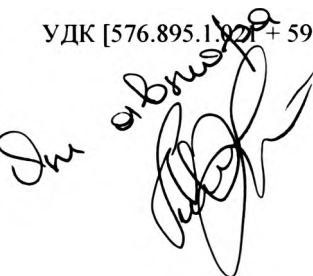


ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»

УДК [576.895.1.027+ 591.531.214](476-17)



МАСАЛКОВА
Юлия Юрьевна

**ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА РАЗВИТИЕ ГЕЛЬМИНТОВ ДОМАШНИХ ПЛОТЯДНЫХ
ЖИВОТНЫХ НА СТАДИИ ЯЙЦА**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

по специальностям:
03.02.08 – экология, 03.02.11 – паразитология

Минск, 2016

Научная работа выполнена в учреждении образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

**Научный
руководитель:**

Дубина Иван Николаевич.
кандидат ветеринарных наук, доцент,
директор Научно-исследовательского института
прикладной ветеринарной медицины и биотехно-
логии учреждения образования «Витебская госу-
дарственная академия ветеринарной медицины»

**Официальные
оппоненты:**

Анисимова Елена Ивановна.
доктор биологических наук, доцент,
заместитель генерального директора по научной
работе Государственного научно-производственного
объединения «Научно-практический центр Нацио-
нальной академии наук Беларуси по биоресурсам»

Жук Елена Юрьевна.
кандидат биологических наук, доцент, заведую-
щий кафедрой биологии человека и экологии
Международного государственного экологиче-
ского института имени А.Д. Сахарова Белорусского
государственного университета

**Оппонирующая
организация:**

Учреждение образования «Гродненский государ-
ственный университет имени Я. Купаль»

Защита диссертации состоится « 17 » января 2017 г. в 14.00 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 01.32.01 при Государственном научно-производственном объединении «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» по адресу: 220072 г. Минск, ул. Академическая, 27. Телефон, факс и e-mail ученого секретаря: +375 (17) 284 05 32, +375 (17) 284 15 93 (факс), zoo@biobel.bas-net.by.

С диссертацией можно ознакомиться в совете Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»

Автореферат разослан «10» декабря 2016 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций
кандидат биологических наук



Н. Н. Рошина

ВВЕДЕНИЕ

Проблема гельминтологического загрязнения урбанизированных территорий постепенно приобретает статус экологической и требует незамедлительного решения. Одним из основных источников поступления яиц и личинок гельминтов в окружающую среду населенных пунктов являются безнадзорные домашние плотоядные (собаки, кошки), численность которых постоянно увеличивается. Из объектов окружающей среды наибольшая интенсивность загрязнения характерна для почвы, места временного хранения яиц гельминтов, их естественного резервуара. Яйца гельминтов, попадая в среду, накапливаются в ней и сохраняют жизнеспособность на протяжении длительного промежутка времени, что способствует распространению инвазии. Особую серьезность проблеме придает тот факт, что большое число гельминтозов домашних плотоядных носят зоонозный характер, представляя непосредственную опасность для человека.

В Республике Беларусь изучением распространения яиц возбудителей зоонозов домашних собак в окружающей среде занимались некоторые ученые (О.Я.Л. Бекиш, Л.Э. Бекиш, И.П. Дубина, А.М. Субботин и др.), однако полученные данные весьма неполные. Это и определяет актуальность проведения комплексных исследований по оценке общего уровня гельминтологического загрязнения объектов окружающей среды (почвы в частности) урбанизированных территорий яйцами и личинками гельминтов домашних плотоядных, изучения их видового состава в среде, а так же закономерностей распространения, сохранения и развития. Решение очерченного круга вопросов в совокупности с поиском рациональных методов снижения численности яиц гельминтов домашних плотоядных в среде может стать основой для разработки высокоэффективной системы противопаразитарных мероприятий.

Среди зоонозов в условиях урбанизированных территорий особого внимания заслуживает токсокароз – заболевание, вызываемое гельминтом *Toxocara canis* (Werner, 1782). Выбор направления диссертационного исследования, его актуальность, обусловлена высоким уровнем распространения заболевания среди домашних собак, ростом числа его носителей и трудностью диагностики у человека, способностью личинок длительно персистировать в пораженных органах и тканях. Комплексные исследования, касающиеся не только гельминтологического загрязнения урбанизированной среды Витебской области Беларуси яйцами гельминтов домашних плотоядных, но и закономерностей влияния абиотических факторов на сохранение и развитие яиц *T. canis*, а так же выявления овоцидной активности ризосферы растений, поиска высокоэффективных методов дезинвазии среды составили основу работы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами, темами. Исследования проводились на базе ВГУ имени П.М. Машерова и Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ» в рамках Государственной программы научных исследований (ГПНИ) «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» подпрограммы «Природно-ресурсный потенциал» по теме задания 5.2.22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсного потенциала Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования» (№ госрегистрации 20111877 от 30.06.2011г.), ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» подпрограммы «Природно-ресурсный потенциал» по теме задания 5.2.48 «Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья» (№ госрегистрации 20141909 от 20.08.2014 г.), Гранта Министерства образования Республики Беларусь аспирантам на 2014 г. по теме «Контаминация окружающей среды яйцами возбудителей антропоознозов собак и улучшение санитарно-гельминтологического состояния почвы в условиях урбанизированных территорий» (№ госрегистрации 20140751 от 02.05.2014 г.).

