экстенсинвазированность эймериозной инвазии составила 5%, а у самцов – 3%. В 91-суточном возрасте как у самок, так и у самцов экстенсинвазированность эймериями составила 3%. В 105-суточном возрасте самцы были инвазированы эймериями на 5%, а у самок инвазия не выявлена, в данный срок и дальше в 119- и 133-суточном возрасте, при исследовании ооцисты эймерий не выявлены (см. рис. 1).

Наивысшая интенсивность инвазии у самцов отмечена в возрасте 35 суток (30 экз.), у самок в 49-суточном возрасте (15 экз.). Наименьшая интенсивность инвазии у самцов выявлена в возрасте 7 суток, а у самок в 105-суточном возрасте (0,5 экз.). Хотелось бы отметить, что молодняк индеек в возрасте до 25–35-суток и 100–133 суток наименее подвержен заражению эймериозами (рис. 2).

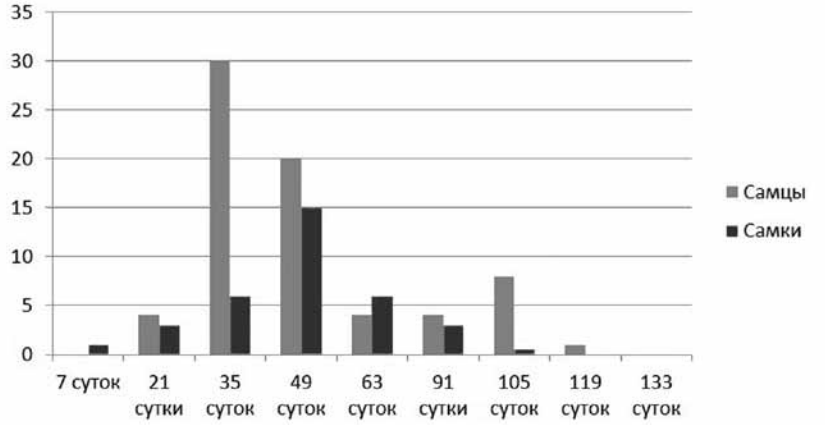

Рис. 2. Интенсивность инвазии индеек в течение всего технологического цикла

Изучение распространения кишечных паразитических простейших у молодняка индеек на ранее отмеченной птицефабрике показало наличие всех звеньев эпизоотической цепи: источник инвазии – зараженная птица; факторы передачи – контаминация объектов внешней среды инвазионными элементами и восприимчивый к инвазии выращиваемый в хозяйстве молодняк.

Заключение. Изучение динамики инвазированности молодняка индеек эймериями в процессе технологического цикла их выращива-

ния показало, что наибольшая зараженность самцов приходилась на 35–49-суточный возраст, ЭИ – 30–45%. У молодняка самок инвазированность эймериями была заметно ниже, пик заражения приходился на 35–49–63-суточный возраст, ЭИ – 5–30%. Использованный нами в качестве кокцидиостатика препарат Монензин в рекомендованной дозе и схеме обеспечил, удовлетворительную эффективность, предотвращая клиническое проявление кокцидиозов у молодняка индеек в процессе технологического цикла их выращивания. Исходя из реальной эпизоотической ситуации на птицефабриках необходимо проводить комплексные лечебно-профилактические мероприятия против отмеченных паразитозов с учетом экзо- и эндогенных стадий развития паразитов.

Литература

1. *Кириллов А.И.* Кокцидиозы птиц. М., 2008. 230 с.
2. *Крылов М.В.* Определитель паразитарных простейших. Зоологический институт РАН. Санкт-Петербург, 1996. 639 с.
3. *Сафиуллин Р.Т.* Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы. М., 2019. 260 с.
4. *Чалышева Э.И., Сафиуллин Р.Т.* Эпизоотическая ситуация по кишечным паразитическим простейшим молодняка индеек на птицефабриках центральной России // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2019. № 20. С. 690-694 с.
5. *Юшковская О.Е.* Особенности клинического проявления и морфологические показатели крови индеек при эймериозе. Витебск, 2020. С. 158-162.

References

1. Kirillov A.I. Coccidiosis of birds. Moscow, 2008. 230 p. (In Russ.)
2. Krylov M.V. Determinant of parasitic protozoa. Zoological Institute RAS. St. Petersburg, 1996. 639 p. (In Russ.)
3. Safiullin R.T. Parasitic diseases of birds, means and methods of control. Moscow, 2019. 260 p. (In Russ.)
4. Chalysheva E.I., Safiullin R.T. Epizootic situation on intestinal parasitic protozoa of young turkeys at poultry farms in central Russia. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control".* 2019; 20: 690-694 p. (In Russ.)
5. Yushkovskaya O.E. Features of the clinical manifestation and morphological parameters of the blood of turkeys with eimeriosis. Vitebsk, 2020. P. 158-162. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.552-559

УДК 615

МИКРОБИОМ КИШЕЧНОГО СОДЕРЖИМОГО ПО ГИСТОКОПРОЛОГИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ И ЕГО КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Чернышева Е. С. [1],
кандидат медицинских наук, руководитель мед. центра «Гисток»,
gisto@inbox.ru

Бабаева Е. Ю. [2],
кандидат медицинских наук

Юрьева А. Е. [3],
гастроэнтеролог, врач высшей категории

Аннотация

Гистокопрологическим методом проведены исследования проб кала от больных с заболеваниями ЖКТ для определения наличия гельминтов и оценки состояния микробиома кишечника. Основными жалобами пациентов были боли в животе, вздутие, запоры и поносы. Больные были разделены на две группы: принимавшие антибиотики и не принимавшие их. Оценку микробного фона по гистологическим препаратам кала осуществляли суммарно, морфологически по плотности расположения колоний микробов и интенсивности их окраски. Гельминтоз констатировали по обнаружению фрагментов мелких нематод, личинок, их кутикул и яиц. Высокий процент истощения микробного фона по препаратам с уменьшением количества колоний микробов отмечались в первой группе (65,1% – принимавших антибиотики). Среди детей ослабление микробиома выявлено у 42 (88% – также принимавших антибиотики), то есть чаще. Негативное влияние антибиотиков и других патогенов на микробный фон потребовало его коррекции с назначением сорбентов и пребиотиков. У всех обследованных больных обнаружены гельминтозы (нематодозы и смешанные формы). Дегельминтизацию проводили немазолом в возрастных дозировках. У 57 больных, повторно сдавших анализ, после комплексного лечения отмечалась положительная динамика, наглядно прослеженная в препаратах кала.

[1] Медицинский центр «Гисток» (129164, г. Москва, ул. Ярославская, д. 8, корп. 5, офис 301)

[2] Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (117216, г. Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1)

[3] Поликлиника «РЖД-Медицина» (107078, г. Москва, ул. Новая Басманная, д. 5)

Ключевые слова: гистокопрологический анализ, микробиом.

INTESTINAL MICROBIOME BY HISTOCOPROLOGICAL ANALYSIS AND ITS CLINICAL SIGNIFICANCE

Chernysheva E. S. [1],
Candidate of Medical Sciences, Head of Medical Center "Gistok",
gisto@inbox.ru

Babaeva E. Yu. [2],
Candidate of Medical Sciences

Yurieva A. E. [3],
Gastroenterologist, Doctor of the Highest Category

Abstract

The histocoprological method was used to study stool samples from patients with gastrointestinal diseases to determine the presence of helminths and assess the state of the intestinal microbiome. The main complaints of patients were abdominal pain, bloating, constipation and diarrhea. The patients were divided into two groups: those who took antibiotics and those who did not. Evaluation of the microbial background by histological stool preparations was carried out in total, morphologically by the density of the location of microbial colonies and the intensity of their color. Helminthiasis was ascertained by the detection of fragments of small nematodes, larvae, their cuticles and eggs. A high percentage of depletion of the microbial background for drugs with a decrease in the number of microbial colonies was noted in the first group (65.1% of those who took antibiotics). Among children, a weakening of the microbiome was found in 42 (88% – who also took antibiotics), that is, more often. The negative effect of antibiotics and other pathogens on the microbial background required its correction with the appointment of sorbents and prebiotics. All examined patients were found to have helminthiases (nematodes and mixed forms). Deworming was carried out with nemazole at age-specific dosages. In 57 patients who re-passed the analysis, after complex treatment, there was a positive trend, clearly traced in feces preparations

Keywords: histocoprological analysis, microbiome.

[1] Medical center "Gistok" (office 301, building 5, 8, Yaroslavskaya st., Moscow, 129164, Russia)

[2] All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (building 1, 7, Green st., Moscow, 117216, Russia)

[3] Russian Railways clinic ("Medicine") (5, New Basmannaya st., Moscow, 107078, Russia)

Введение. В настоящее время в медицинской литературе большое значение придаётся функциональному состоянию кишечника, важному для здоровья человека и качества его жизни.

Характеристика кишечного содержимого как необходимой биологической субстанции обстоятельно отражена в монографии И.П. Германа [1]. Описание кала дано по внешнему виду, объёму, цвету, запаху и жидкостным характеристикам. Также приведены результаты лабораторных исследований и микроскопические картины нативных мазков, взятых из испражнений для обнаружения паразитов.

Функционально микробы кишечного содержимого кроме расщепления остатков пищи участвуют в синтезе витаминов и других метаболитов – пептидов. Пептиды представляют собой короткие белковые молекулы, состоящие из нескольких аминокислот и не обладающих тканевой специфичностью. В организме человека они содержатся в цитоплазме многих клеток и межклеточной жидкости. По мнению академика В.Т. Иванова, эти белки образуют тканевой, полифункциональный и полиспецифичный биохимический буфер, который обеспечивает тканевой гомеостаз. Пептиды дополняют известные системы регуляции организма: нервную и эндокринную. Эти биологически активные компоненты жидких сред организма по сути устанавливают равновесие между ростом, дифференцировкой, восстановлением и гибелью клеток.

Обеднение и утрата полезных микроорганизмов в кишечнике приводит к расстройству его функций, а также к ухудшению взаимосвязи между органами и их системами, то есть к хроническим заболеваниям. Микробы в кишечном содержимом находятся в симбиотических и антагонистических взаимоотношениях. Их соотношение будет полезным или вредоносным. Это может изменять моторику, газообразование, спастическое состояние кишечника, а также вызывать интоксикацию. Для ликвидации паталогических состояний требуется прием лекарственных препаратов и сорбентов [3]. Клинические аспекты состояния кишечника хорошо отражены в книге немецкого микробиолога Джулии Эндерс «Очаровательный кишечник» [4].

Таким образом, изучение кишечного содержимого как важной биологической субстанции очень актуально.

Материалы и методы. В настоящее время в клинических лабораториях и лабораториях СЭС пользуются бактериологическими, биохимическими и иммунобиологическими методами изучения фекалий.

В нашем исследовании мы применили принцип гистокопрологического исследования (Патент № 2186360 РФ от 27 июля 2002 г.). Основной целью которого был поиск гельминтов, их яиц и личинок, позволяющий установить паразитоз. Кроме этого в результатах мы отражали наличие элементов воспаления и изъязвления слизистой кишечника: крови, лейкоцитов, слизи, а также изменения микробного фона, который имел различные характеристики в соответствии с патологическим процессом (см. рис. 1–4).

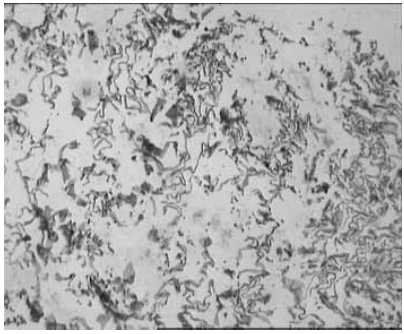

Рис. 1. Слабый микробный фон, элементов нематод не обнаружено

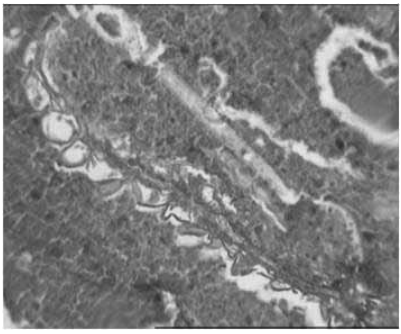

Рис. 2. Умеренный микробный фон, личинка

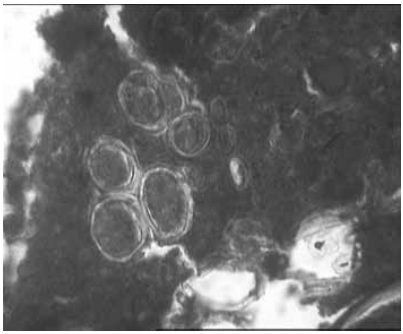

Рис. 3. Выраженный микробный фон, яйца остриц

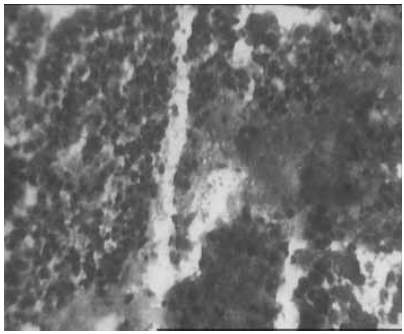

Рис. 4. Слизь, гной с эозинофилами

Микробный фон диагностировали в виде 3-х состояний: выраженный, умеренный и слабый (см. рис. 1–3). Последний вариант показывал значительное истощение и почти полное отсутствие колоний микробов по

сравнению с нормальным (умеренным), где отмечалось плотное расположение колоний, интенсивно окрашенных базофильно. Обнаруженные в гистопрепаратах элементы воспаления и истощения микробного фона позволяют клиницисту правильно оценить состояние кишечника. Причиной нарушений могут быть глистные инвазии, недолеченные инфекционные заболевания, а также грубое воздействие лекарственных средств, приводящие к изъязвлению слизистых.

Мы исследовали кишечное содержимое от больных с заболеваниями ЖКТ, направленных врачами-гастроэнтерологами, педиатрами, хирургами с целью обнаружения гельминтов, их личинок и яиц. Обязательно характеризовали состояние микробного фона и наличие элементов воспаления. Основными жалобами обратившихся больных являлись: боли в животе, запор, понос, вздутие, кожно-аллергические реакции: зуд, покраснение кожных покровов. Если обнаруживался геморрой или жалобы со стороны мочеполовой системы, подчёркивали и это (у детей – энурез). Иногда пациенты указывали дополнительные сведения о приёме лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков (после оперативного вмешательства или затянувшегося инфекционного заболевания). Гистокопрологически картина изменения микробного фона у принимавших антибиотики и антигельминтные препараты была наглядной. Всем пациентам с выявленными гельминтозами назначали немозол с учетом их возраста и веса.

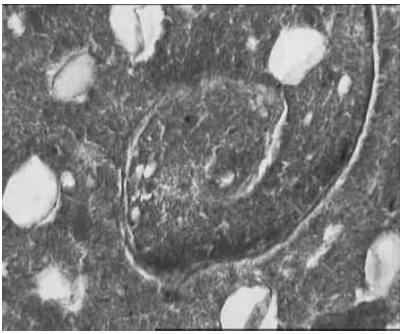

Рис. 5. Умеренный микробный фон, сорбент-шарики и кутикула личинки

Обследовано 173 пациента: 55 мужчин, 70 женщин и 48 детей (табл. 1). Из них принимавших антибиотики и антигельминтные препараты – 108 человек, 66 взрослых и 42 ребенка. Дисбактериоз выявлен у 81 человека, это 75% от общего числа принимавших антибиотики. Среди взрослых – 65,1%, а среди детей – 88%.

Таблица 1

Распределение больных с заболеваниями ЖКТ, обследованных гистокопрологически, принимавших и не принимавших антибиотики (АБ), антигельминтные препараты, с выявленным дисбактериозом и без него

Возраст	**Взрослые**								**Дети**			
Пол	**Мужчины**				**Женщины**							
Кол-во	**55**				**70**				**48**			
Приём антибиотиков и антигельминтные препараты	**Принимали АБ**		**Не принимали АБ**		**Принимали АБ**		**Не принимали АБ**		**Принимали АБ**		**Не принимали АБ**	
	27		28		39		31		42		6	
Дисбактериоз	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	16	11	11	17	27	12	14	17	37	5	2	4

Примечание: + выявление дисбактериоза, слабый микробный фон;
- микробный фон соответствует норме: выраженный или умеренный.