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы по разделу 10 – Экология, природные ресурсы, ресурсосбережение, рациональное природопользование и защита от чрезвычайных ситуаций, подразделу 10.4 – геоэкологическая оценка состояния и управления качеством окружающей среды, сохранение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала водных и наземных экосистем, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 апреля 2010 г. № 585.

Цель и задачи исследования. *Цель исследования* – установить распространенность яиц гельминтов домашних плотоядных в почве, сохранение и развитие под воздействием различных факторов на модельном виде (*Toxocara canis*) и предложить способы регулирования их численности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Установить уровень загрязнения почвы урбанизированных территорий Витебской области яйцами гельминтов домашних плотоядных, их таксономический состав и выживаемость вида нематод *T. canis* в естественной среде.

2. Выявить влияние абиотических факторов (температура, влажность, кислотность, содержание кислорода) на сохранение и развитие яиц нематод *T. canis* в экспериментальных условиях.

3. Выявить виды растений, ризосфера которых обладает овоцидной активностью в отношении яиц *T. canis*.

4. Оценить влияние некоторых физических, химических факторов на подавление жизнеспособности яиц *T. canis* в условиях эксперимента и предложить эффективные способы очищения среды от гельминтологического загрязнения.

Объект исследования – почвенные пробы с урбанизированных территорий северного региона Беларуси (813 образцов), яйца *T. canis* на разных стадиях развития.

Предмет исследования – распространение яиц гельминтов домашних плотоядных в почве урбанизированных территорий, их таксономическое разнообразие. Влияние различных (биотических и абиотических) факторов на развитие и сохранение яиц *T. canis*. Разработка высокоэффективных и экологически безопасных способов снижения численности яиц *T. canis* во внешней среде.

Научная новизна. Установлен таксономический состав гельминтов домашних плотоядных в почве урбанизированных территорий Витебской области Беларуси, определен уровень гельминтологического загрязнения указанных территорий, впервые выявлены сроки выживаемости вида нематод собак *T. canis* в условиях данного региона.

Получены новые данные по воздействию экологических факторов (температура, кислотность среды, концентрация растворенного в воде кислорода, влажность воздуха и почвы) на сохранение и развитие яиц нематод в экспериментальных условиях.

Впервые выявлена высокая овоцидная активность ризосферы растений бархатцев отклоненных (*Bellis perennis*), маргаритки многолетней (*Tagetes patula*), календулы (*Calendula* spp.) и овостатическая активность ризосферы пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale*) в отношении яиц *T. canis* в различных условиях.

Впервые экспериментально установлена высокая овоцидная активность ультразвукового и ультрафиолетового излучения с заданными параметрами в отношении яиц *T. canis*.

Впервые показана возможность применения вновь разработанных дезинфекционных препаратов «Мегадез», «Экосан», «Гипохлорит натрия – 7» для уничтожения, а также снижения жизнеспособности яиц *T. canis*.

Положения, выносимые на защиту.

1. Уровень загрязнения почвы урбанизированных территорий Витебской области яйцами гельминтов домашних плотоядных составляет 40,1% почвенных проб при отсутствии значимых различий на территории городской и сельской местности. Из 12 выявленных видов/родов гельминтов домашних плотоядных наибольшей частотой встречаемости характеризуются *Toxocara* sp., регистрируемые в 37,45% почвенных проб, загрязненных яйцами гельминтов. Сроки развития и жизнеспособность яиц *T. canis* зависят от времени попадания их в окружающую среду, где в условиях северного региона Беларуси сохраняют жизнеспособность на уровне 53,74%.

2. Яйца *T. canis* способны развиваться в широком диапазоне абиотических факторов: температура, относительная влажность воздуха и

почвы, кислотность, содержание растворенного в воде кислорода, что на исследуемой территории позволяет им сохранять жизнеспособность в почве в течение более 12 месяцев.

3. Ризосфера растений может подавлять жизнеспособность и нарушать развитие яиц *T. canis* в почве. Из 4 исследованных видов травянистых растений, применяемых для озеленения урбанизированных территорий, ризосфера 3 видов – *B. perennis* (маргаритка многолетняя), *T. patula* (бархатцы отклоненные), *Calendula* spp. (календула, смесь видов) снижает выживаемость яиц *T. canis*, а ризосфера *P. zonale* (пеларгония зональная) только замедляет развитие яиц гельминта.

4. Среди широкого спектра химических средств высокая дезинвазионная активность установлена для вновь разработанных препаратов «Мегадез» и «Экосан», которые снижают выживаемость яиц *T. canis* до 50% при невысоких концентрациях. Ультрафиолетовое и ультразвуковое облучение оказывает влияние на выживаемость и развитие яиц данного вида, эффект воздействия определяется стадией развития яиц гельминта и временем экспозиции.

Личный вклад соискателя. Основной объем материала диссертации, собран, обработан, проанализирован соискателем самостоятельно. Соискателем лично проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, выполнен патентно-информационный поиск, проведены лабораторные и полевые исследования, обобщение полученных результатов, их статистическая обработка. Планирование экспериментов, постановка цели и задач исследования, формулировка выводов, идентификация видовой принадлежности яиц гельминтов проведена соискателем под руководством кандидата ветеринарных наук, доцента И.Н. Дубины.

Апробация результатов диссертации и информация об использовании ее результатов. Материалы диссертационного исследования доложены на заседаниях кафедры экологии и охраны природы ВГУ имени П.М. Машерова, Аттестационных комиссиях (2011–2014 гг.) ВГУ имени П.М. Машерова, Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Машеровские чтения» (Витебск, 2012, 2013), XVII (64) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов «Наука – образованию, производству, экономике» (Витебск, 2012), the International conference of young scientists, graduates, masters and PhD students “Actual Environmental Problems” (Minsk, 2012, 2013), XV и XVI Республиканских научно-методических конференциях молодых ученых (Брест, 2013, 2014), Международном научном симпозиуме «Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы» (Кишинев, 2013), Международной научно-практической конференции «I Дорифеевские чтения» (Витебск, 2013 г.), the 1st International conference for students, postgraduates and young scientists “The Youth of the 21st Century: Education, Science, Innovations” (Vitebsk, 2014), IX Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний» (Витебск, 2014).

Результаты исследования нашли свое практическое применение в деятельности ДКУСП «Зеленхоз» г. Витебска, приюта для бездомных животных г. Витебска, клиники и вивария УО «ВГАВМ», а так же активно используются в обеспечении учебного процесса на биологическом факультете ВГУ имени П.М. Машерова и в УО «ВГАВМ», что подтверждено 9 актами внедрения.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 23 научные работы: 8 статей (3,36 авторских листа) в научных изданиях, включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Республики Беларусь, 15 публикаций в сборниках международных, республиканских и региональных конференций и симпозиумов. Общий объем опубликованных материалов составляет 5,46 авторских листа.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений. Диссертация представлена на 140 страницах, содержит 32 таблицы, 20 рисунков и 4 приложения на 18 страницах. Список использованных библиографических источников включает 284 наименования, из них 51 – на иностранном языке. Список работ соискателя включает 23 наименования.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Обзор литературы. В главе дан обзор литературных источников, освещающих видовое разнообразие гельминтов домашней собаки, особенности распространения некоторых гельминтозов домашних хищников. Приведены литературные данные по загрязнению объектов внешней среды яйцами гельминтов домашних животных и влияние на их развитие различных факторов. Также приведен аналитический обзор существующих средств и способов дезинвазии внешней среды от возбудителей гельминтозов домашних собак и других животных.

Обзор литературы позволил конкретизировать цель и задачи данного исследования.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на протяжении 2011–2014 гг. на базе кафедры экологии и охраны природы учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова» и на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская государственная Ордена “Знак Почета” академия ветеринарной медицины» в отделе научно-исследовательских экспертиз, аккредитованном в соответствии с критериями Национальной системы аккредитации Республики Беларусь по СТБ ИСО/МЭК 17025.

Территорией для проведения исследований был выбран северный регион Беларуси, а именно Поозерье. Учитывая то, что южная граница Белорусского Поозерья по-разному очерчивается схемами физико-географического, ландшафтного и других комплексных и специальных

природных районирований (Л.М. Мержвинский, 2011), мы ограничили выбранную территорию линией, проходящей по населенным пунктам Вильнюс–Молодечно–Бегомль–Холопеничи–Толочин–Орша–Осинторф (рисунок 1).

Всего отобрано 813 почвенных проб, из которых 710 – на глубине 0–5 см: 398 проб – с территории городских населенных пунктов; 312 проб – с придомовых территорий сельских населенных пунктов. 103 пробы почвы отобрано с городской территории на глубине 5–15 см.

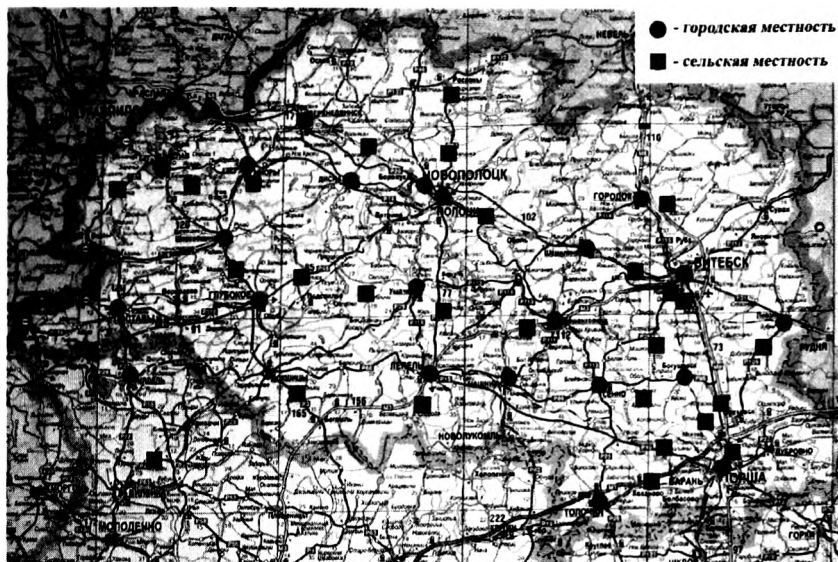


Рисунок 1. – Места отбора почвенных проб

В процессе выполнения работы применяли общепринятые в экологии и паразитологии методы: полевые и лабораторные исследования, флотационные методы выделения гельминтов, методы оценки жизнеспособности яиц гельминтов, изучения сроков их развития и выживаемости в окружающей среде, методы испытания и отбора овоцидов. Эксперименты проводили с трехкратной повторностью. Полевые исследования проводили в условиях опытных участков кафедры паразитологии и инвазионных болезней УО «ВГАВМ».