После применения лекарств или после перенесённого острого заболевания ЖКТ в препаратах кала обнаруживается резкое истощение микробного фона – уменьшение количества бактерий и увеличение слизи. У больных с диареей или после лечения антибиотиками в препаратах обнаруживается слизь с небольшими вкраплениями колоний микробов. Препараты имеют слабо базофильную окраску, почти прозрачные, пустые, без окраски микробов (см. рис. 1), с наличием в них слущеного эпителия, элементов воспаления, слизи и друзы мицеллообразующих грибков.

Гистологическая картина нормального кала характеризуется большим количеством микробов, плотно расположенных в препарате и ярко окрашены гематоксилином (см. рис. 2, 5).

Как показала практика, при выявленном дисбактериозе крупные паразиты, гельминты, их личинки, не страдают, а активно развиваются и осуществляют свою жизнедеятельность, приводя к хронической интоксикации организма.

Результаты исследований. В ходе исследования проб фекалий от пациентов с заболеваниями ЖКТ, принимавших или не принимавших антибиотики и другие лекарственные препараты выяснили, что ис-

тощение микробного фона обнаруживалось у 54,4% взрослых и 81,2% у детей.

Очевидно, что процент обратившихся с изменённым микробиомом достаточно высокий и у детей он выше, чем у взрослых. Это обстоятельство требует обязательной коррекции микробного фона для улучшения результатов лечения и их ускорения.

Из 57 человек повторно сдавших анализ через 3 месяца и получавших пребиотики и антигельминтики восстановление микробного фона наблюдали у 45 человек (78,9%).

Гистокопрологический метод дает суммарное представление о нарушении микробиома, но картина получается отчетливая и наглядная. Для улучшения результатов лечения и их ускорения коррекция микробного фона обязательна.

Восстановлению микробиома кишечника уделяется большое внимание и на фармацевтическом рынке появились пребиотики представляющие собой не только полисахариды – инулин, олигосахариды и лактулозу, которые стимулируют рост и повышают биологическую активность нормальной микрофлоры при постоянном употреблении в пищу. Для стимуляции роста и повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника теперь предлагаются многоатомные спирты, высшие жирные кислоты, полезные растительные экстракты и пептиды. Внимание ученых привлекают бурые водоросли, которые содержат альгинаты, полисахариды ламинаран и фукоидан, увеличивающие популяции бифидо- и лактобактерий [2]. Для поддержания кишечного гомеостаза также рекомендуют приём «Закофалька», пребиотическое содержимое которого является источником энергии для эпителиальных клеток толстой кишки.

Нельзя недооценивать значение препаратов из лекарственного растительного сырья для коррекции микробиома, которые издревле применялись при лечении кишечных и печеночных заболеваний.

Роли пептидов в поддержании микробиома посвящены исследования профессоров Турьянова М. Х. и Погорельской Л. В. с соавторами, выпустивших методические рекомендации. Этот препарат разработал и запатентовал Григораш А. И. с соавторами (Патент РФ № 2268620 от 20.01.2004). «Флоравит Э» обладает мощным заживляющим и регулирующим функцию кишечника действием благодаря пептидам, а также гепатопротекторным действием, уменьшая интоксикацию и негативное воздействие патогенов на ткань печени.

Заключение. Исследование кишечного содержимого гистокопрологическим методом показало возможность определения состояния микробиоты и дало возможность наблюдать динамику её восстановления в результате комплексного лечения. В препаратах морфологически и суммарно оценивали микробный фон, создаваемый колониями микробов: плотность их расположения и интенсивность окраски. Эти характеристики косвенно свидетельствовали о массе бактерий, имеющихся в кишечном содержимом, участвующих в биологических процессах. Истощение, ослабление микробного фона по нашей оценке свидетельствует о дисбиозе кишечника. В нашем исследовании мы отметили высокий процент больных, принимавших антибиотики (65,1% – у взрослых, 88% среди детей). Как показали исследования, антибиотики являются грубым патогеном для кишечника. В анализах мы отмечали признаки воспалительного процесса в кишечнике по наличию крови, лейкоцитов, в том числе эозинофилов, иногда колонии дрожжеподобных и мицелийобразующих грибков. Поэтому диагностика состояний микробиома кишечника по анализам нацеливает врача на необходимость применения сорбентов и различных пребиотиков для улучшения общего состояния, исчезновения болей и газообразования, нормализации стула. Таким образом, изучение состояния микробиома морфологическим методом полезно и дополняет другие способы обследования содержимого кишечника больных.

Литература

1. *Герман И.П.* Клиническая копрология. Бухарест, 1977. 271 с.
2. *Журавлева О.В.* Бурые морские водоросли как новые источники пребиотиков // Материалы III Национальной научно-технической конференции, 2020, Владивосток. С. 141–151.
3. *Чернышева Е.С., Бабаева Е.Ю., Юрьева А.Е., Николаева С.А., Вычужанин Д.В.* Растительные сорбенты в комплексной антигельминтной терапии // Врач. 2020. № 6. С. 44-48. DOI: 10.29296/25877305-2020-06-08
4. *Эндерс Дж.* Очаровательный кишечник. Москва, 2017. 336 с.

References

1. German I.P. Clinical coprology. Bucharest, 1977. 271 p. (In Russ.)
2. Zhuravleva O.V. Brown seaweed as new sources of prebiotics. *Proceedings of the III National Scientific and Technical Conference*. 2020. Vladivostok. P. 141-151. (In Russ.)
3. Chernysheva E.S., Babaeva E.Yu., Yurieva A.E., Nikolaeva S.A., Vychuzhanin D.V. Plant sorbents in complex anthelmintic therapy. *Journal of Doctor*. 2020; 6: 44-48. DOI: 10.29296 / 25877305-2020-06-08 (In Russ.)
4. Enders J. Charming intestines. Moscow, 2017. 336 p. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.560-567

УДК 594.381.595.122

ЦЕРКАРИАЛЬНАЯ ФАУНА ТРЕМАТОД МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA, PULMONATA) ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО УЗБЕКИСТАНА

Шакарбаев У. А. [1],
доктор философии по биологическим наукам,
старший научный сотрудник лаборатории Общей паразитологии,
ushakarbaev@mail.ru

Акрамова Ф. Д. [1],
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией Общей паразиталогии

Эсонбоев Ж. Р. [2],
магистрант

Азимов Д. А. [1],
доктор биологических наук, профессор, академик АН РУз,
главный научный сотрудник

Аннотация

Изучены некоторые особенности фауны церкарий трематод моллюсков водоемов Северо-Западного и Центрального Узбекистана, продуцируемых брюхоногими моллюсками – Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815, Physidae Fitziger, 1833 и Thiaridae Gill, 1871. В водоемах рек Амударьи (в пределах Узбекистана) и Зарафшана, естественная зараженность личинками трематод отмечена у 14 видов моллюсков, *Lymnaea* (8 видов), *Planorbis* (1 вид), *Gyraulus* (1 вида), *Anisus* (2 вида), *Physa* (1 вид) и *Melanoides* (1 вид). Всего обнаружено 24 вида церкарий, принадлежащих трематодам 11 семейств.

Выявленные нами церкарии, по характеру поиска и заражения (вторых промежуточных и дефинитивных) хозяев, разделены на следующие три группы: первая группа, инцистируются во внешней среде, окончательные хозяева заражаются при заглатывании адолескарий, закрепленных на водных субстратах. Вторая – церкарии проникают в тело (вторых промежуточных хозяев)

[1] Институт Зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, д. 232б)

[2] Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека (100174, г. Ташкент, ул. Университетская, д. 4)

– насекомых, рыб, амфибий и др. и превращаются на метацеркариев. Окончательные хозяева заражаются при поедании вторых промежуточных хозяев. Третья – вышедшие церкарии из моллюска – хозяина атакуют и активно проникают в кровеносные сосуды окончательного хозяина через его покровы.

Ключевые слова: моллюски, церкарии, фауна, Амударьи, Зарафшан, Узбекистан.

CERCARIAL FAUNA OF TREMATODES OF MOLLUSCS (GASTROPODA, PULMONATA) IN RESERVOIRS OF NORTH-WESTERN AND CENTRAL UZBEKISTAN

Shakarbaev U. A. [1],
Doctor of Philosophy in Biological Sciences,
Senior Researcher at the Laboratory of General Parasitology,
ushakarbaev@mail.ru

Akramova F. D. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of General Parasitology

Esonboev J. R. [2],
Master Student

Azimov D. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the ASc RUz,
Chief Researcher

Abstract

Some features of the fauna of cercariae of trematodes of mollusks in reservoirs of Northwestern and Central Uzbekistan produced by gastropods Lymnaeidae Rafinesque, 1815, Planorbidae Rafinesque, 1815, Physidae Fitziger, 1833 and Thiaridae Gill, 1871 have been studied. In the reservoirs of the Amu Darya (within Uzbekistan) and Zarafshan rivers, natural infection with fluke larvae was observed in 14 species of mollusks, *Lymnaea* (8 species), *Planorbis* (1 species), *Gyraulus* (1 species), *Anisus* (2 species), *Physa* (1 species) and *Melanoides* (1 species). In total, 24 species of cercariae belonging to trematodes of 11 families Fassiolidae, Echinostomidae, Philophthalmidae, Paramphistomidae, Gastrothylacidae, Notocotylidae, Plagior-

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

[2] National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (4, Universitetskaya st., Tashkent, 100174)

chidae, Sanguinicolidae, Strigeidae, Diplostomidae, Schistosomatidae and Bilharziellidae were found.
The cercariae identified by us, according to the nature of the search and infection (second intermediate and definitive) hosts, are divided into the following three groups: the first group cercariae encyst in the environment, their final hosts are infected by ingestion of adolescariae settled in aquatic substrates. The second group cercariae penetrate into the body (of the second intermediate hosts) of insects, fish, amphibians, etc. and turn into metacercaria. The final hosts are infected by eating the second intermediate hosts. The third is the cercariae released from the host mollusk, they attack and actively penetrate the blood vessels of the final host through its integument.

Keywords: mollusks, cercariae, fauna, Amu Darya, Zarafshan, Uzbekistan.

Введение. Брюхоногие моллюски расселены по земному шару, они освоили самые разнообразные места обитания: от родниковых ручьев до горячих источников, от постоянных до эфемерных водоемов, от пресных до солоноватых вод. Широкое распространение и экологическое разнообразие сыграли решающую роль в их становлении в качестве первых промежуточных хозяев трематод – паразитов животных и человека. Уникальные, по сложности, жизненные циклы трематод связаны со сменой промежуточных хозяев и генераций [1, 2, 3]. В этом контексте, особое значение имеет роль моллюсков в трансмиссии трематодозов. Церкарии, развивающиеся в моллюсках водоемов исследуемых рек изучены недостаточно [4], а имеющиеся данные в достаточной мере устарели, что подтверждают недавние исследования фауны церкарий, продуцируемых моллюсками исследуемого региона [2, 5].

Целью данной работы являлось определение видового разнообразия церкарий развивающихся в моллюсках в водоемах рек Амударьи и Зарафшан (в пределах Узбекистана) и оценка роли церкарий в возникновении трематодозов животных и церкариозов человека.

Материалы и методы. Работа проводилась в весенне-летний и осенний периоды 2010–2020 гг. в дельтовых и пойменных водоемах Зарафшана и Амударьи территориально охватывающие Северо-Западные и Центральный регионы Узбекистана. Обследованы как естественные водоемы, так и искусственные пруды, и водохранилище. Собрано и исследовано 4310 экз. брюхоногих моллюсков по известным методам гидробиологии. Личиночные стадии трематод исследовали с применением паразитологических методик. Для выявления моллюсков, зараженных личинками трематод, их рассаживали по одному в небольшие стаканчики с водой и наблюдали за выходом из них зрелых

церкарий. Определение церкарий проводилось по методам, предложенным авторами [3].

Результаты исследований. Нами установлено, что моллюски подкласса Pulmonata в водоемах исследуемых рек представлены 14 видами; из них 8 видов принадлежат к семейству Lymnaeidae, 4 вида – Planorbidae, 1 вид – Physidae. Семейство Thiaridae представлено одним эндемичным видом – *Melanoides kainarensis* Starobogatov et Izzatullaev, 1980.

Распространение пресноводных моллюсков по водоемам обследованных территорий неравномерно.

Наименьшим видовым разнообразием в пресноводных биоценозах Узбекистана характеризуются семейство Thiaridae – нами найден один вид *M. kainarensis* только в теплом источнике Самаркандской области.

В исследованных водоемах в разрезе регионов нами отмечено у зараженных моллюсков 24 вида церкарий, принадлежащих к 12 семействам трематод (табл. 1), таксономии которых рассмотрены согласно работам [2, 3, 5].

Церкарии, продуцируемые моллюсками сем. Lymnaeidae представлены 16 видами, Planorbidae – 10 видами, Melanoididae – 2 видами и Physidae – одним видом.

По разнообразию фауны церкарий отдельных видов моллюсков, особое место занимают *L. auricularia* и *Pl. planorbis,* у которых заргистрировано 14 и 8 видов личинок, соответственно.

Синхронное развитие гельминтов и их хозяев способствует контакту партнеров и обеспечивает циркуляцию инвазии в том или ином биоценозе. Выявленные нами церкарии, по характеру поиска и заражению (вторых промежуточных и дефинитивных) хозяев можно разделить на следующие три группы.

Церкарии первой группы, инцистируются во внешней среде, окончательные хозяева заражаются при заглатывании адолескарий, закрепленных на водных субстратах. Сюда относятся церкарии семейств: Fasciolidae, Paramphistomidae, Philophthalmidae и Notocotylidae.

Церкарии второй группы характеризуются тем, что они проникают в тело (вторых промежуточных хозяев) – насекомых, рыб, амфибий и др. и превращаются в метацеркариев. Окончательные хозяева заражаются при поедании вторых промежуточных хозяев, инвазированных метацеркариями. Это обширная группа, характерна для семейств Plagiorchiidae, Echinostomidae, Diplostomidae и Strigeidae.

Таблица 1

Церкарии трематод, зарегистрированные в моллюсках водоемов исследуемых регионов

№	Виды церкарий	Хозяева		Регионы	
		Промежуточные	Окончательные	Северо-Западный	Центральный
1	*Fasciola hepatica*	*L. truncatula*	Млекопитающие		+
2	*F. gigantica*	*L. auricularia*	Млекопитающие	+	
3	*Calicophoron calicophorum*	*Pl. planorbis, A. septemgyratus, A. spirorbis*	Млекопитающие		+
4	*Liorchis scotiae*	*Pl. planorbis, A. spirorbis*	Млекопитающие	+	+
5	*Gastrothylax crumenifer*	*Pl. planorbis, G. ehrenbergi, A. spirorbis*	Млекопитающие	+	+
6	*Notocotylus attenuatus*	*L. auricularia, L. bactriana, L. corvus, Pl. planorbis*	Птицы	+	+
7	*N. seineti*	*L. auricularia*	Птицы	+	
8	*Echinostoma revolutum*	*L. auricularia, L. corvus, L. stagnalis, Pl. planorbis, A. septemgyratus*	Птицы	+	
9	*Echinoparyphium aconiatum*	*L. auricularia, L. corvus, L. stagnalis, Pl. planorbis*	Птицы	+	
10	*E. recurvatum*	*L. auricularia*	Птицы	+	
11	*Hypoderaeum conoideum*	*L. auricularia, L. corvus, L. stagnalis, L. subdisjuncta*	Птицы		+
12	*Philophthalmus lucipetus*	*M. kainarensis*	Птицы		+
13	*Skrjabinoeces similis*	*Pl. planorbis*	Амфибий	+	+

Окончание таблицы 1

№	Виды церкарий	Хозяева		Регионы	
		Промежуточные	Окончательные	Северо-Западный	Центральный
14	*Haplometra cylindracea*	*L. stagnalis*	Амфибий		+
15	*Sanguinicola inermis*	*L. auricularia, L. peregra*	Рыбы	+	+
16	*Trichobilharzia ocellata*	*L. auricularia, L. stagnalis, M. kainarensis*	Птицы	+	+
17	*Bilharziella polonica*	*Pl. planorbis, A. septemgyratus*	Птицы	+	+
18	*Dendritobilharzia loossi*	*A. spirorbis*	Птицы		+
19	*Gigantobilharzia acotylea*	*A. septemgyratus, Ph. fontinalis*	Птицы	+	
20	*Apatemon gracilis*	*L. auricularia, L. palustris, L. stagnalis*	Птицы		+
21	*Cotylurus cornutus*	*L. auricularia, L. truncatula, L. stagnalis*	Птицы	+	
22	*Diplostomum spathaceum*	*L. auricularia, L. stagnalis*	Птицы	+	+
23	*D. helveticum*	*L. auricularia, L. stagnalis*	Птицы	+	
24	*Schistosoma turkestanicum*	*L. auricularia*	Млекопитающие	+	
			ВСЕГО:	**17**	**15**

Третья группа церкарий, принципиально отличается от предыдущих групп. Вышедшие церкарии из моллюска – хозяина атакуют и активно проникают в кровеносные сосуды окончательного хозяина через его покровы. Сюда относится группа специализированных трематод, освоивших новую экологическую нишу (кровеносные сосуды) холоднокровных (рыб, рептилий) и теплокровных (птицы и млекопитающие). Представители этой своеобразной группы, в нашем материале составляют семейства – Sanguinicolidae, Bilharziellidae и Schistosomatidae.

Заключение. Видовое разнообразие церкарий, продуцируемых моллюсками исследуемых водоемов Узбекистана включает 24 вида, относящихся к 20 родам и 12 семействам. Церкарии отмечены у 14 видов моллюсков: Lymnaeidae – 8 видов, Planorbidae – 5, Physidae – 1 и Thiaridae – 1. Церкарии видов *Trichobilharzia ocellata, Bilharziella polonica, Gigantobilharzia acotylea, Dendritobilharzia loos*si, (Bilharziellidae) и *Schistosoma turkestanicum* (Schistosomatidae) могут вызвать церкариозы человека.

Очаги соответствующих групп церкарий в разнотипных водоемах носят устойчивый характер. Потенциальный риск заражения животных и человека отдельными трематодами весьма высок. В этой связи, заслуживает особого внимания постоянный мониторинг инвазированности моллюсков водных биоценозов церкариями трематод, с целью разработки и совершенствования системы профилактики доминирующих трематодозов животных и церкариозов человека.

Литература

1. *Азимов Д.А.* Трематоды – паразиты животных и человека. Ташкент: Мехнат, 1986. 128 с.
2. *Акрамова Ф.Д.* Трематоды бильгарциеллиды, их происхождение и эволюция: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2011. 46 с.
3. *Гинецинская Т.А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. М.: Наука, 1968. 411 с.
4. *Насимов Х.* Личинки трематод пресноводных моллюсков Самаркандской и Бухарской областей УзССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самарканд, 1967. 27 с.
5. *Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A.* The taxonomic survey of the cercarial fauna (Platyhelminthes, Trematoda) in the mollusks of Uzbekistan. Zoodiversity. 2020. 54(6): 505-522.

References

1. Azimov D.A. Trematodes are parasites of animals and humans. Tashkent: Mehnat, 1986. 128 p. (In Russ.)
2. Akramova F.D. Bilharziellidae trematodes, their origin and evolution. Thesis by Dis. Dr. Biol. Sci. Tashkent, 2011. 46 p. (In Russ.)
3. Ginetsinskaya T.A. Trematodes, their life cycles, biology and evolution. Moscow, Nauka, 1968. 411 p. (In Russ.)
4. Nasimov H. Larvae of trematodes of freshwater mollusks in the Samarkand and Bukhara regions of the UzSSR. Thesis by Dis. Cand. Biol. Sci. Samarkand, 1967. 27 p. (In Russ.)
5. Shakarbaev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A. The taxonomic survey of the cercarial fauna (Platyhelminthes, Trematoda) in the mollusks of Uzbekistan. *Zoodiversity*. 2020; 54(6): 505-522.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.568-574

УДК 576.895.1:599.74

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ДИКИХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА

Шакарбоев Э. Б. [1],
доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории Общей паразитологии,
shakarboev@rambler.ru

Бердибаев А. С. [2],
ассистент кафедры Зоологии,
морфофизиологии человека и методика её преподавания

Голованов В. И. [1],
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории Общей паразитологии

Аннотация

Изучена сезонная динамика гельминтозов хищных животных на территории Каракалпакстана.

Материал собирали в 2017–2020 гг. на территории Каракалпакстана. Полному гельминтологическому исследованию по методу К.И. Скрябина (1928) подвергнуто 273 хищных животных и собак. Кроме того, гельминтокопрологическими методами и с помощью метода компрессирования было исследовано 165 образцов фекалий.

В результате проведенных исследований в биоценозах Каракалпакстана в организме диких хищных млекопитающих паразитируют 53 вида гельминтов, которые относятся к 39 родам, 25 семействам, 13 отрядам, 4 классам и 3 типам. Из них 17 видов (32%) – цестоды, 4 (7,6%) – трематоды, 3 (5,7%) – акантоцефалы и 29 видов (54,7%) – нематоды.

В Каракалпакстане хищники заражаются гельминтами в течение всего года. Самый высокий уровень инвазии зафиксирован осенью (63,5%), далее идет лето (55,7%), зима (46,3%) и весна (24,4%). Мы отмечаем, что осенью заражение животных увеличивается в 2,6 раза по сравнению с весной.

[1] Институт Зоологии Академии наук Республики Узбекистан (100053, г. Ташкент, ул. Багишамол, д. 232б)

[2] Нукусский государственный педагогический институт (230105, Республика Каракалпакстан, Нукус, ул. П. Сейтова)

В условиях Каракалпакстана время года оказывает определенное влияние на гельминтофауну диких животных.

Ключевые слова: гельминты, сезонная динамика, хищные млекопитающие, Каракалпакстан.

SEASONAL DYNAMICS OF HELMINTHOFAUNA OF WILD PREDATORY MAMMALS IN THE CONDITIONS OF KARAKALPAKSTAN

Shakarboev E. B. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor, Leading Researcher
of the Laboratory of General Parasitology,
shakarboev@rambler.ru

Berdibaev A. S. [2],
Assistant of the Department of Zoology,
Human Morphophysiology and Teaching Method

Golovanov V. I. [1],
Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
of the Laboratory of General Parasitology

Abstract

It has been studied the seasonal dynamics of helminthiasis of predatory animals in the territory of Karakalpakstan.

The material was collected in 2017–2020 on the territory of Karakalpakstan. 273 predatory animals and dogs were subjected to a complete helminthological study by the method of K.I. Skyarbin (1928). In addition, 165 fecal samples were examined by helminthicaprological methods and using the compression method.

As a result of the studies conducted in the biocenoses of Karakalpakstan, it was found that 53 species of helminthes parasitize in the body of wild predatory mammals, which belong to 39 genera, 25 families, 13 orders, 4 classes and 3 types. Of these, 17 species (32%) were cestodes, 4 (7.6%) were trematodes, 3 (5.7%) were acanthocephales, and 29 species (54.7%) were nematodes.

In Karakalpakstan, predators become infected with helminthes throughout the year. The highest level of invasion was recorded in autumn (63.5%), followed by summer (55.7%), winter (46.3%) and spring (24.4%). We note that the infestation of animals increases 2.6 times in autumn compared to spring.

[1] Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (232b, Bogishamol st., Tashkent, 100053)

[2] Nukus State Pedagogical Institute (P. Seitov st., Nukus, Republic of Karakalpakstan, 230105)

In the conditions of Karakalpakstan, the season has a certain effect on the helminthes fauna of wild animals.

Keywords: helminthes, seasonal dynamics, predatory mammals, Karakalpakstan.

Введение. Дикие хищники – одна из наиболее представительных по видовому разнообразию и численности групп животных, занимают самые высокие уровни экологической пирамиды и имеют широкие трофические связи. С учетом этих факторов у хищников, в сравнении с другими группами млекопитающих, сформировались одни из самых многочисленных по видовому разнообразию гельминтофаунистические комплексы [4].

Изучение закономерностей изменения состава гельминтов животных, в зависимости от сезона года, является важной задачей эколого-паразитологических исследований. Сезонные изменения природных условий оказывают значительное влияние на хозяина, на состав его пищи и степень активности, поэтому паразиты, естественно, реагируют на изменения окружающей среды обитания хозяина. Кроме того, сезонная зараженность животных гельминтами зависит не только от изменений в организме хозяина, но и от биологии самих паразитов [1].

Цель настоящей работы – изучение сезонной динамики зараженности гельминтами хищных млекопитающих в условиях Каракалпакстана.

Материалы и методы. Исследовательские работы были проведены в течение 2017–2020 гг. в Нукусском государственном педагогическом институте и Институте зоологии АН РУз. С помощью полных и неполных гельминтологических вскрытий по методу К.И. Скрябина было обследовано 258 хищных животных и 15 собак.

Кроме того, гельминтокопрологическими методами и с помощью метода компрессирования было исследовано 165 образцов фекалий [3]. Также было учтено количество яиц и личинок, выявленных в образцах накопленных фекалий от каждого хищного животного. Трематоды, цестоды и акантоцефалы фиксировались в 70 ° спирте, а нематоды – в жидкости Барбагалло. При определении гельминтов использованы микроскопы Olympus, МБИ-6, МБС-10, ЛОМО с увеличением в 20 и 40 раз. Приготовление тотальных и временных препаратов было проведено на основе общепринятых методов.

При идентификации гельминтов хищных животных, а также их яиц и личинок, был использован определитель [2].

Результаты исследований. В результате проведенных исследований в биоценозах Каракалпакстана в организме диких хищных млекопитающих паразитируют 53 вида гельминтов, которые относятся к 39 родам, 25 семействам, 13 отрядам, 4 классам и 3 типам. Из них 17 видов (32%) – цестоды, 4 (7,6%) – трематоды, 3 (5,7%) – акантоцефалы и 29 видов (54,7%) – нематоды.

В некоторой степени на гельминтофауну диких животных влияют времена года. Сезонные изменения года, особенно в районах с суровым континентальным климатом, оказывают сильное влияние на геогельминтов и несколько в меньшей степени – на биогельминтов. Для территории Каракалпакстана характерно чередование зимних температур – с сильными холодами и летних температур – с сильной жарой. Летом эфемеры обычно сгорают под воздействием высоких температур и сухих ветров в холмистых, пустынных и полупустынных условиях. Высокие температуры, определенный уровень солнечной радиации, снижение влажности и ряд других факторов губительно действуют на яйца и личинки некоторых геогельминтов, попадающих во внешнюю среду. Кроме того, эти факторы приводят к уменьшению численности популяций ряда насекомых, моллюсков и других беспозвоночных.

Весной повышается температура внешней среды, увеличивается влажность почвы, а адырные, пустынные и полупустынные территории покрываются ранней эфемерной растительностью. Создаются благоприятные условия для развития инвазионных яиц и личинок гельминтов. За это время активизируется большинство насекомых и других беспозвоночных.

Летом температура воздуха и почвы доходит до 44 °С и выше, а влажность почвы и воздуха снижается. Такие неблагоприятные летние условия отрицательно сказываются на яйцах ряда гельминтов, а также на жизнедеятельности промежуточных хозяев.

Осенью – погода намного прохладнее, а иногда отмечаются холода, количество осадков и влажность почвы увеличивается. Климатические особенности сезона оказывают серьезное влияние на гельминтофауну диких животных. Изменение гельминтофауны диких хищных млекопитающих в зависимости от времени года приведено в табл. 1.

Данные табл. 1 показывают, что в Каракалпакстане хищники заражены гельминтами в течение всего года. Самый высокий уровень инвазии был зафиксирован осенью (63,5%), следующее место занимают

Таблица 1

Сезонная динамика зараженности гельминтами диких хищных млекопитающих в условиях Каракалпакстана

Вид животного	Вскрыто	Заражено	Весна		Лето		Осень		Зима	
			Обследовано	Заражено, %	Обследовано	Заражено, %	Обследовано	Заражено, %	Обследовано	Заражено, %
Canis lupus	41	16 (39,1%)	10	20,0	9	44,5	11	45,5	11	36,4
Canis aureus	91	57 (62,6%)	12	33,3	27	62,9	34	76,5	18	55,6
Vulpes vulpes	62	34 (54,8%)	13	30,7	18	61,1	21	66,7	10	50,0
Meles meles	25	6 (24,0%)	5	-	6	16,7	8	37,5	6	33,3
Felis chaus	39	17 (43,6%)	9	22,2	10	50,0	11	54,5	9	44,4
Итого:	258	130 (50,4%)	49	24,4	70	55,7	85	63,5	54	46,3

лето (55,7%), зима (46,3%) и весна (24,4%). Мы отмечаем, что осенью заражение животных увеличился в 2,6 раза по сравнению с весной.

Сезонная динамика отдельных видов изучена на примере гельминтов *Alaria alata* (Goeze, 1782) и *Toxocara canis* (Werner, 1782).

Alaria alata (Goeze, 1782) – биогельминт. Изучена сезонная динамика заражения лисиц. Установлено, что лисицы заражаются этим видом трематод в любое время года. Этот вид – один из специфических паразитов лисиц. Максимальное заражение лисиц этой трематодой было зарегистрировано осенью (41%), а минимальное – весной (10%), тогда как зараженность зимой и летом была практически одинаковой (27% и 22%). Промежуточные хозяева этого вида гельминтов – моллюски, принадлежащие к семейству Planorbidae, дополнительные хозяева – земноводные и их головастики, а таже рептилии. Кроме того, развитие этого вида трематод может включать и резервуарного хозяина (водных и наземных животных, рептилий, птиц и млекопитающих) [2].

Toxocara canis (Werner, 1782) – геогельминт. Широко распространен среди хищных животных. Заражение этой нематодой также наблюдалось во все сезоны года, причем максимальная инвазия отмечена в летние месяцы (82,2%), весной и осенью – практически одинаково (58,4% и 61,5%, соответственно). Зимой мы наблюдали сокращение заражения шакала до 23,4%.

Заключение. Результаты исследования показывают, что в условиях Каракалпакстана время года оказывает определенное влияние на гельминтофауну диких животных. Эти данные согласуются с работами других ученых, проводивших исследования гельминтов диких хищных млекопитающих [1, 5].

Литература

1. *Кириллова Н.Ю.* Структура и сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus*) Самарской луки // Поволжский экологический журнал. 2010. № 1. С. 31-41.
2. *Козлов Д.П.* Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. Москва, 1977. 274 с.
3. *Красильников А.А.* Методы лабораторной диагностики гельминтозов. Москва, 1980. 60 с.
4. *Ромашова Е.Н., Рогов М.В., Ромашов Б.В., Никулин П.И.* Гельминты диких плотоядных Воронежской области: эколого-фаунистический анализ // Российский паразитологический журнал. 2014. № 1. С. 23-33.

5. *Трунова С.А., Нурмагомедова С.Г.* Сезонная динамика зараженности собак гельминтами в равнинном поясе Дагестана // Российский паразитологический журнал. 2017. Т. 42. Вып. 4. С. 358-360.

References

1. Kirillova N.Yu. The structure and seasonal dynamics of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) helminth community of the Samara Bend. *Povolzhsky journal of ecology*. 2010; 1: 31-41. (In Russ.)
2. Kozlov D.P. Determinant of helminths in carnivorous mammals of the USSR. Moscow, 1977. 274 p.(In Russ.)
3. Krasilnikov A.A. Methods for laboratory diagnosis of helminthiasis. Moscow, 1980. 60 p. (In Russ.)
4. Romashova E.N., Rogov M.V., Romashov B.V., Nikulin P.I. Helminths of wild carnivores of the Voronezh region: ecological and faunistic analysis. *Russian journal of parasitology*. 2014; 1: 23-33. (In Russ.)
5. Trunova S.A., Nurmagomedova S.G. Seasonal dynamics of dogs infestation with helminths in the plain belt of Dagestan. *Russian journal of parasitology*. 2017; 42(4): 358-360. (In Russ.)

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.575-590

УДК 633/632.65

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ «МЕТОДОЛОГИЯ ПО СКРИНИНГУ *IN VITRO* ШТАММОВ, ИЗОЛЯТОВ БАКТЕРИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ ПАРАЗИТАРНЫМИ И НЕМАТИЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ»

Конрат А. Н. [1],
младший научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии

Лычагина С. В. [1],
кандидат биологических наук,
заведующая лаборатории фитопаразитологии

Шестеперов А. А. [1],
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии,
aleks.6perov@yandex.ru

Аннотация

Целью работы была разработка последовательности скрининга *in vitro* изолятов и штаммов бактерий с подобной активностью на нематодах различных экологических групп, соответственно различающихся по степени проницаемости кутикулы и имеющие разное строение стомы, что является принципиальным для проникновения спор и токсинов бактерий.