Модельным видом для проведения исследований выживаемости и развития яиц был выбран вид *Toxocara canis*. Для изучения влияния различных факторов на яйца *T. canis* использовали чистую взвесь яиц гельминта, полученную из фекалий экспериментально инвазированных 2-ух месячных щенков, содержащихся в условиях клиники кафедры паразитологии УО «ВГАВМ». За время выполнения научной работы, в опыте участвовали 4 щенка, которые по окончании исследований подвергались дегельминтизации

под наблюдением ветеринарного врача клиники. Определение зараженности щенков токсокарами и получение чистой взвеси яиц гельминта осуществляли посредством копрологического анализа с помощью методов Дарлинга и его модификации по И.А. Щербовичу.

Учитывая принадлежность вида *T. canis* к экологической группе геогельминтов, из возможных биологических способов уничтожения яиц гельминта в окружающей среде мы остановились на растительных организмах, в частности травянистых растениях: бархатцы отклоненные (*Béllis perennis*), маргаритка многолетняя (*Tagetes patula*), календула (*Calendula* spp.), пеларгония зональная (*P. zonale*). Выбор указанных растений для исследований обусловлен их неприхотливостью, низкой требовательностью к условиям выращивания, общедоступностью приобретения семян или рассады, высокими фитонцидными свойствами разных частей указанных растений. При проведении исследований руководствовались существующими методиками (П.П. Горячев, 1963; Л.Л. Димидова, 1984).

Из возможных физических способов уничтожения яиц *T. canis* в условиях лаборатории остановились на наиболее доступных из них: ультразвук и ультрафиолетовый свет.

Среди химических способов дезинвазии нами были выбраны препараты и средства, ранее в этих целях не используемые.

Овоцидное действие физических, химических и биологических факторов на яйца токсокар оценивали согласно существующей шкале (Н. Lysek, 2010).

Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерных программ MS Excel 2007 и Statistica 10. Для статистической обработки числового материала применяли методы непараметрической статистики – критерий Манна–Уитни (U). Различия считали достоверными при вероятности 95% ($p < 0,05$).

Особенности распространения яиц гельминтов домашних плотоядных в почве урбанизированных территорий Витебской области Беларуси

Установлено гельминтологическое загрязнение почвы исследуемой территории и видовое разнообразие гельминтов: 12 родов/видов *Toxocara* sp., *Toxascaris leonina*, *E. granulosis*, *Taenia* spp., *Dipylidium* sp., *Ancylostoma* sp., *Uncinaria stenocephala*, *Strongyloides* sp., *Trichocephalus* sp., *Aonchotoca* sp., *Mesocestoides* sp., *Alaria alata*, принадлежащих к трем классам Trematoda, Cestoda, Nematoda, из которых 8 относятся к группе зоонозов (*T. canis*, *T. leonina*, *D. caninum*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *T. vulpis*, *E. granulosis*, *A. alata*).

По частоте встречаемости доминировали представители рода *Toxocara* (рисунок 2), обнаруженные в 37,45% (97 из 259) загрязненных яйцами гельминтов почвенных проб.

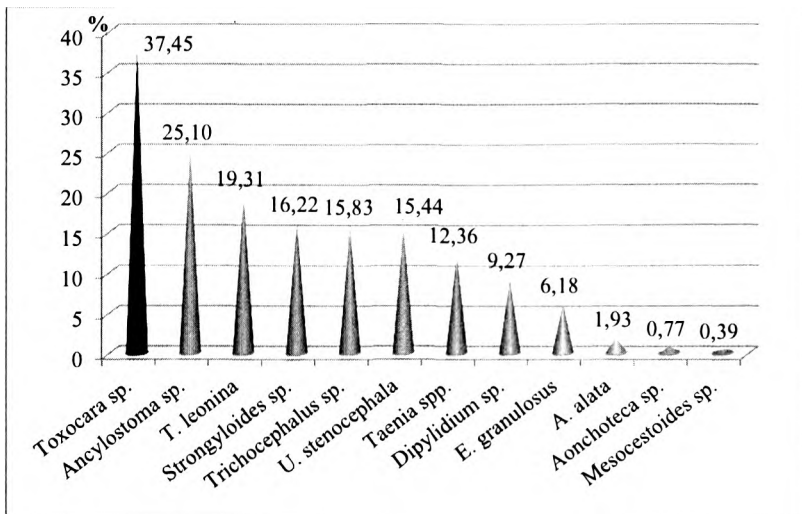


Рисунок 2. – Частота встречаемости родов/видов гельминтов домашних плотоядных в почвенных образцах, (%)

В ходе проведенных исследований в пробах почвы чаще обнаруживалось присутствие яиц гельминтов одного рода/вида – 59,07% (153 из 259) содержащих яйца гельминтов проб. В 26,25% проб (68 из 259) выявлены биогельминты, в 86,49% (224 из 259) – геогельминты.