Объектами скрининга были сапробиотическая нематода *Caenorhabditis elegans*, уксусная угрица (*Turbatrix aceti*), микогельминты *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus*, мигрирующие фитогельминты *Ditylenchus destructor*, личинки галловых нематод рода *Meloidogyne*.

Предлагаемая схема скрининга позволяет всесторонне оценить действие различных штаммов и изолятов на нематод различных экологических групп.

Штаммы, изоляты бактерий, вызвающие обездвиживание или гибель нематод, повторно оценивают *in vitro* на других видах нематод. В случае, когда в варианте с неразведенной суспензией изолята наблюдается максимальная смертность, и при разведении суспензии от минимальной к максимальной отмечается снижение смертности до минимальной или не отличается статис-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

тически от контроля, то можно предположить нематицидный эффект продуктов метаболита испытанных бактерий.

При хорошо организованной микробиологической части данный алгоритм может обеспечить значительным материалом для выявления бактерий с искомыми свойствами, которые в будущем могли бы послужить основой при создании новых препаратов для защиты растений от нематод и других патогенных организмов.

Ключевые слова: скрининг, фитонематоды, бактерии-антагонисты, нематицидность, паразитарность.

METHODOLOGICAL INSTRUCTIONS "METHODOLOGY FOR *IN VITRO* SCREENING OF STRAINS, ISOLATES OF BACTERIA WITH PARASITIC AND NONMATICIDAL PROPERTIES"

Konrat A. N. [1],
Junior Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology

Lychagina S. V. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Head of the Laboratory of Phytoparasitology

Shesteperov A. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology,
aleks.6perov@yandex.ru

Abstract

The aim of this work was to develop a sequence for in vitro screening of isolates and strains of bacteria with similar activity on nematodes of various ecological groups, respectively, differing in the degree of cuticle permeability and having a different structure of the stoma, which is fundamental for the penetration of bacterial spores and toxins.

The objects of screening were the saprobic nematode *Caenorhabditis elegans*, vinegar eel (*Turbatrix aceti*), mycohelminths *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus*, migrating phytohelminths *Ditylenchus destructor*, larvae of gall nematodes of the genus *Meloidyne*.

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

The proposed screening scheme makes it possible to comprehensively assess the effect of various strains and isolates on nematodes of various ecological groups.
Strains, bacterial isolates that cause immobilization or death of nematodes, are reevaluated in vitro for other nematode species. In the case when the maximum mortality is observed in the variant with the undiluted isolate suspension, and when the suspension is diluted from minimum to maximum, there is a decrease in mortality to a minimum or does not differ statistically from the control, then a nematicidal effect of the metabolite products of the tested bacteria can be assumed.
With a well-organized microbiological part, this algorithm can provide significant material for identifying bacteria with the desired properties, which in the future could serve as the basis for creating new drugs for protecting plants from nematodes and other pathogenic organisms.

Keywords: screening, phytonematodes, bacteria - antagonists, nematicity, parasitism.

Введение. Фитопаразитические нематоды представляют серьёзную проблему мировому сельскохозяйственному производству. Ежегодные потери оцениваются в 125 млрд долларов США [1, 11]. Снижение ущерба, причиняемого этими фитопаразитами, может быть достигнуто разными методами: агротехническими, селекционными, химическими (нематициды), биологическими и др. [9, 10]. Биологические методы борьбы с фитогельминтами давно привлекают внимание исследователей, поскольку они не загрязняют окружающую среду и не связаны с трансформацией генома растения-хозяина. В последние десятилетия активизировались исследования по изучению возможности применения бактерий в борьбе с фитогельминтами [2, 5, 7].

Перспективными биологическими агентами являются паразитические (бактерии рода *Pasteuria*) и антагонистические (родов *Bacillus* и *Pseudomonas* и др.) бактерии [10]. Бактериальный паразит нематод *Pasteuria penetrans*, поражает широкий спектр фитопаразитических нематод. Споры бактерий, находящиеся в почве прикрепляются к кутикуле нематод и прорастают сквозь неё. Попав в организм нематоды, бактерия быстро делится и полностью колонизирует нематоду, затем бактерии начинают производить споры, которые высвобождаются и заражают других нематод [1, 4]. На основе *P. penetrans* созданы биопрепараты для борьбы с разнообразными фитогельминтами, и в том числе с галловыми и цистообразующими нематодами [1, 14]. Среди почвенных и ризосферных бактерий имеются формы, которые угнетают развитие других микроорганизмов. Их принято называть антагонистами. Они действуют с помощью особых метаболитов и могут угнетать простейшие и многоклеточные, в том числе патогенные микроорганизмы. В литературе накопился большой материал об

ингибирующем действии бактерий-антагонистов на фитопатагенов, в том числе фитогельминтов [5, 7].

Из литературных источников известно, что бактерии родов *Bacillus* и *Pseudomonas* могут проявлять нематицидные свойства [1, 7]. При помещении личинок второго возраста *Meloidogyne incognita* и *Meloidogyne javanica* в культуральную жидкость бактерий *Bacillus thuringiensis* и *Pseudomonas fluorescens* наблюдалась их 100% гибель [12, 14]. Эти работы говорят о перспективности исследований в этой области, поскольку при скрининге можно обнаружить необходимые штаммы бактерий, которые в дальнейшем можно использовать для создания биологического препарата в борьбе с паразитическими нематодами.

Скрининг бактерий паразитов с нематицидной активностью является необходимым этапом, предшествующим созданию новых биопрепаратов [2, 4, 13].

Целью нашей работы была разработка последовательности скрининга *in vitro* изолятов и штаммов бактерий с подобной активностью на нематодах различных экологических групп [6], соответственно различающихся по степени проницаемости кутикулы и имеющие разное строение стомы, что является принципиальным для проникновения спор и токсинов бактерий.

Материалы и методы. Объектами скрининга были нематоды разных экологических групп. 1. Сапробиотическая нематода *Caenorhabditis elegans* семейства Rhabtidae является ценным модельным тест-объектом для изучения токсичности, так как ее легко культивировать в лабораторных условиях на твердых и жидких средах в чашках Петри, культуральных планшетах и в пробирках. Она является чувствительным организмом-анализатором различных токсических агентов. По сравнению с паразитическими нематодами её кутикула обладает большей проницаемостью для различных соединений. Эта нематода питается разнообразными бактериями, поэтому с её помощью можно выявить необходимый штамм бактерии, поскольку у этих нематод трубкообразная стома и крупный пищевод с большой площадью всасывания характерные для нематод бактериофагов [6], в ее рационе могут оказаться болезнетворные бактерии, метаболиты которых токсичны для неё. Выявленные паразитические или антагонистические изоляты бактерий проходят в следующий этап скрининга, где тест-объектом служит сапробиотическая нематода уксусная угрица, которая обитает в агрессивной среде и может противостоять влиянию токсинов и паразитов [1, 13].

2. Уксусная нематода или уксусная угрица (*Turbatrix aceti*) из семейства Panagrolaimidae имеет рототовую полость в виде короткой воронки, с помощью которой нематоды фильтруют содержимое забродивших жидкостей [6] и химически устойчивую кутикулу, что представляет препятствие для проникновения бактерий и их метаболитов.

Изоляты бактерий, которые подтвердили паразитарную или антагонистичекую сущность при скрининге на уксусной угрице, переходят на следующий этап на микогельминтах.

3. Микогельминты *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus pseudoparietinus* семейств Aphelenchidae, Aphelenchoididae. Типичные микофаги – живут за счёт здоровых, неповреждённых грибов. Для них характерно наличие стилета, через который микогельминты высасывают содержимое мицелия [1, 6]. Поэтому токсинам антагонистических бактерий сложно проникнуть в нематод. Прошедшие эту ступень скрининга штаммы и изоляты анализируются на следующем этапе.

4. Мигрирующие фитогельминты *Ditylenchus destructor* семейства Ditylenchidae. Эти фитогельминты живут в почве, ризосфере растений, корнях и клубнях. Данная нематода – полифаг, помимо растительной ткани питается содержимым грибов. В ее ротовой полости находится небольшой стилет со вздутиями [9], что затрудняет попадание крупных частиц и молекул в пищеварительную систему. Как у большинства фитогельминтов кутикула нематоды менее проницаема, в отличие от сапробиотических видов нематод. Изоляты бактерий, которые прошли четвертый этап скрининга, проходят оценку на последнем этапе – скрининг на седентарных фитогельминтах *Meloidogyne* spp.

5. Личинки галловых нематод рода *Meloidogyne* семейства Meloidogynidae. Этот род один из трёх наиболее экономически важных родов паразитических фитонематод, повреждающих культурные растения [1, 10].

Скрининг изолятов бактерий важно для будущих биопрепаратов. После 5 этапа скрининга выявленные изоляты бактерий с паразитарными или антагонистическими свойствами могут переходить к исследованиям *in vitro*.

Для перечисленных сапробиотических нематод, микогельминтов и фитогельминтов характерен переход ротового отверстия в виде трубки (*Caenorhabditis elegans*) и воронки (уксусная угрица), которые по-

зволяют бактериям проникать в организм нематод, к стилету, который позволяет проникнуть в организм нематод бактериям, находящемся только в мицелии гриба или в клетках растений при их прокалывании. Стилетные нематоды более устойчивы к проникновению в их тело химических нематицидов, токсинов, бактерий [6, 10], в том числе за счет слабой проницаемости кутикулы. Данный метод скрининга позволяет всесторонне изучить влияние штаммов и изолятов исследуемых бактерий на различных экологических группах нематод и исключить искажение результатов на последнем этапе. Этот этап определяется исследователем в зависимости от поставленных целей и задач.

МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТЕСТ ОБЪЕКТОВ

1. Методы культивирования сапробиотических нематод *Caenorhabditis elegans.*

C. elegans поддерживают на агарозной среде для выращивания нематод (NGM), которую асептически разливают в чашки Петри (Brenner, 1974). Состав среды: NaCl, агар, пептон, 5 мг/мл холестерина в этаноле, 1 М буфер KPO_4 pH 6,0 (108,3 г KH_2PO_4, 35,6 г K_2HPO_4, H_2O до 1 литра), 1 М $MgSO_4$.

Приготовление питательной среды.

1. Смешивают 3 г NaCl, 17 г агара и 2,5 г пептона в 2-литровой колбе Эрленмейера. Добавляют 975 мл H_2O. Закрывают горлышко колбы алюминиевой фольгой и помещают в автоклав на 50 мин.
2. Колбу охлаждают на водяной бане 55 °С в течение 15 мин.
3. Добавляют 1 мл 1 М $CaCl_2$, 1 мл 5 мг/мл холестерина в этаноле, 1 мл 1 М $MgSO_4$ и 25 мл 1 М буфера KPO_4 и хорошо перемешивают.
4. Используя стерильные процедуры, распределяют раствор NGM в чашках Петри диаметром 60–100 мм, заполняют чашки на 2/3 агаром.
5. Перед использованием чашки Петри выдерживают при комнатной температуре 2–3 дня, для обнаружения загрязняющих веществ и испарения излишней влаги. Чашки, хранящиеся в герметичном контейнере при комнатной температуре, можно использовать в течение нескольких недель.

Перенос пластин NGM с культурой *Escherichia coli.*

Используя стерильную технику, наносят приблизительно 0,05 мл жидкой культуры *E. coli* OP50 на маленькие или средние чашки NGM или 0,1 мл на большие чашки с NGM с помощью пипетки. При желании каплю можно распределить с помощью наконечника пипетки или стеклянной палочки. При разбрасывании лужайка становится больше, что помогает визуализировать нематод. Необходимо, чтобы газон не разлился до краев пластины; лужайка должна находиться в центре. Нематоды, как правило, проводят большую часть времени возле источника питания, бактериях *E. coli* OP50. Если газон простирается до краев пластины, черви могут заползти по сторонам пластины, высохнуть и погибнуть. Газон из бактерий *E. coli* OP50 должен расти в течение ночи при комнатной температуре или 37 °C около 8 часов (перед добавлением нематод чашки охлаждают до комнатной температуры). Засеянные пластины хранят в герметичном контейнере и их можно использовать в течение 2–3 недель.

Перенос *C. elegans* на чашки Петри с *E. coli* OP50.

Для переноса *C. elegans* с одной чашки Петри на другую существует быстрый и удобный метод – это «измельчение», при котором стерильный скальпель или шпатель используют для перемещения кусочка агара со старой чашки на новую. Обычно в куске агара обитают сотни нематод. Нематоды выползают и распространятся на бактериальной лужайке новой чашки. Этот метод хорошо подходит для переноса нематод, которые зарылись в агар или их трудно собрать по отдельности (например, на голодной чашке).

Извлечение *C. elegans* с чашек Петри для приготовления суспензии нематод.

Для этих целей используют полоски стерильной фильтровальной бумаги, разрезанные шириной 1,5 и длиной 6 см. Простерилизованная (или стерильная) фильтровальная бумага аккуратно устанавливается в чашку Петри, где она собирает влагу с нематодами, затем её опускают в стерильную воду и смывают нематод. Для очистки суспензии нематод используют вороночный метод с использованием молочных фильтров или слоя гигроскопической ваты (1–2 см). Потери нематод при данном способе очистки составляют 15–20%.

2. Методы культивирования уксусной угрицы.

Культивировать угрицу можно в чистом пластиковом контейнере на овсяном толокне или белом хлебе. Она питается бактериями, образующимися во время брожения этих продуктов. В подкормку можно

добавлять тертую свежую морковь. Хлеб предварительно замачивают в воде и укладывают в контейнер слоем 2–3 см. Морковь ошпаривают кипятком и натирают на крупной терке, затем выкладывают хлеб 1 см, добавляют 50 мл воды и запускают нематод. Контейнер накрывают стеклом или крышкой для поддержания влажности. Пик активности размножения уксусной угрицы достигает приблизительно через неделю, это определяют по появлению червей на стенках контейнера и покровном стекле. Этот момент самый удобный для сбора нематод. Набирают чистую воду в лабораторный стакан, с помощью кисточки снимают нематод со стенок контейнера, а затем ополаскивают кисточку в воде. Для очистки суспензии нематод от культуральной среды используют вороночный метод с помощью молочных фильтров или слоя гигроскопической ваты (1–2 см).

3. Методы культивирования нематод-микогельминтов.

Первый способ

В качестве питательного субстрата для культивирования гриба *Alternaria tenuis* (Nees) используют картофельно-глюкозный агар (картофель очищенный – 200 г, агар – 20 г, глюкоза – 20 г на один литр воды). Для выращивания культуры гриба применяют биологические пробирки на 20 мл, в пробирки наливают по 10 мл среды, затем пробирки с горячей средой (после автоклавирования при 1 атм. в течение 45 минут) устанавливают с помощью специальных наклонных планшет таким образом, чтобы субстрат полностью покрывал поверхность ёмкостей. Гриб, посеянный на питательный субстрат уколом или суспензией, выращивают 5–10 дней в термостате при 26–27 °С. Нематод *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides saprophilus*, *Paraphelenchus pseudoparietinus* в грибные культуры вносят после того, как разросшийся грибной мицелий покрыл всю поверхность питательного субстрата. В одну пробирку рекомендуется вносить 100 особей нематод. Пробирки хранят в термостате при 27 °С. Через 30–40 дней от 100 особей можно получить от 2 до 3 тысяч нематод. Очистка суспензии нематод от культуральной среды описана выше. Пробирки с нематодами хранят в холодильнике при 5–7 °С.

Второй способ

При размножении гриба *Alternaria tenuis* (Nees) можно использовать питательную среду Чапека. Среду наливают в колбы по 200 мл, закрывают плотной фольгой, затем автоклавируют при 0,5 атм. в течение 0,5 часа. После стерилизации среду разливают в чашки Петри 1/3 объема. Чашки помещают на ровную поверхность до остывания и за-

твердевания питательной среды. Гриб высевают на полностью остывший питательный субстрат и выращивают 3–10 дней в термостате при температуре 26–27 °С. Заселенные грибом чашки заражают водной суспензией нематод-микогельминтов и при комнатной температуре, через 30–40 дней количество нематод увеличивалось в 80–100 раз.

4. Методы культивирования клубневой нематоды *Ditylenchus destructor*.

Культивирование дитиленхов на клубнях картофеля

Наиболее целесообразным методом искусственного заражения клубней для получения инвазионного материала является метод их заражения суспензией дитиленхов. Предварительно нематод пипеткой извлекают из чашки Петри с кусочками заражённого картофеля в энтомологические пробирки. Нематод трижды промывают стерильной водой, т. е. после того как нематоды опустились на дно пробирки, верхний слой воды отсасывают пипеткой и добавляют стерильную воду и повторяют процедуру. Суспензию нематод (10–20 экз.) вносят в вырез визуально здорового клубня, предварительно промытого водой и продезинфицированного спиртом. Через два месяца при температуре +8 °С численность нематод достигает 300–400 особей.

Культивирование дитиленхов на кружочках моркови

Предназначенные для использования корнеплоды моркови тщательно промывают под струёй воды, погружают в 5%-ный раствор хлорамина на 45 минут, дважды промывают в стерильной воде, обрезают верхний слой, поврежденный хлорамином, нарезают кружочками и раскладывали по 8–10 кружочков в стерильные банки с пластмассовыми завинчивающимися крышками. Дитиленхов, предназначенных для инокуляции, 3–5 раз промывают стерильной водой. В стерильную банку объемом 250 мл с кружочками моркови вносят 80–120 особей нематод. После 30 дней культивирования в термостате при 27 °С нематоды размножаются в большом количестве (16 000–17 000 экз.) и скапливаются на стенках банок и внутри корнеплодов. Использованная методика позволяет получить суспензию нематод, свободную от крахмальных зерен, кусочков субстрата, от мицелия грибов и спор.

5. Получение суспензии личинок галловых нематод *Meloidogyne* spp.

Культивирование галловых нематод на растениях в теплице или фитотроне

Выращивают несколько экземпляров растений-хозяев (огурец или томат) в вазонах объёмом не менее 1 л, при достижении трехнедельного возраста у огурцов и полутора месяца у томата, инокулируют су-

спензией галловой нематоды (от 5000 инвазионных личинок на 1 л грунта) не позднее, чем за три месяца до сбора оотек, или внесением сильно заражённых мелойдогинозом корней (50–150 г / 1 л земли). Для скорейшего развития нематод зараженное растение выращивают при температуре 25–28 °С. За 3 месяца растение развивает обширную корневую систему, а нематоды вызывают образование множественных галлов и образуют достаточное количество инвазионного материала в виде оотек с яйцами. Корни с галлами отделяют и помещают в чашку Петри с небольшим количеством воды, а растение с неразрушенным корневым комом аккуратно возвращают в вазон.

Получение суспензии личинок галловых нематод

Под бинокулярной лупой препаровальными иглами отделяют яйцевые мешки (оотеки). Оотеки переносят в чашку Петри с водой, промывают (см п. 4) чашки хранят при комнатной температуре, регулярно аэрируя объем воды с помощью пипетки. Отродившихся из яиц личинок приблизительно через 3 суток собирают с помощью пипетки в пробирку.

Хранят суспензию личинок в открытых пробирках в холодильнике при температуре +6–8 °С, каждые 4-5 дней добавляя воду и аэрируя.

Объектами скрининга являются:

а) бактерии антагонисты из коллекции ВНИИБЗР, ВИЗР, ВНИИФ и других НИИ;

б) бактерии из биопрепаратов (Баксис (ж), штамм 63-Z *Bacillus subtilis*);

в) бактерии паразиты и антагонисты, выделенные с поверхности зараженных нематод, самок и яиц.

Основой для первичного скрининга могут служить ассоциации бактерий, выделенные из любых видов нематод. Зараженную нематоду помещают в лунку со стерильной водой, разрушают препаровальной иглой под бинокуляром, затем переносят на питательную среду Лаури Бертрони (LB) в чашки Петри. Через сутки вокруг нематоды появляются колонии бактерий. Пораженных бактериями самок и оотеки раскладывают на агаризированную среду LB. После появления колонии микроорганизмов вокруг самок и яиц путём многократных пересевов выделяют изоляты бактерий в чистые культуры.

Культуры испытуемых штаммов, изолятов, полученных из научных учреждений и выделенных из биопрепаратов и мертвых нематод, хра-

нят в холодильнике при температуре + 5 °С. Состав среды Лаури Бертрони: пептон – 10 (г/л), дрожжевой экстракт – 5, натрий хлористый – 10, агар – 20 (г/л), вода водопроводная – 1 л.

Чистая культура должна содержать бактерии только одного изолята или штамма. Культуры пересевают ежемесячно.

Получение бактериальной культуры и суспензии

Для дальнейшего исследования, наращивают рабочий объём бактериального материала. При скрининге удобно использовать жидкую бактериальную суспензию. Для выявления паразитических бактерий и с нематицидной активностью необходимо получить жидкую суспензию микроорганизмов плотностью не меньше 10^6 КОЕ/мл. Для выращивания подходит жидкая среда 925 (Langley, Kado, 1972) следующего состава, г/л: K_2HPO_4 – 3, NaH_2PO_4 – 1, NH_4Cl – 1, $MgSO_4$ – 0,3, сахароза – 10, пептон – 2, вода – 1 л. Из пробирки культуру бактерий стерильной микробиологической иглой по два скребка переносят в колбы с остывшей питательной средой (150 мл). Колбы качают 72 часа (29 °С, 190 об./мин). Титр получаемых бактериальных штаммов может варьировать от 10^7 до 10^9 КОЕ/мл. Количество колониеобразующих единиц (КОЕ) в жидкой культуре (ЖК) определяли методом Коха (Нетрусов и др., 2005).

Результаты исследований.

А) Первичный скрининг на наличие паразитических и антагонистических штаммов и изолятов бактерий.

Приготовленные культуры штаммов и изолятов бактерий используют для скрининга. Для этого, в лунку плашки или планшета вносят с помощью стерильной одноразовой пипетки хорошо размешанную взмученную суспензию нематод объемом 1 мл, в котором содержится от 40 до 60 экз., в среднем в одном мл 50 ± 10 экз. Повторность пяти вариантов в пяти повторностях опыта (1 контроль – 1 мл суспензии нематод и 1 мл стерильной воды, 2 стандарт – рекомендованный нематицид, 3–5 бактериальные суспензии без разведения 3 тестируемых штаммов бактерий (табл. 1)).

После внесения нематодной суспензии с помощью стерильной пипетки добавляем хорошо перемешанную бактериальную суспензию объемом 1 мл.

Луночный планшет накрывают крышкой и оставляют в термостате при температуре 25 °С. Через 24 часа совместного нахождения подсчитывают общее количество нематод и из них неподвижных нема-

тод в ячейках контроля и вариантов под бинокуляром, через 48 и 72 часов при 25 °С операцию подсчета нематод повторяли.

Таблица 1

Схема теста

№	Вариант	Состав	Число повторностей
1	Контроль	1 мл суспензии нематод и 1 мл стерильной воды	5
2	Стандарт	1 мл 0,06 г/л р-ра препарата Фитоверм 2% КЭ и суспензия нематод 1 мл	5
3	Штамм 1	1 мл суспензии нематод и 1 мл бактериальной суспензии	5
4	Штамм 2	1 мл суспензии нематод и 1 мл бактериальной суспензии	5
5	Штамм 3	1 мл суспензии нематод и 1 мл бактериальной суспензии	5

В конце эксперимента - через 72 часа тестируемых нематод помещают в стерильную воду на 24 часа для проверки возможного нематостатического эффекта. Операцию подсчета нематод повторяют. Результаты оценки испытуемых штаммов сравнивают с контрольным вариантом и определяют смертность по формуле **Смертность, % = {[Смертность в варианте, % – Смертность в контроле, %] / 100 – Смертность в контроле, %]} × 100** (Шнайдера–Орелли) [3, 4].

Штаммы, изоляты бактерий, вызвающие обездвиживание или гибель нематод, повторно оценивают *in vitro* на других видах нематод.

Если после отмывания нематод водой во всех (или почти всех) вариантах наступает их гибель, значит есть вероятность выделения паразитической бактерии, которая размножилась внутри тела нематоды. Под микроскопом при увеличении 40×8 на поверхности тела и внутри нематод видны пустулы, разрушение кутикулы, следовательно, можно предполагать их заражение паразитическими или антагонистическими бактериями. Из этих нематод можно выделить изоляты паразититических или антагонистических бактерий.

Б) Скрининг бактерий с антагонистической активностью.

В лунку вносят с помощью стерильной одноразовой пипетки хорошо размешанную взмученную суспензию нематод объемом 1 мл, в котором содержится от 40 до 60 нематод, в среднем в одном мл 50 ± 10

экз. Затем добавляем хорошо перемешанную нематодную суспензию в последующие лунки (табл. 2).

Таблица 2

Схема тестирования различных концентраций

Вариант	Состав	Число повторностей
Контроль	1 мл суспензии нематод и 1 мл стерильной воды	6
Маточная суспензия	1 мл суспензии нематод и 1 мл бактериальной суспензии плотностью не менее 10^6 КОЕ/мл	6
Разведение 1:5	1 мл суспензии нематод и 1 мл разведения	6
Разведение 1:10	1 мл суспензии нематод и 1 мл разведения	6
Разведение 1:100	1 мл суспензии нематод и 1 мл разведения	6
Разведение 1:1000	1 мл суспензии нематод и 1 мл разведения	6

Бактериальную суспензию разводим согласно вариантам. Процедура скрининга аналогична первичному, описанному выше.

Штаммы, изоляты бактерий которые вызвали неподвижность или гибель нематод, повторно оценивают при скрининге *in vitro* на других видах нематод.

В случае, когда в варианте с неразведенной суспензией изолята наблюдается максимальная смертность, и при разведении суспензии от минимальной к максимальной отмечается снижение смертности до минимальной или не отличается статистически от контроля, то можно предположить нематицидный эффект продуктов метаболита испытанных бактерий.

При изучении влияния бионематицида штамма *Bacillus* sp. BZR86 на жизнеспособность личинок галловых нематод *Meloidogyne incognita* установлено, что через 24, 48, 72 часа проведения эксперимента процент смертности нематод от суспензии бактерий при разведении в 5 и 10 раз практически не изменился, в варианте с добавлением маточной суспензии бактерии (культуральная неразведенная суспензия плотностью 10^7 КОЕ/мл) смертность личинок галловых нематод составила 97,5%. Данный штамм показал высокую нематицидную активность. В контроле – все личинки живые (табл. 3).

Таблица 3

Влияние концентрации суспензии штамма *Bacillus* sp. BZR86 на жизнеспособность личинок галловых нематод через 72 часа

Вариант	Смертность, %
Контроль стерильная вода	0
Bacillus sp. BZR86,10^7 КОЕ/мл, разведение 1:1000	0
Bacillus sp. BZR86,10^7 КОЕ/мл, разведение 1:100	0
Bacillus sp. BZR86,10^7 КОЕ/мл, разведение 1:10	64
Bacillus sp. BZR86, разведение 1:5	89
Bacillus sp. BZR86 суспензия без разведения	97,1

После 48 часов экспозиции в суспензии и промывки в стерильной воде через 24 часа в варианте с неразведенной суспензией бактерий смертность личинок галловых нематод составила 97,1%. При разведении суспензии штамма *Bacillus* sp. BZR86 нематицидная активность снижалась.

При концентрации 10^7 КОЕ/мл в маточной культуре смертность достигала 97,1%, при разведении суспензии в 5 и 10 раз смертность нематод снижалась до 89%, 64%, соответственно. При разведении в 100 и 1000 раз гибель личинок нематод не отмечена.

Воздействие суспензии бактерии на личинок галловых нематод по своему действию идентично воздействию на нематод химических нематицидов [2, 8]. Снижение концентрации суспензии бактерии уменьшала эффективность воздействия на личинок галловых нематод. В результате проведенного эксперимента было установлено, что нематицидная активность исследуемого штамма *Bacillus* sp. BZR86 высокая и достигает 64–97,5%, можно заключить, что *Bacillus* sp. BZR86, может являться основой для создания биологического препарата для снижения численности галловых нематод (*Meloidogyne* spp.)

Заключение. Предлагаемая схема скрининга позволяет всесторонне оценить действие различных штаммов и изолятов на нематод различных экологических групп. При хорошо организованной микробиологической части данный алгоритм может обеспечить значительным материалом для выявления бактерий с искомыми свойствами, которые в будущем могли бы послужить основой при создании новых препаратов для защиты растений от нематод и других патогенных организмов.

Литература

1. *Вайшер Б., Браун Д.Дж.Ф.* Знакомство с нематодами: Общая нематология. София-Москва: Пенсофт, 2001. 206 с.
2. *Захаренко В.А.* и др. Теоретические основы разработки биологических средств защиты растений, новые отселектированные формы полезных организмов, технологии изготовления биологических средств защиты растений и их применение. М.: РАСХН, 2004. 68 с.
3. *Конрат А.Н.* Влияние бактериального бионематицида на жизнеспособность личинок мелойдогин // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2020. Выпуск 21. С. 142-146.
4. *Мигунова В.Д., Конрат А.Н., Лычагина С.В., Асатурова А.М., Sasanelli N.* Первичный скрининг нематицидной активности бактерий по отношению к галловым нематодам // Сб. науч. ст. по матер. докл. научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2015. Вып. 16. С. 259-260.
5. *Мигунова В.Д., Шестеперов А.А.* Природные враги фитогельминтов и основы разработки биологических средств защиты растений от фитогельминтов // Российский паразитологический журнал. 2007. № 1. С. 78-87.
6. *Парамонов А.А.* Основы фитогельминтологии. Том I. Москва: изд-во АН СССР, 1962. 479 с.
7. *Романенко Н.Д., Попов И.О., Таболин С.Б., Бугаева Е.Н., Заец В.Г.* Перспективы использования бактерий антагонистов против наиболее фитопатогенных видов нематод, вирусов и грибов // Агро XXI. 2008. № 1-3. С. 23-25.
8. *Твердюков А.П., Никонов П.В., Ющенко Н.П.* Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте: Справочник. М.: Колос, 1993. 159 с.
9. *Шестеперов А.А., Лычагина С.В., Колесова Е.А., Конрат А.Н.* Мелойдогиноз овощных культур защищенного грунта и меры борьбы с ним: уч. пособие. М.: изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2015. 192 с.
10. *Шестеперов А.А., Савотиков Ю.Ф.* Карантинные фитогельминтозы. Кн. 1. М.: Колос, 1995. 463 с.
11. *Шестеперов А.А., Бутенко К.О., Колесова Е.А.* Дитиленхозы сельскохозяйственных культур и декоративных растений и меры борьбы с ними: учебное пособие. М.: изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014. 178 с.
12. *Ashoub A.H., Amara M.T.* Biocontrol Activity of Some Bacterial Genera against Root-Knot nematode, *Meloidogyne incognita* // Journal of American Science. 2010, 6(10): 321-328.
13. *Southey J.F.* Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Ref. Book 402. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Commercial Colour Press, London, 1986. 202 p.
14. *Stirling G.R.* Biological control of plant parasitic nematodes. 2014. 536 p.