Яйца гельминтов домашних плотоядных обнаружены в почве на глубине 0–15 см. Верхний слой почвы (0–5 см) характеризуется содержанием большего ($p < 0,05$) количества яиц гельминтов по сравнению с более глубоким слоем (5–15 см).

Из 710 почвенных проб, отобранных на глубине 0–5 см с территории населенных пунктов Витебской области, яйца гельминтов домашних плотоядных обнаружены в 40,1±2,7% (259) проб в количестве 73,5±5,9 яиц в среднем на килограмм почвы. Минимальное обнаруженное количество яиц в пересчете на 1 кг почвы составляло 5 экз., максимальное – 395 экз.

Установлено отсутствие значимых ($p < 0,05$) различий между уровнями загрязнения почвы городской и сельской местности. В среднем 38,53±4,75% почвенных проб, отобранных в условиях сельской местности, содержали яйца гельминтов домашних плотоядных, тогда как для городской территории это значение составило в среднем 40,93±3,33%. Уровень гельминтологического загрязнения почвы на территории г. Витебска составил 40,45% (36 из 89) почвенных проб.

Особенности развития и сохранения яиц *Toxocara canis* в экспериментальных условиях.

Проведенные нами исследования позволили установить, что развитие яиц *T. canis* возможно в условиях воздействия экологических факторов

определенных диапазонов: температура (12,5°C–37,0°C), влажность воздуха (более 55,0%) и почвы (более 4,1%), кислотность среды (3,0–12,0), содержание растворенного в воде кислорода (2,0–9,0 мгО₂/л). Изучение влияния на развитие яиц гельминта экологических факторов основывалось на обязательном учете времени развития яиц и их выживаемости.

Согласно полученным результатам оптимальная для развития яиц *T. canis* в водной среде температура (при постоянстве других факторов) составила +24,0–32,0°C, при которой полное развитие происходит в течение 7–10 суток (3,0–4,5% погибших яиц). Понижение температуры относительно оптимальной способствует замедлению развития яиц и увеличению числа погибших, что хорошо прослеживается на графике (рисунок 3).

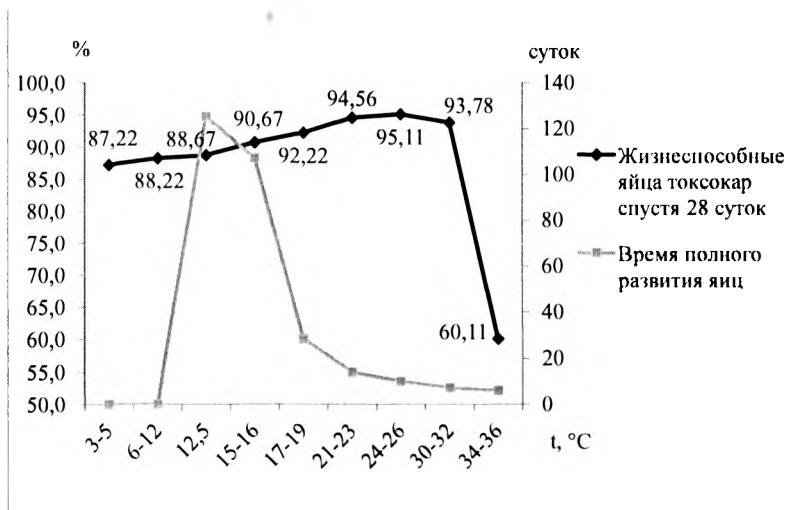


Рисунок 3. – Жизнеспособность яиц *T. canis* в разных температурных условиях, %

Температурный диапазон развития яиц находится в пределах от +12,5°C до +37,0°C. Температура +37,0°C вызывает гибель 100% яиц токсокар спустя 3 (инвазионные яйца) и 4 (неинвазионные яйца) суток проведения эксперимента.

Отрицательная температура -18,0 – -15,0°C вызывает 100% гибель инвазионных яиц токсокар при культивировании на протяжении 48 часов и более. Полная гибель неинвазионных яиц гельминта при указанной температуре наблюдается спустя 14 суток культивирования.

Кроме того, установлена большая устойчивость ($p < 0,05$) яиц токсокар на начальной стадии развития к температурному фактору (отрицательные и высокие положительные температуры) по сравнению с инвазионными яйцами гельминта.

Проведенные исследования свидетельствуют о значимом ($p < 0,05$) влиянии кислотности среды на развитие и выживаемость яиц токсокар при постоянной температуре. Подкисление среды способствует замедлению

($p < 0,05$) развития яиц гельминта относительно нейтральной реакции среды, в то время как подщелачивание ускоряет ($p < 0,05$) этот процесс при разных значениях постоянных температур.