References

1. Weischer B., Brown D.J.F. Acquaintance with nematodes: General nematology. Sofia-Moscow, Pensoft, 2001. 206 p. (In Russ.)
2. Zakharenko V.A. at al. Theoretical foundations for the development of biological plant protection products, new selected forms of useful organisms, technologies for the manufacture of biological plant protection products and their application. Moscow, RAAS, 2004. 68 p. (In Russ.)
3. Konrat A.N. Influence of bacterial bionematicide on the viability of meloidogyne larvae. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2020; 21: 142-146. (In Russ.)
4. Migunova V.D., Konrat A.N., Lychagina S.V., Asaturova A.M., Sasanelli N. Primary screening of nematicidal activity of bacteria in relation to root-knot nematodes. *Materials of the Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2015; 16: 259-260. (In Russ.)
5. Migunova V.D., Shesteperov A.A. Natural enemies of phytohelminths and the basis for the development of biological agents for plant protection against phytohelminths. *Russian Journal of Parasitology*. 2007; 1: 78-87. (In Russ.)
6. Paramonov A.A. Fundamentals of phytohelminthology. Volume I. Moscow, 1962. 479 p. (In Russ.)
7. Romanenko N.D., Popov I.O., Tabolin S.B., Bugaeva E.N., Zayets V.G. Prospects for the use of antagonist bacteria against the most phytopathogenic species of nematodes, viruses and fungi. *Agro XXI*. 2008; 1-3: 23-25. (In Russ.)
8. Tverdyukov A.P., Nikonov P.V., Yushchenko N.P. Biological method of pest and disease control in greenhouses: Handbook. Moscow, Kolos, 1993. 159 p. (In Russ.)
9. Shesteperov A.A., Lychagina S.V., Kolesova E.A., Konrat A.N. Meloidogynosis of vegetable crops of protected ground and measures for its control. Moscow, Publishing house of FGBOU VPO RGAZU, 2015. 192 p. (In Russ.)
10. Shesteperov A.A., Savotikov Yu.F. Quarantine phytohelminthiasis. Book 1. Moscow, Kolos, 1995. 463 p. (In Russ.)
11. Shesteperov A.A., Butenko K.O., Kolesova E.A. Ditylenchoses of agricultural crops and ornamental plants, and measures to control them. Textbook. Moscow, FGBOU VPO RGAZU, 2014.178 p. (In Russ.)
12. Ashoub A.H., Amara M.T. Biocontrol Activity of Some Bacterial Genera against Root-Knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Journal of American Science*. 2010; 6(10): 321-328.
13. Southey J.F. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Ref. Book 402. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Commercial Colour Press, London, 1986. 202 p.
14. Stirling G.R. Biological control of plant parasitic nematodes. 2014. 536 p.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.591-600

УДК 633/632.65

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КЛУБНЕВОЙ НЕМАТОДЕ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Шестеперов А. А. [1],
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии,
aleks.6perov@yandex.ru

Грибоедова О. Г. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии

Бутенко К. О. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории фитопаразитологиии

Аннотация

Клубневая нематода *Ditylenchus destructor* является возбудителем дитиленхоза, или сухой гнили картофеля, и наносит значительный ущерб урожаю как в период вегетации, так и при хранении. Разработаны методы оценки сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде в лабораторных условиях для сокращения срока поиска источника или донора нематодоустойчивости. Представлены методы получения суспензии клубневой нематоды, методы инокуляции клубней, методика оценки сортов картофеля на восприимчивость и устойчивость к клубневой нематоде *Ditylenchus destructor*. Заражение клубней проводят путём внесения суспензии нематод в раны, нанесённые на клубни картофеля. Были испытаны 6 способов. Наилучшее заражение и размножение нематод происходило при внесении нематод на «решётки», «дырочки», «пирамидки». В зависимости от величины среднего балла поражения дитиленхозом и размножением клубневой нематодой сортообразцы распределяют на 5 групп: высокоустойчивые (средний балл 0), устойчивые (0,1–1), среднеустойчивые (1,1–3), восприимчивые (3,1–4), сильно восприимчивые (4,1–5).

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

Ключевые слова: клубневая нематода *Ditylenchus destructor*, картофель, нематодоустойчивый сорт.

METHODOLOGICAL INSTRUCTIONS FOR ASSESSING POTATO VARIETIES FOR RESISTANCE TO STRAWBERRY NEMATODE UNDER LABORATORY CONDITIONS

Shesteperov A. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology,
aleks.6perov@yandex.ru

Griboyedova O. G. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology

Butenko K. O. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology

Abstract

The tuber nematode *Ditylenchus destructor* is the causative agent of ditylenchiasis, or dry rot of potatoes, and causes significant damage to the crop both during the growing season and during storage. Methods for evaluating potato varieties for resistance to tuberous nematode in laboratory conditions have been developed to reduce the search term for a source or donor of nematode resistance. Methods for obtaining a suspension of a tuber nematode, methods of inoculation of tubers, a method for assessing potato varieties for susceptibility and resistance to the tuberous nematode *Ditylenchus destructor* are presented. Infection of tubers is carried out by introducing a suspension of nematodes into the wounds inflicted on the potato tubers. 6 methods were tested. The best infection and reproduction of nematodes occurred when nematodes were introduced into the “lattice”, “holes”, “pyramids”. Depending on the value of the average score of the lesion by ditylenchiasis and reproduction by the tuber nematode, the varieties are divided into 5 groups: highly resistant (average score 0), resistant (0.1–1), moderately resistant (1.1–3), susceptible (3.1–4), highly susceptible (4.1–5).

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

Keywords: tuber nematode *Ditylenchus destructor*, potato, nematode-resistant variety.

Введение. Клубневая нематода *Ditylenchus destructor* является возбудителем дитиленхоза, или сухой гнили картофеля, и наносит значительный ущерб урожаю как в период вегетации, так и при хранении [7].

Влияние фитопаразитической нематоды *D. destructor* на растения картофеля проявляется в задержке роста, снижении урожайности, уменьшении количества товарных клубней [1, 2]. Дитиленхи зимуют в клубнях картофеля в подвижной стадии [3]. Поэтому потери клубней в период хранения могут достигать 40% и более в зависимости от сорта, репродукции семян, температуры хранения, течения эпифитотического процесса при дитиленхозе [1, 3, 5].

Решающим звеном в системе комплексных мероприятий по борьбе с другими опасными фитогельминтозами (глободероз, мелойдогиноз) является применение нематодоустойчивых сортов картофеля [6, 8]. Использование нематодоустойчивых сортов является одним из мощных рычагов, с помощью которых возможно многолетние подавления численности фитогельминтов в почве и обеспечении эффективной защиты растений от них без массированного применения химических средств.

Устойчивых к клубневой нематоде сортов картофеля не обнаружено в России, Белоруссии, Украине и в других странах [2, 4, 5, 7, 8, 9, 10].

Поэтому необходима оценка существующих сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде картофеля для последующей совместной работы селекционеров и фитопаразитологов по созданию устойчивых к дитиленхозу сортов.

Первым требованием программы на дитиленхоустойчивость должно быть обнаружение источника и донора устойчивости, которые могут быть вовлечены в селекцию. Источник – это образец (сорт, форма, вид) обладающий свойством устойчивости к фитогельминту. Однако не установлена причина устойчивости, может ли данное свойство передаваться потомству и какова генетическая природа устойчивости. Донор – это источник устойчивости, изученный в селекционно-генетическом отношении, и устойчивость которого достаточно легко передается другим сортам и гибридам [6].

В литературе описано несколько способов создания искусственного инвазионного фона: внесение в каждую лунку при посадке порезан-

ных заражённых клубней, оборачивание клубней смоченной суспензией нематод фильтровальной бумагой, внесение в лунки при посадке среды с живыми нематодами, заражение клубней суспензией нематод. Однако сложность создания искусственного инвазионного фона заключается в том, что эти методы сложны в использовании, а результаты противоречивы и неоднозначны [1, 3, 5, 10]. Кроме того, все они применяются при создании искусственного инвазионного фона в условиях полевого опыта, который можно проводить исключительно в вегетационный сезон. Для ускорения же оценки сортов необходимо проводить опыты и в условиях лаборатории круглогодично.

В связи с этим актуальным является разработка метода оценки сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде в лабораторных условиях для сокращения срока поиска источника или донора нематодоустойчивости.

Целью работы была разработка методики лабораторной оценки сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде *Ditylenchus destructor.*

Материалы и методы. Объектами исследований служили клубни картофеля отечественной и иностранной селекции и суспензия нематод *D. destructor.*

Создание инокулюма для инвазирования клубней разных сортов картофеля

Для создания инокулюма необходимо получить суспензию клубневой нематоды, которую получают при их культивировании на клубнях картофеля, дисках корнеплодов моркови и на мицелии гриба *Alternaria tenuis.*

Культивирование клубневой нематоды в клубнях картофеля

Наиболее целесообразным методом искусственного заражения клубней для получения инвазионного материала является метод их заражения суспензией дитиленхов. Предварительно нематод пипеткой отлавливают из чашки Петри с кусочками заражённого картофеля и переносят в энтомологические пробирки. Нематод трижды промывают стерильной водой, т. е. после того как нематоды опустились на дно пробирки, верхний слой воды отсасывают пипеткой и добавляют стерильной воды. Когда нематоды опускаются на дно пробирки, операцию повторяют. Суспензию нематод (50–100 экз. в 1–3 каплях) вносят в вырез внешне здорового клубня, предварительно промытого

водой и протёртого спиртом. Через два-три месяца при температуре +8 °С численность нематод возрастает до 300–500 особей.

Культивирование дитиленхов на кружочках моркови

Предназначенные для использования корнеплоды моркови тщательно промывают под струёй воды, погружают в 5%-ный раствор хлорамина на 45 минут, дважды промывают в стерильной воде, обрезают верхний слой, поврежденный хлорамином, нарезают кружочками и раскладывают по 8–10 кружочков в стерильные банки с пластмассовыми завинчивающимися крышками. Дитиленхов, предназначенных для инокуляции, 3–5 раз промывают стерильной водой. В стерильную банку объемом 250 мл с кружочками моркови вносят 80–120 особей нематод. После 30 дней культивирования в термостате при 27 °С нематоды размножаются в большом количестве (16 000–17 000 экз.) и скапливаются на стенках банок и внутри корнеплодов. Использованная методика позволяет получить суспензию нематод, свободную от крахмальных зерен, кусочков субстрата, от мицелия грибов и спор.

Культивирование клубневой нематоды на грибе Alternaria tenuis

В качестве питательного субстрата для культивирования гриба используют картофельно-глюкозный агар (картофель очищенный – 200 г, агар – 20 г, глюкоза – 20 г на один литр воды). Для выращивания культуры гриба применяют биологические пробирки на 20 мл, и биологические матрасы на 2 литра с ватномарлевыми пробками. В пробирки наливают по 10 мл среды, в матрасы – по 200 мл. Пробирки и матрасы с горячей средой после автоклавирования при 1 атм. в течение 45 минут скашивают таким образом, чтобы субстрат полностью покрывал поверхность ёмкостей. Гриб, посеянный на питательный субстрат уколом или суспензией, выращивают 5–10 дней в термостате при 26–27 °С. Нематод в грибные культуры вносят после того, как разросшийся грибной мицелий покрывает всю поверхность питательного субстрата. В одну пробирку рекомендуется вносить 100 особей нематод. Пробирки хранят в термостате при 27 °С. Через 30–40 дней от 100 особей можно получить от 2 до 3 тысяч нематод. В биологические матрасы помещают по 300–5000 нематод. Через 30–40 дней число нематод возрастает в 80–100 раз. Для очистки суспензии нематод от культуральной среды используют вороночный метод с использованием молочных фильтров или слоя гигроскопической ваты (1–2 см).

Приготовление инокулюма нематод

Однородная популяция жизнеспособных нематод может быть получена как из заражённых клубней, так и размножением на дисках корнеплодов моркови или на мицелии гриба *Alternaria*. Сравнение патогенных свойств инвазионного материала из клубня и размноженного искусственно показало одинаковую их способность к заражению.

Суспензию клубневых нематод, полученную из инвазированных клубней или из пробирок с грибами, трижды промывают стерильной водой, т. е. после того как нематоды опустились на дно пробирки, верхний слой воды отсасывают пипеткой и добавляют стерильной воды. Когда нематоды опускаются на дно пробирки, операцию повторяют. При прополаскивании в обильном количестве стерильной воды можно получить суспензии нематод достаточно чистые от других организмов. Фитогельминтов можно стерилизовать в 1%-ном растворе сульфата стрептомицина или других антибиотиков. Основное условие инокуляции клубней нематодами – сохранение их жизнеспособности и инвазионности.

После взмучивания в пробирке осаждение личинок на дно происходит за 0,5 часа. Численность личинок определяется количеством нематод в 1 капле суспензии, исходя из среднего числа личинок в 3 отдельных каплях после взмучивания в пробирке и отбора пипеткой суспензии из середины пробирки. В дальнейшем путем изменения объёма воды доводим плотность суспензии личинок до требуемой, например, 50 или 100 экземпляров в 1–3 каплях.

Хранят суспензию личинок в открытых пробирках в холодильнике при t +6 +80 °С, каждые 4–5 дней из-за испарения в пробирке добавляют воду.

Инокуляция

Заражение клубней проводят путём внесения суспензии нематод в раны, нанесённые на клубни картофеля. Были испытаны следующие способы нанесения ран на эпидерму и перидерму клубней:

- «**решётка**» – иссечение поверхности клубня скальпелем в виде решётки;
- «**иголки**» – прокалывание поверхности клубня иглой Ø0,6 мм;
- «**дырочки**» – прокалывание поверхности клубня иглой Ø1,0 мм;
- «**срез**» – срезание перидермы клубня «крышечкой» с последующим «прикрыванием» раны срезанным участком;

- «**пирамидки**» – вырезание куска клубня в виде перевёрнутой пирамиды» с последующим возвратом вырезанного кусочка на рану;
- «**трубочки**» – в клубень втыкали коктейльную трубочку Ø5 мм, в которую вносили суспензию нематод.

Поверхность ран составляла 100 мм^2 (за исключением «**трубочки**»), глубина 0,8–1 мм (за исключением «**пирамидки**» и «**трубочки**», глубина которых составляла 3–5 мм).

Наилучшее заражение и размножение нематод происходило при внесении нематод на «**решётки**», «**дырочки**», «**пирамидки**», что объясняется тем, что данные способы не позволяли каплям с суспензией нематод стекать с поверхности клубня, а глубина ранок была необходимой и достаточной для попадания нематод под перидерму клубня.

От каждого испытуемого сорта отбирают 6 крупных внешне здоровых клубня, предварительно промытых водой и протёртых спиртом. Их помещают в пластиковые с 6 углублениями плашки с этикетками с указанием сорта и датой инокуляции.

В двух местах клубня наносят ранки в виде «**решётки**», «**дырочки**» или «**пирамидки**» стерильным инструментом. После пипеткой вносят нематод. Плашки с клубнями помещают в полиэтиленовые мешки, которые не завязывают. Весной и летом их хранят в холодильнике при +5–8 °С в течение нескольких месяцев. Осенью и зимой их хранят в биксах в прохладном месте при 15–18 °С.

На каждые 10 сортообразцов включают в оценку на нематодоустойчивость сорта-стандарта: сильновосприимчивый (Удача, Голубезна, Ривьера) и относительно устойчивый к нематоде (Белорусский 3).

Оценка восприимчивости или устойчивости клубней разных сортов картофеля

Обычно оценку восприимчивости сортов начинают с клубней восприимчивого сорта-стандарта. На испытуемом клубне в зоне внесения инокулюма осматривают поверхность клубня, с целью оценить проявление дитиленхоза (слабое, среднее, сильное). При слабом поражении дитиленхозом, признаки поражения можно наблюдать, лишь сняв с клубня кожицу. В местах проникновения паразита можно обнаружить белые, желтые, светло-коричневые пятна рыхлой ткани, в которой под бинокуляром можно увидеть нематод и их яйца.

При среднем и сильном поражении на поверхности клубней наблюдается переход от светло-, темно-коричневых, коричневых участков

ткани с рыхлым содержимом до свинцово-серых пятен, которые постепенно, соединяясь, темнеют и приобретают тёмно-коричневую окраску, с характерным металлическим блеском.

После оценки поражения клубня дитиленхозом осторожно в зоне инокулюма срезают скальпелем кусочек ткани размером 1 кв. см и переносят его в воду чашки Петри. В чашке Петри этот кусочек измельчают и оставляют в воде на 3–5 часов. Подсчёт численности клубневых нематод в чашках Петри ведут под бинокуляром МБС-1 или МБС-2 при увеличении в 40–60 раз. Если пробы не успевают просмотреть в тот же день, то чашки Петри с нематодами помещают в холодильник и сохраняют при температуре +5–8 °С.

Результаты исследований. Испытание считается достоверным, если большинство клубней восприимчивого сорта (стандарт) поразятся дитиленхозом в средней и сильной степени (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценки устойчивости клубней к клубневой нематоде

Балл	Реакция растений
0	заражение нематодами не выявлено
1	симптомов поражения дитиленхозом нет, заражение клубневой нематодой слабое (1–10 особей на один клубень)
3	симптомы слабого и среднего поражения дитиленхозом, слабое заражение нематодами (11–90 особей на один клубень)
5	интенсивное поражение дитиленхозом и заражение нематодами (более 100 особей на один клубень)

На основе оценки растений рассчитывают средний балл развития дитиленхоза по формуле:

$$P=\frac{\Sigma(B\times n)}{N},$$

где Σ – сумма произведений числа клубней (n) на соответствующий балл (B) оценки; N – общее число оцененных клубней данного сортообразца.

В зависимости от величины среднего балла сортообразцы распределяют на 5 групп: высокоустойчивые (средний балл 0), устойчивые (0,1–1), среднеустойчивые (1,1–3), восприимчивые (3,1–4), сильно восприимчивые (4,1–5).

Заключение. Разработаны методы оценки сортов картофеля на устойчивость к клубневой нематоде в лабораторных условиях для сокращения срока поиска источника или донора нематодоустойчивости. Представлены методы получения суспензии клубневой нематоды, методы инокуляции клубней, методика оценки сортов картофеля на восприимчивость и устойчивость к клубневой нематоде *Ditylenchus destructor*.

Литература

1. *Бутенко К.О.* Нематоды картофеля Центрального региона России: Фауна, эпифитотиология, меры борьбы: дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2004. 231 с.
2. *Иванюк В.Г., Банадысов С.А., Журомский Г.К.* Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Мн.: РУП «Белорусский НИИ картофелеводства», 2003. 550 с.
3. *Ильяшенко Д.Ф.* Особенности проявления дитиленхоза картофеля и меры борьбы с ним в условиях Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Прилуки, 2006. 19 с.
4. *Рябцева Н.А.* Дитиленхоз картофеля в зависимости от разновидности сорта // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 6(128). С. 31-35.
5. *Федоренко С.В.* Разработка лабораторного метода оценки устойчивости к дитиленхозу селекционного материала картофеля // В книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов III международной научно-практической конференции. 2018. С. 44-46.
6. *Шестеперов А.А.* и др. Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур: учеб. пособие // РГАЗУ. М., 2004. 97 с.
7. *Шестеперов А.А.* и др. Дитиленхозы сельскохозяйственных культур и декоративных растений и меры борьбы с ними: учебное пособие. Изд. ФГБОУ ВПО РГАЗУ. 2014. 178 с.
8. *Шпаар Д.* Защита растений в устойчивых системах земледелия (в 4-х книгах) / под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН *Д. Шпаара*. Книга 3. 2004. 337 с.
9. *Kim Y., Yang J.* Recent research on enhanced resistance to parasitic nematodes in sweetpotato // Plant Biotechnology Report. 08 August 2019. № 13. P. 559-566.
10. *Mwaura P., Niere B., Vidal S.* Resistance and tolerance of potato varieties to potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*) and stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) // Annals of Applied Biology. 2015. Vol.166, Issue 2. P. 257-270.

References

1. Butenko K.O. Potato nematodes of the Central region of Russia: Fauna, epiphytothiology, control measures: Dis. Cand. Biol. Sci. Moscow, 2004. 231 p. (In Russ.)
2. Ivanyuk V.G., Banadisov S.A., Zhuromsky G.K. Protection of potatoes from diseases, pests and weeds. Minsk, RUE "Belarusian Research Institute of Potato", 2003. 550 p. (In Russ.)
3. Ilyashenko D.F. Features of manifestation of potato ditylenchosis and measures to control it in the conditions of Belarus. Thesis by Dis. Cand. Agr. Sci., 2006. 19 p. (In Russ.)
4. Ryabtseva N.A. Potato ditilenkhoz depending on the variety of cultivar. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2015; 6(128): 31-35. (In Russ.)
5. Fedorenko S.V. Development of a laboratory method for assessing the resistance of potato breeding material to ditylenchiasis. In the book: *Biotechnology: achievements and development prospects. Collection of materials of the III international scientific and practical conference*. 2018. P. 44-46. (In Russ.)
6. Shesteperov A.A. at al. Creation of nematode-resistant varieties and hybrids of agricultural crops. Textbook. RGAZU. Moscow, 2004. 97 p. (In Russ.)
7. Shesteperov A.A. et al. Ditilenkhoses of agricultural crops and ornamental plants, and measures to control them. Textbook. Moscow, 2014. 178 p. (In Russ.)
8. Shpaar D. Plant protection in sustainable farming systems (in 4 books). 2004. Book 3. 337 p. (In Russ.)
9. Kim Y., Yang J. Recent research on enhanced resistance to parasitic nematodes in sweetpotato. *Plant Biotechnology Report*. 08 August 2019; 13: 559-566.
10. Mwaura P., Niere B., Vidal S. Resistance and tolerance of potato varieties to potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*) and stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*). *Annals of Applied Biology*. 2015; 166(2): 257-270.

DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.601-611

УДК 632.914

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ГЛОБОДЕРОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В БОРЬБЕ С ЗОЛОТИСТОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДОЙ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Шестеперов А. А. [1],
доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии,
aleks.6perov@yandex.ru

Колесова Е. А. [2],
кандидат биологических наук, доцент

Грибоедова О. Г. [1],
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии

Аннотация

Решающим звеном в системе комплексных мероприятий по борьбе с золотистой картофельной нематодой является применение глободероустойчивых сортов и гибридов картофеля. Прежде чем рекомендовать для ЛПХ какой-либо глободероустойчивый сорт картофеля, необходимо провести сравнительную оценку сортов в очаге глободероза. Этой цели служат демонстрационные опыты, которые позволяют выявить положительные и отрицательные стороны сортов и наглядно показать специалистам сельского хозяйства и населению преимущества нематодоустойчивых сортов. Эффективно снижали численность золотистой картофельной нематоды в почве (более чем на 60%) глободероустойчивые сорта (Жуковский ранний, Импала, Санте, Скарб, Леди Розетта, Пикассо, Ривьера, Аризона и др.) с мощной и разветвлённой корневой системой при выращивании на плодородной, лёгкой по механичес-

[1] Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

[2] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50)

кому составу почве с внесением минеральных и органических удобрений, достаточной обеспеченностью почвенной влагой в течение мая и июня. Их выращивание приводило к снижению поражённости глободерозом и, соответственно, повышению урожайности картофеля. С целью повышения эффективности обеззараживания почвы с помощью глободероустойчивых сортов и получения оптимальной урожайности картофеля в ЛПХ необходимо выполнять следующие мероприятия: 1. Осенью – зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя. Весной – культивация на глубину 12–14 см с одновременным боронованием. 2. Картофель рекомендуется возделывать в противонематодном севообороте или плодосмене не ранее, чем третьей или четвертой культурой. Эффективность нематодоустойчивых сортов повышается при использовании органических и полной дозы азотных удобрений. 3. Для активизации деятельности хищных, паразитарных грибов и других антагонистов картофельных нематод необходимо вносить органические удобрения (навоз, торф, компост) в почву посадок картофеля.

Ключевые слова: нематодоустойчивый сорт картофеля, золотистая картофельная нематода.

METHODOLOGICAL INSTRUCTIONS FOR THE EFFECTIVE APPLICATION OF GLOBODERA-RESISTANT POTATO VARIETIES IN THE FIGHT AGAINST GOLDEN POTATO NEMATODE IN PERSONAL AUXILIARY FARMS

Shesteperov A. A. [1],
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Chief Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology,
aleks.6perov@yandex.ru

Kolesova E. A. [2],
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Griboyedova O. G. [1],
Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology

[1] All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

[2] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian Correspondence University" (50, sh. Entuziastov, Balashikha, Moscow region, 143907)

Abstract

The decisive link in the system of comprehensive measures to contol the golden potato nematode is the use of globodera-resistant varieties and hybrids of potatoes. Before recommending any globodera-resistant potato variety for private household plots, it is necessary to carry out a comparative assessment of varieties in the globoderosis focus. This purpose is served by demonstration experiments that allow us to identify the positive and negative aspects of varieties and clearly show agricultural specialists and the population the advantages of nematode-resistant varieties. Effectively reduced the number of golden potato nematodes in the soil (by more than 60%) globodera-resistant varieties (Zhukovsky early, Impala, Santa, Scarb, Lady Rosetta, Picasso, Riviera, Arizona, etc.) with a powerful and branched root system when grown on a fertile, light in texture soil with the introduction of mineral and organic fertilizers, sufficient supply of soil moisture during May and June. Their cultivation led to a decrease in the incidence of globoderosis and, accordingly, an increase in potato yield. In order to increase the efficiency of soil disinfection with the help of globodera-resistant varieties and to obtain the optimal potato yield in private household plots, it is necessary to take the following measures: 1. In autumn – autumn plowing to the depth of the arable layer. In spring – cultivation to a depth of 12–14 cm with simultaneous harrowing. 2. It is recommended to cultivate potatoes in an anti-nematode crop rotation or fruit change no earlier than the third or fourth crop. The effectiveness of nematode-resistant varieties increases with the use of organic and full dose of nitrogen fertilizers. 3. To activate the activity of predatory, parasitic fungi and other antagonists of potato nematodes, it is necessary to apply organic fertilizers (manure, peat, compost) to the soil of potato plantings.

Keywords: nematode-resistant potato variety, golden potato nematode.

Введение. Картофель – универсальная сельскохозяйственная культура, используемая для продовольственных и кормовых целей, является ценным сырьем для перерабатывающей промышленности. Расчётная потенциальная продуктивность картофеля достигает 60–100 т/га. Однако реальные урожаи в хозяйствах разного типа в 5–10 раз ниже. Одной из основных причин низких урожаев, особенно в личных подсобных хозяйствах является золотистая картофельная нематода (ЗКН).

Серьезную тревогу вызывает расширение ареала опасного фитопаразита – цистообразующей золотистой картофельной нематоды (ЗКН), вызывающей карантинное заболевание – глободероз (ГЗ). В настоящее время этот объект зарегистрирован в 59 регионах России на площади около 70 тыс. га (Справочник карантинных, фитосанитарных зон, 2016). Ежегодно выявляются новые очаги глободероза. Монокультура картофеля и возделывание восприимчивых сортов в частном секторе, плохо контролируемые перевозки картофеля внутри страны, несоблюдение карантинных правил приводят к расширению ареала

ЗКН и росту очагов. Широкому распространению нематоды способствуют ее высокая плодовитость и выживаемость, способность расселяться с почвой, переноситься с орудиями труда, транспортом при перевозке картофеля, с посадочным материалом [1].

В среднем потери урожая картофеля от глободероза составляют 30%, но известны случаи, когда потери урожая достигали 80–90%. Кроме прямого ущерба, картофельные глободеры наносят косвенный ущерб, вызываемый карантинным запретом или ограничением перевозок продукции из зон заражения.

Первые признаки поражения растений картофельной нематодой можно наблюдать вскоре после появления всходов картофеля. Больные растения образуют немногочисленные хилые стебли, которые начинают преждевременно желтеть. Хлороз начинается с нижних листьев, затем распространяется на верхние и постепенно охватывает весь куст. При сильном поражении растения, чтобы получить питательные вещества и воду для своего развития, образуют массу мелких корней, так называемую «бородатость» корневой системы. Снижение урожайности картофеля значительное, так как инвазированные растения образуют мелкие и немногочисленные клубни. При неблагоприятных условиях (засуха, низкое плодородие почвы) наблюдается полная гибель растений в так называемых «плешинах».

Цистообразующие нематоды свое название получили от способности кутикулы самок превращаться в жесткую и стойкую к внешним воздействиям коричневую оболочку, внутри которой сохраняются яйца и личинки в течение нескольких лет. Погибшая самка, наполненная яйцами, называется цистой.

В цикле развития нематода имеет 4 личиночных стадии. Первая личиночная стадия протекает еще в яйцевой оболочке. После линьки из яйца выходит личинка второй стадии длиной 0,4–0,5 мм. Эта личинка инвазионная, подвижная, при благоприятных условиях она мигрирует из цисты и может инвазировать корень растения. Самый активный выход личинок из цист происходит под воздействием диффузатов корней картофеля. Прежде чем внедриться в корни, личинки задерживаются некоторое время в зоне мелких корневых волосков, которые они повреждают, делая многочисленные уколы. Выделения личинок стимулируют образование в корне нескольких гигантских клеток, которые имеют важную роль в питании нематод. После завершения второй стадии личинка утолщается и приобретает бутылковидную форму. Во время четвертой стадии личинки, которые превратятся в самок, еще более утолщаются, становятся раздутыми,

выходят наружу, оставаясь погруженными головным концом в ткани корней. Личинки, которые превратятся в самцов, во время четвертой стадии приобретают червеобразную форму. Выход шарообразных самок из ткани корня наружу сопровождается сильными разрывами его эпидермиса. Покровы самки вскоре начинают утолщаться и менять цвет. Вначале самки – белого, затем золотисто-желтого цвета. К осени самка отмирает, оболочка ее буреет, и она превращается в коричнево-бурую цисту, наполненную яйцами и личинками.

Жизненный цикл картофельной нематоды от личинки до стадии цист завершается к моменту уборки картофеля и составляет в зависимости от температуры 40–70 дней.

Выведение и внедрение в производство сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, устойчивых к вредным нематодам, наиболее перспективный и реальный путь снижения потерь урожая.

Сорт и гибрид остается самым эффективным, централизованным и наиболее доступным средством повышения величины, качества и надежности урожая, увеличения рентабельности в ЛПХ. Сорта с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, а также способностью противостоять абиотическим стрессам и техногенным факторам (удобрения, пестициды, мелиоранты) наиболее важны именно в ЛПХ, выращивание картофеля наиболее рискованно, а окупаемость затрат минимальна. С учётом природных особенностей нашей страны именно благодаря новым сортам и гибридам границы экономически оправданного возделывания многих культур приблизились к биологически возможным. В развитых странах уже сейчас вклад генетико-селекционных исследований в повышение урожая составляет 80–95%, а в России – около 60% [3].

Использование глободероустойчивых сортов картофеля является одним из мощных рычагов, с помощью которых возможно многолетнее подавление численности ЗКН в почве и обеспечение эффективной защиты растений от них без массированного применения химических средств.

Применение противонематодных севооборотов более эффективно при использовании нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, которые не только дают хорошие урожаи на заражённых участках и полях, но и способствуют обеззараживанию почвы от фитогельминтов. В результате возделывания глободероустойчивых сортов картофеля на полях, заражённых золотистой картофельной нематодой, наблюдали значительное снижение популяции возбудителя глободероза: после первого года выращивания

число яиц и личинок в почве снизилось на 60–78%, после второго года – на 84–90%, после третьего – на 91–95% [1].

Быстрое снижение численности фитопаразита объясняется тем, что устойчивые сорта картофеля так же, как и восприимчивые, выделяют в почву вещества, стимулирующие выход личинок из цист. Привлекаемые этими выделениями, личинки проникают в корни устойчивых сортов, где погибают, не достигая половой зрелости. Отмечено, что в корнях устойчивых сортов только 2% личинок (от числа проникших) проходили весь цикл развития, причём в популяции формировались в основном самцы. В то время как в корнях восприимчивых сортов полный цикл развития проходили 96% проникших личинок.

В клетках нематодоустойчивых сортов картофеля образуются вещества, которые при внедрении нематод способствуют образованию вокруг головного конца личинок некротических клеток, тормозящих развитие нематод и приводящих их к гибели до окончания цикла развития. Некроз клеток является защитной реакцией растительного организма против картофельной нематоды, в результате которой накопление цист в почве прекращается.

Использование глободероустойчивых сортов в борьбе с золотистой картофельной нематодой зависит от уровня заражённости почвы личинками картофельной нематоды. В очагах с сильным уровнем заражённости применяют нематициды, непоражаемые сельскохозяйственные культуры, черный пар, а потом выращивают глободероустойчивые сорта.

В настоящее время в России районировано более 80 глободероустойчивых сортов и гибридов картофеля, из них 15 сортов отечественной селекции.

Решающим звеном в системе комплексных мероприятий по борьбе с золотистой картофельной нематодой является применение глободероустойчивых сортов и гибридов картофеля.

Материалы и методы. Прежде чем рекомендовать для ЛПХ какой-либо глободероустойчивый сорт картофеля, необходимо провести сравнительную оценку сортов в очаге глободероза. Этой цели служат демонстрационные опыты, которые позволяют выявить положительные и отрицательные стороны сортов и наглядно показать специалистам сельского хозяйства и населению преимущества нематодоустойчивых сортов.

Пример полевого испытания на устойчивость к ЗКН перспективных сортов картофеля в АПФК «Россия» Гусь-Хрустального района Владимирской области. Испытания проводили в условиях демонстра-

ционного полевого опыта. Предварительно выявили визуальным методом участок картофеля с сильным проявлением глободероза картофеля площадью более 1300 м^2 [2, 3].

Результаты исследований. Эффективно снижали численность золотистой картофельной нематоды в почве (более чем на 60%) глободероустойчивые сорта (Кристалл, Кардинал, Расинка, Пушкинец, Латона, Пригожий-2, Жуковский ранний, Импала, Дельфин, Фреско, Архидея, Санте, Десница, Скарб, Симфония, Леди Розетта, Пикассо, Ривьера, Аризона и др.) с мощной и разветвлённой корневой системой при выращивании на плодородной, лёгкой по механическому составу почве с внесением минеральных и органических удобрений, достаточной обеспеченностью почвенной влагой в течение мая и июня. Их выращивание приводило к снижению поражённости глободерозом и, соответственно, повышению урожайности картофеля.