Так, при температуре 24,0–26,0°C: к 10 суткам после начала опыта 89,67±0,65% яиц в сосудах с рН=11,0–12,0 находились на стадии инвазионной личинки при 10,33±0,65% погибших, что значительно ($p < 0,05$) превышало таковое в нейтральной среде (рН=7,0–7,5) – 65,89±0,68% яиц. К этому времени в условиях кислой реакции среды (рН=3,0–4,0 и рН=5,0–6,0) стадии инвазионной личинки достигали более чем в 6,5–7,5 раза меньше яиц гельминта, чем в контроле (рН=7,0–7,5).

При 21,0–23,0°C развитие яиц токсокар при различных значениях кислотности среды происходит подобно ($p < 0,05$) таковому при 24,0–26,0°C с увеличением времени полного развития. При указанной температуре быстрее всего полное развитие яиц гельминта происходило в щелочной среде: при рН=9,0–10,0 и рН=11,0–12,0 – в течение соответственно 23 (при 10,22±0,78% погибших яиц) и 22 суток (при 11,44±0,56% погибших яиц). Спустя 24 сутки завершалось полное развитие яиц токсокар в нейтральной среде при 8,67±0,60% погибших яиц. Полное же развитие яиц в кислой среде с рН=3,0–4,0 и рН=5,0–6,0 завершилось спустя 26 суток при 23,28±0,36% и 17,02±0,43% погибших яиц соответственно.

Учитывая скорость развития и выживаемость яиц *T. canis*, оптимальным диапазоном кислотности вне зависимости от температуры можно считать рН=7,0–7,5.

Установлено значимое ($p < 0,05$) влияние концентрации растворенного в воде кислорода на развитие яиц токсокар. В условиях 24,0–26,0°C при содержании растворенного кислорода в пределах 8,0–9,0 мгО₂/л полное развитие яиц токсокар происходило спустя 8 суток при 88,22±0,62% инвазионных яиц к этому времени. Понижение содержания растворенного кислорода до 4,0–5,5 мгО₂/л замедляло развитие яиц до 10 суток при снижении количества погибших яиц. Дальнейшее снижение содержания кислорода до 2,0–3,0 мгО₂/л замедляло полное развитие яиц *T. canis* до 28 суток при увеличении количества погибших яиц.

Учитывая гибель яиц гельминта оптимальным следует считать содержание растворенного кислорода в воде в пределах 4,0–5,5 мгО₂/л вне зависимости от температуры (рисунок 4). Увеличение содержания растворенного кислорода в воде до 8,0–9,0 мгО₂/л, как и его уменьшение до 2,0–3,0 мгО₂/л вызывало гибель соответственно 24,89±0,61% и 30,56±0,47% яиц спустя 28 суток.

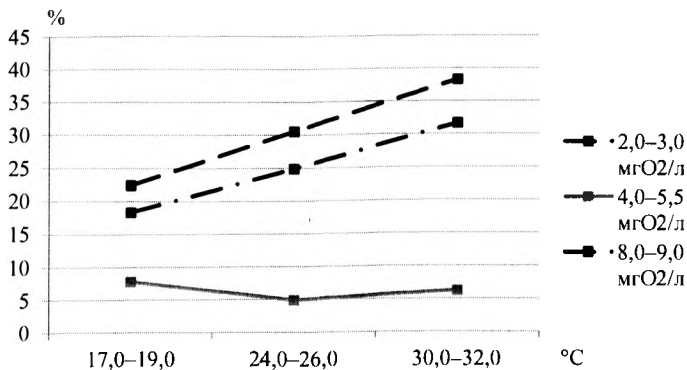


Рисунок 4. – Соотношение погибших яиц *T. canis* при разном содержании растворенного в воде кислорода в условиях разных температур спустя 28 суток культивирования, %

Не менее важную роль в развитии яиц токсокар играет влажность среды. Нами установлено, что в условиях 24,0–26,0°C оптимальные диапазоны влажности почвы и относительной влажности воздуха соответственно составляют 51,0–59,0% и 82,0–93,0%. Полное развитие яиц гельминта в указанных условиях завершается в течение 5 суток при 4,11±0,68% и 5,40±0,62% погибших соответственно.

Минимальная относительная влажность воздуха для развития яиц токсокар лежит в пределах 55,0–59,0%, когда полное развитие яиц завершается спустя 19 суток при 33,44±0,58% погибших. При влажности воздуха менее 55,0% развитие яиц гельминта не происходит далее стадии 8 бластомеров. При этом 100% гибель яиц вследствие появления необратимых морфологических изменений в их оболочках наблюдается спустя 7 (неинвазионные) и 11 (инвазионные) суток.

При температуре почвы +22,0–26,0°C и температуре воздуха +20,0–26,0°C минимальная влажность почвы, при которой наблюдается развитие яиц токсокар лежит в пределах 4,1–4,6%, когда полное развитие яиц завершается спустя 16 суток после начала опыта при 14,11±0,65% погибших. Дальнейшее понижение влажности почвы приводит к развитию необратимых морфологических нарушений яиц гельминта спустя 2 суток. При повышении влажности почвы относительно оптимальной (до 60,0–65,0%) количество погибших яиц увеличилось ($p < 0,05$) до 5,89±0,45% при неизменном времени их полного развития (5 суток).