Преимущества в продуктивности глободероустойчивых сортов и гибридов в очагах глободероза картофеля по сравнению с восприимчивыми сортами отражены в демонстрационных опытах (табл. 1).

С целью повышения эффективности обеззараживания почвы с помощью глободероустойчивых сортов и получения оптимальной урожайности картофеля в ЛПХ необходимо выполнять следующие мероприятия:

1. Осенью – зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя. Весной на суглинистых почвах – культивация на глубину 12–14 см с одновременным боронованием. При поспевании нижележащего слоя почву обрабатывают на глубину 26–30 см плугом без отвалов, но с предплужниками. На участках с легкосуглинистой или супесчаной почвой после боронования разбрасывают органические удобрения и проводят глубокую безотвальную вспашку, а в засушливые годы – безотвальное рыхление на глубину не менее 14–16 см.
2. Картофель рекомендуется возделывать в противонематодном севообороте или плодосмене не ранее, чем третьей или четвертой культурой. Эффективность противонематодных севооборотов повышается при использовании органических и полной дозы азотных удобрений.
3. Для активизации деятельности хищных, паразитарных грибов и других антагонистов картофельных нематод необходимо вносить органические удобрения (навоз, торф, компост) в почву посадок картофеля.

Таблица 1

Влияние золотистой картофельной нематоды на продуктивность восприимчивого и глободероустойчивых сортов картофеля

№ п/п	СОРТ	Численность нематоды в 100 см³ почвы				БЭ, %	Проявление глободероза, балл	% стандартных клубней	Масса клубней на растение, г	Урожайность на 1 га, ц
		начальная		конечная						
		цист	яиц и личинок	цист	яиц и личинок					
1	Синеглазка (воспр.)	129	2298	201	13691	возросло в 6 раз	70	55,6	59	28,1
2	Пригожий 2	128	2301	73	502	78,2	20	51,2	592	283,9
3	Аризона	215	5875	198	562	90,4	42	81,2	559	266,19
4	Арсенал	239	5431	134	402	92,6	31	92,9	491	233,7
5	Роко	229	5879	176	431	92,7	40	93,0	592	281,9
6	Экселенс	215	5875	144	417	92,9	21	62,0	700	333,1
7	Пикассо	309	4519	179	244	94,6	9	97,5	706	335,95
8	Импала	222	4991	169	175	96,5	16	86,8	440	209,4
9	Кристалл	118	3827	42	363	90,5	44	50,5	497	238,7

4. На легких почвах навоз или компост (не менее 50 т/га) вносят весной, на тяжелых – с осени. Минеральные удобрения вносят в рядки при посадке (2 ц/га нитрофоски или 1 ц/га гранулированного суперфосфата и 0,5 ц/га аммиачной селитры).

Растения картофеля требовательны к содержанию питательных веществ в почве. Урожай клубней (300 ц/га) вместе с ботвой выносит из почвы следующее количество питательных веществ: азота – 150 кг, фосфора (P_2O_5) – 60, калия (K_2O) – 240, кальция (CaO) – 90, магния (MgO) – 30 кг, марганца – 250 г, бора – 75 г и меди – 50 г. Внесение удобрений должно производиться с учетом агрохимического анализа почвы. Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью, азотные – весной. Со 100 ц навоза почва получает до 15 кг азота, 6 кг фосфорной кислоты, 40 кг калия, 50 кг извести, 17 кг магния, 300 г марганца, 40 г меди и 50 г бора.

При внесении минеральных удобрений главное соблюдать оптимальное соотношение N:P:K для картофеля 1:1,5:2. Несбалансированное внесение минеральных удобрений приводит к нарушению плодородия почвы и снижению качества продукции из-за излишнего накопления нитратов и тяжелых металлов.

5. При подготовке к посадке желательно акклиматизировать и прорастить клубни, при обламывании ростков надо избегать конденсации влаги на клубнях.
6. Лучшими для посадки являются протравленные ТМТД или препаратом Максим клубни массой 60–100 грамм. Резать клубни не рекомендуется, так как из-за перезаражения растения могут погибнуть от грибных или бактериальных болезней. В результате в местах гибели кустов в почве сохранятся личинки картофельной нематоды.
7. Перед посадкой картофеля за 5–10 дней вносят перкальцит. Взаимодействуя с влагой почвы, препарат медленно, в течение 50–70 суток гидролизуется с образованием гидроксида кальция и атомарного кислорода. Его нематицидные свойства проявляются через 5–10 дней. Норма расхода перкальцита: 200–300 г на 1 м^2. Способ внесения: препарат равномерно разбрасывается на поверхности участка и заделывается лопатой или граблями на глубину 10–15 см. Нежелательно вносить перкальцит в неувлажненную почву. Перкальцит в указанной выше дозе благоприятно воздействует на почвенный комплекс, повышает pH почвы, переводит в доступные для растений элементы минерального питания за счёт активизации микроорганизмов,

ферментов. Он подавляет патогенную микрофлору (возбудителей ризоктониоза, ооспороза, фомоза, мокрой и сухой гнили), отпугивает и снижает численность слизней и проволочников, способствует образованию биологически активных веществ, что приводит к повышению урожайности картофеля на 24–71%. Эта особенность перкальцита сохраняется в течение 2–3 лет после внесения препарата.

8. Посадку картофеля проводят в оптимальные сроки. В конкретных условиях ЛПХ посадку картофеля осуществляют при наступлении физической спелости почвы, то есть как только техника сможет хорошо работать. Увеличенная норма посадки картофеля – 60–65 тыс. клубней на гектар – способствует повышению эффективности обеззараживания почвы от ЗКН, но увеличивает количество нестандартных клубней. Глубина заделки клубней – 5–8 см в зависимости от механического состава почвы и особенностей сорта.
9. Агротехнически правильный уход за посевами даёт возможность лучшего развития корневой системы и проникновения корней в разные слои инвазированной почвы и, следовательно, эффективно обеззараживать почву от личинок картофельной нематоды.
10. Регулярное рыхление почвы в междурядьях и окучивание в период переувлажнения почвы будет обеспечивать доступ воздуха к вновь образовавшимся корням. В очагах глободероза картофеля необходимо бороться с сорняками, которые отнимают у растений воду и питательные элементы, поскольку у них корневая система формируется в поверхностном слое почвы.
11. Большинство зарубежных глободероустойчивых сортов очень чувствительны к фитофторозу, поэтому необходима максимально эффективная система защиты картофеля от фитофтороза растений и клубней.
12. Уборка картофеля в оптимальные сроки и хранение семенного материала нематодоустойчивых сортов с соблюдением всех мер предосторожности, исключающих возможность смешивания с клубнями восприимчивых сортов. В противном случае всю партию нельзя использовать в качестве противонематодного мероприятия на очагах глободероза.

Эффективность обеззараживания почвы с помощью нематодоустойчивых сортов возрастает, если почва в течение мая-июня имеет температуру 12–15 °С и влажность – 65–70% от полевой влагоемкости и,

соответственно, уменьшается, при сухой, холодной или переувлажненной почве.

В посевах нематодоустойчивых сортов не должно быть примесей восприимчивых сортов картофеля, которые могут поддерживать популяцию фитогельминта в очаге. С этой целью владельцы посадок картофеля должны выкапывать вместе с прикорневой почвой и уничтожать растения восприимчивых сортов во время цветения, а в период посадки и уборки удалять клубни других сортов.

Для того чтобы ликвидировать очаги золотистой картофельной нематоды с помощью глободероустойчивых сортов требуется 7–9 лет. Это объясняется тем, что при численности нематоды в почве более 30 тысяч яиц и личинок в 100 см куб. почвы цисты располагаются в горизонтах до 60 см. Личинки в цистах с глубины 40–60 см сохраняли жизнеспособность и инвазионность.

Заключение. Проведенные демонстрационные, производственные и полевые испытания глободероустойчивых сортов картофеля в условиях крестьянских и личных подсобных хозяйств, при различной технологии выращивания картофеля на почве, зараженной золотистой картофельной нематодой, с учетом биологической, хозяйственной и экономической эффективности, показали необходимость внедрения глободероустойчивых сортов картофеля в очагах глободероза (золотистой картофельной нематоды) в ЛПХ.

Литература

1. *Сухорева Р.Д., Бабич А.Г., Бабич О.А.* Глободероз картофеля. Киев: ЦП «Компринт». 2015. 526 с.
2. *Шестеперов А.А.* Рекомендации по определению плотности популяций картофельных глободер в почве // Тр. Всеросс. ин-та гельминтологии. 2003. Т. 39. С. 401-412.
3. *Шестеперов А.А.* и др. Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур: учеб. пособие. М.: РГАЗУ, 2004. 97 с.

References

1. Sukhoreva R.D., Babich A.G., Babich O.A. Globoderosis of potatoes. Kiev: Comprint CPU, 2015. 526 p.
2. Shesteperov A.A. Guidelines for determination of density of populations of potato Globodera in the soil. *Proc. All-Russian helminthology Institute*. 2003; 39: 401-412. (In Russ.)
3. Shesteperov A.A. at al. Creation of nematode-resistant varieties and hybrids of agricultural crops: Textbook. RGAZU. Moscow, 2004. 97 p. (In Russ.)

ПАМЯТИ ВИТАЛИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА РОМАШОВА (1921–2007). К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

28 марта 2021 года исполнилось 100 лет со дня рождения профессора Виталия Александровича Ромашова известного советского, российского ученого-паразитолога. Виталий Александрович внес значительный вклад в развитие отечественной паразитологии, в организацию и развитие экологической и ветеринарной паразитологии диких животных в природных экосистемах.

Становление Виталия Александровича как ученого-паразитолога проходило в Воронежском заповеднике, куда он был направлен на работу в 1952 году старшим научным сотрудником и ветеринарным врачом. В это время в заповеднике разворачивались работы по сохранению редкого и исчезающего в Евразии речного бобра. В.А. Ромашов являлся одним из ведущих исполнителей этого проекта и возглавил научно-практические работы по изучению паразитов и болезней бобров. К тому времени возбудители большого числа заболеваний как инфекционных, так и инвазионных у бобров или не были известны, или отсутствовали сведения по их биологии и экологии, в первую очередь это касалось гельминтов бобров.

В 1960 г. Виталий Александрович подвел первые научно-практические итоги по гельминтозам речных бобров и защитил кандидатскую диссертацию. В последующие годы он существенно развивал это направление научно-исследовательских работ и связал их с изучением фауны и зоогеографии, биологии и экологии гельминтов бобров. Значительное место в этих исследованиях занимали прикладные аспекты – разработка противогельминтозных мероприятий при разведении (содержании) бобров в природе (вольное боброводство) и на бобровых фермах.

В дальнейшем Виталий Александрович совершает многочисленные экспедиции в различные районы СССР и за его рубежи (Монголия и Китай), где собирает материалы по фауне и экологии гельминтов бобров и участвует в расселении новых групп этих зверей. Причем, важно то, что предназначенные для расселения бобры по его методике освобождались от гельминтов, и тем самым вновь созданные популяции бобров были свободными от гельминтов. Подобные популяции бобров, по результатам исследований В.А. Ромашова, обладали существенно более высоким биологическим и репродуктивным потенциалом, что имело важное практическое значение для успешной акклиматизации и реакклиматизации этих зверей.

В соответствии с разработанными им противогельминтными мероприятиями бобров расселяли в СССР и в других странах Европы и Азии: Германии, Польше, Монголии, Китае. По итогам этих исследований в 1973 г. Виталий Александрович защитил докторскую диссертацию, которая была посвящена эколого-географическим исследованиям гельминтов бобров и разработке системы противогельминтозных мероприятий в различных режимах ведения бобрового хозяйства. Автором были обобщены гельминтофаунистические материалы по всему ареалу двух видов бобров – речного (евразийского) и канадского.

За время работы в Воронежском заповеднике (25 лет, до 1976 г.) В.А. Ромашовым были выполнены фундаментальные научно-исследовательские и прикладные работы по гельминтам и гельминтозам, а также и по другим паразитозам (инфекционным и инвазионным) бобров. В этот же период им были собраны и обобщены эколого-биологические материалы по гельминтам и от других ви-

дов и групп млекопитающих: диких копытных, хищников, грызунов и насекомоядных, обитающих как на территории заповедника, так и за его пределами. Большое внимание он уделял исследованиям природно-очаговых гельминтозов. Ему принадлежит приоритет в открытии и изучении очага описторхоза в европейской части России в бассейне Верхнего Дона.

Результаты исследований В.А. Ромашов опубликовал в большом количестве весомых работ (в том числе и за рубежом), посвященных экологии и биологии гельминтов бобров и других млекопитающих. Это позволило ему стать одним из ведущих специалистов по паразитам и паразитозам диких животных. Он был участником многочисленных конгрессов, симпозиумов и конференций по различным проблемам паразитологии, экологии и охраны окружающей среды, проходивших в России и за ее рубежами (США, Германия, Чехия, Словакия, Испания, Новая Зеландия и др.). По приглашению китайских ученых им был прочитан цикл лекций по общей и прикладной гельминтологии в Шандунском и Чьюфуйском университетах.

Значительный отрезок жизненного пути у В.А. Ромашова был связан с работой в ВУЗах. В 1976 г. он возглавил кафедру биологии Воронежской медицинской академии, а в 1980 стал заведовать кафедрой паразитологии и зоологии Воронежского государственного агроуниверситета, где он трудился до 2001 г. В 1977 г. ему было присвоено ученое звание профессора. Виталий Александрович много внимания уделял подготовке научных кадров, им подготовлено 7 кандидатов и докторов наук.

В.А. Ромашов известный ученый и прекрасный педагог. Им опубликовано свыше 250 научных работ, в том числе две монографии и практикум по паразитологии. За вклад в паразитологическую науку он награжден памятными медалями К.И. Скрябина, Е.Н. Павловского и Конфуция. В течение ряда лет Виталий Александрович являлся членом Центрального Совета Всероссийского общества гельминтологов РАН и возглавлял Воронежское отделение этого общества.

В.А. Ромашов прошел Великую Отечественную войну, с первого дня и до дня Победы, был ранен, награжден орденом Отечественной войны II степени, медалью «За отвагу» и многими другими (свыше 10) боевыми наградами.

До последних дней своей жизни Виталий Александрович живо интересовался научно-исследовательской работой, современными проблемами общей и прикладной паразитологии, радовался успехам коллег и молодых ученых.

Работая в Воронежском заповеднике, Виталий Александрович щедро делился своими знаниями и накопленными материалами с молодыми учеными: аспирантами, соискателями, студентами. На протяжении последних 14 лет в Воронежском заповеднике проходят паразитологические конференции, посвященные памяти профессора В.А. Ромашова.

Научное издание

Коллектив авторов

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ПАРАЗИТАРНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Сборник научных статей
по материалам
международной научной конференции

19–21 мая 2021 г.

Выпуск 22

Ответственный за выпуск:

кандидат биологических наук
Е. Н. Индюхова

Переводчик

А. С. Ярцева

Подписано в печать 26.04.2021
Формат бумаги 60x90/16. Гарнитура «Newton7C, Minion Pro»
Объем 38,5 усл. печ. л. Тираж 500 экз.
Издательский дом «Наука»
Тел.: +7 (499) 271-67-24
E-mail: info@idnayka.ru

Отпечатано в ООО «Галлея-Принт»
111024, г. Москва, 5-я Кабельная 2Б, http://galleyaprint.ru

ISBN 978-5-6046256-1-3

Выпуск 22

19–21 мая 2021 года

Представленные на конференцию научные статьи охватывают широкий спектр вопросов, результаты исследования которых важны как для фундаментальной науки, так и для практики. Большое количество работ посвящено мониторингу эпизоотической, эпифитотической и эпидемической ситуации по паразитарным болезням человека, сельскохозяйственных и домашних животных, растений; изучению и уточнению формирования паразитофауны сельскохозяйственных и диких животных, птиц, рыб в изменившихся современных условиях с учетом экологических особенностей в различных регионах РФ и странах СНГ. Освещены результаты исследований по созданию и всестороннему изучению новых химиотерапевтических препаратов для борьбы с паразитарными болезнями. Материалы, изложенные в сборнике, будут полезны специалистам, ученым, руководителям властных структур различных уровней управления, занимающихся проблемами, рассматриваемыми на конференции.

ISBN 978-5-6046256-1-3