Устойчивость яиц *T. canis* к широким диапазонам факторов среды определяет возможность их благоприятного развития в естественных условиях северного региона Беларуси с апреля по сентябрь месяц. При этом свыше 50,0% яиц гельминта сохраняют жизнеспособность в указанных условиях на протяжении более 12 месяцев.

Сроки развития яиц *T. canis* и продолжительность сохранения ими жизнеспособности в условиях естественной среды находятся в прямой зависимости от времени попадания их в окружающую среду.

Минимальное время развития яиц токсокар в почве исследуемой территории наблюдалось нами при их закладке в первой декаде августа (08.08.2014 г.) при средней температуре почвы $22,63 \pm 0,20^\circ\text{C}$. Для полного развития яиц гельминта потребовалось 6 суток при $3,67 \pm 0,50\%$ погибших к этому времени. Ранневесенняя (вторая–третья декада марта: 15.03.2014 г. – 31.03.2014 г.) закладка яиц токсокар в почву, сопряженная с переходом ее температуры через температурный минимум развития яиц ($12,5^\circ\text{C}$), определяла значительное ($p < 0,05$) количество погибших яиц ко времени завершения их полного развития (начало июня – 05.06.2014 г.). Закладка яиц токсокар в конце августа (29.08.2014 г.) вызывала остановку их развития в середине сентября (19.09.2014 г.) при достижении $93,11 \pm 0,63\%$ яиц стадии 8 бластомеров. Дальнейшего развития яиц токсокар не наблюдалось в связи с переходом температуры почвы в конце второй декады сентября через температурный минимум развития ($12,50^\circ\text{C}$). При более поздней закладке (11.09.2014 г., 16.09.2014 г.) яиц гельминта в почву их развитие далее 2–4 бластомеров не происходило.

В условиях засушливого летнего периода (с 24.07.2014 г. по 08.08.2014 г.) при температуре воздуха $+28,0 \dots +40,9^\circ\text{C}$ и его относительной влажности – $41,40\text{--}56,30\%$) при одновременной закладке взвеси яиц гельминта в песчаные и глинистые почвы (на глубину 5 см) после одноразового обильного полива в начале эксперимента, установлена более высокая ($p < 0,05$) выживаемость яиц токсокар в глинистой почве по сравнению с песчаной. К началу 3-х суток наблюдений в песчаной почве погибало 100% яиц, тогда как в глинистой к этому времени число погибших яиц составляло $3,92 \pm 0,32\%$. Спустя 2 недели в глинистой почве жизнеспособность сохраняли $28,37 \pm 0,31\%$ яиц гельминта, достигших стадии инвазионной личинки. Однако уже спустя 2,5 недели в глинистой почве наблюдалась 100% гибель яиц, обусловленная недостатком влаги (0,0%). Установлено, что влажность верхнего слоя песчаной почвы в указанных условиях понизилась до 0,0% спустя сутки после начала эксперимента. В подзолистой почве наблюдался эффект, аналогичный ($p < 0,05$) таковому для песчаной.

Наблюдение за состоянием яиц токсокар в верхнем слое почвы (до 5 см глубиной) в условиях сплошного травянистого покрова из злаковых луговых трав высотой 5–15 см при их плотности $28,90 \pm 1,1$ экз. на 10 cm^2 на открытой местности позволило сделать заключение о выживаемости $51,38 \pm 0,30\%$ яиц токсокар с начала июня (06.06.2014 г.) по начало сентября (01.09.2014 г.) при достижении инвазионной стадии в течение 8 суток после начала исследования. В условиях полного отсутствия травяного покрова полная гибель яиц гельминта на глубине 5 см наблюдалась спустя неделю после начала опыта, на поверхности почвы – спустя сутки. В условиях сплошного травянистого покрова наблюдалось длительное поддержание оптимальных для развития и сохранения яиц токсокар условий температуры и влажности почвы – $24,6\text{--}$

28,2°C и 4,2–7,1% соответственно, тогда как в условиях полного его отсутствия температура почвы вскоре после начала эксперимента достигала 39,7–42,0°C при полном отсутствии влаги.

Оценка эффективности различных способов дезинвазии в отношении яиц гельминтов.

В главе представлены результаты оценки влияния физических (ультразвук разной мощности и частоты, УФ свет с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм и интенсивностью облучения 15 мВт/см² в секунду), химических и биологических (ризосфера растений) факторов на выживаемость и развитие яиц токсокар.

Установлено, что воздействие ультразвука мощностью 100Вт при рабочей частоте 35 кГц±10% вызывает полную гибель яиц токсокар, находящихся на начальной стадии развития, в течение 80 минут (рисунок 5).

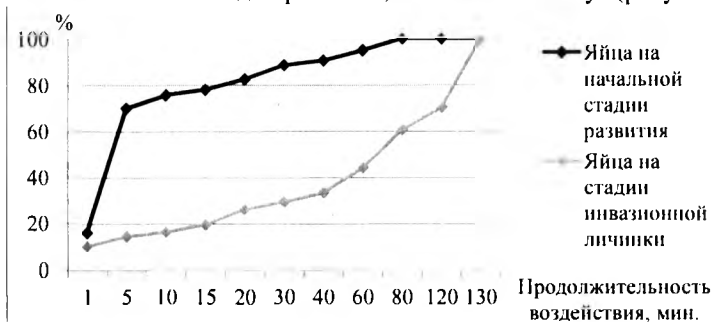


Рисунок 5. – Выживаемость яиц *T. canis* на разных стадиях развития в условиях воздействия УЗ поля мощностью 100 Вт (35 кГц±10%),%

Инвазионные яйца токсокар обладают большей ($p<0,05$) устойчивостью к воздействию ультразвука: 100% гибель яиц отмечена спустя 130 минут облучения. Воздействие ультразвука мощностью 70 Вт при рабочей частоте 37–40 кГц способно лишь незначительно ($p<0,05$) замедлять развитие яиц токсокар при воздействии на стадии бластулы, не оказывая отрицательного ($p<0,05$) эффекта на инвазионные яйца гельминта.

Воздействие УФ света с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм и интенсивностью облучения 15 мВт/см² в секунду на яйца токсокар характеризуется следующими особенностями. Непосредственно после воздействия лучей ультрафиолета при времени экспозиции 10 и 30 минут, а также по истечении нескольких суток (2–4 суток) в яйцах токсокар на всех стадиях развития выраженных морфологических изменений не наблюдалось: количество разрушенных яиц находилось в пределах контроля – 2,0–4,0%, личинки внутри яиц сохраняли подвижность. Установлена постепенная гибель яиц гельминта с замедлением ($p<0,05$) их развития по сравнению с контролем. Причем эффективность воздействия ультразвука определялась временем облучения и стадией развития яиц (рисунок 6). 10-минутное УФ облучение обладает высокой овоцидной активностью в отношении неинвазионных и инвазионных

яиц *Toxocara canis*, которая проявляется спустя 8 и 28 суток культивирования соответственно при отсутствии полной гибели яиц к концу наблюдения. Полная же гибель яиц гельминта наблюдается при 30-минутном облучении спустя 28 и 40 суток культивирования неинвазионных и инвазионных яиц соответственно.

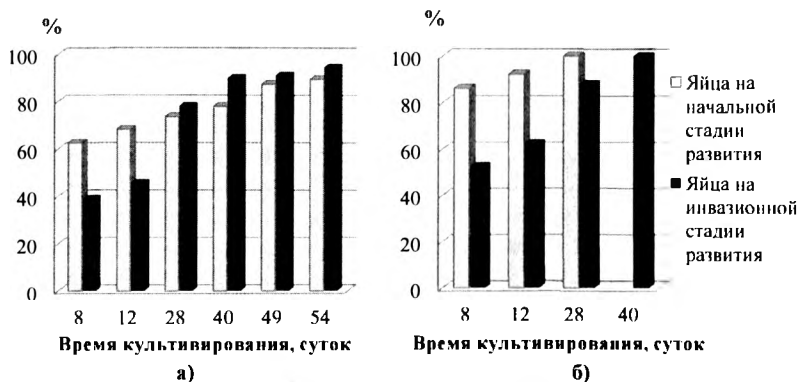


Рисунок 6. – Гибель яиц *T. canis* на начальной и инвазионной стадиях развития после 10 (а), 30 (б) минут УФ облучения, %

Увеличение продолжительности облучения УФ светом до 60 минут позволило достичь 100% гибели как инвазионных, так и неинвазионных яиц *T. canis* спустя 2 суток после воздействия.

Что касается биологических способов дезинвазии среды, экспериментально установлено, что ризосфера 3 видов растений бархатцев отклоненных, маргаритки многолетней и календулы (*T. patula*, *B. perennis*, *Calendula* spp.) обладает высокой (гибель от $58,31 \pm 1,13\%$ до $76,55 \pm 0,98\%$ яиц) овоцидной активностью в отношении яиц *T. canis* (рисунок 7). Наибольшую овоцидную активность проявляет ризосфера *T. patula* – $76,55 \pm 0,98\%$ погибших яиц токсокар к концу исследования.

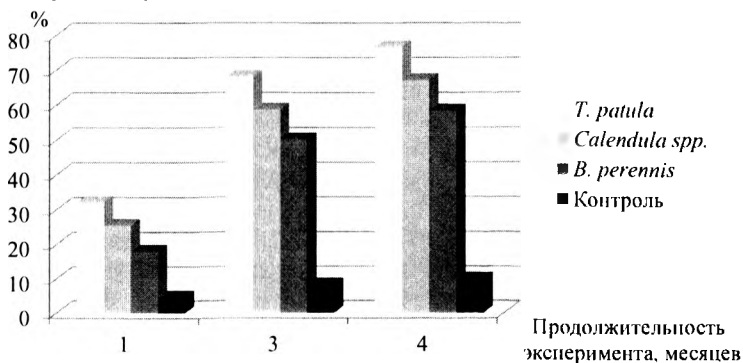


Рисунок 7. – Овоцидная активность ризосферы растений в отношении яиц *T. canis*, % погибших яиц

Ризосфера растения *P. zonale* (пеларгония зональная) обладает сильным овостатическим действием в отношении яиц *T. canis*, которое проявляется в выраженном ($p < 0,05$) замедлении развития яиц гельминта. К концу эксперимента (спустя 4 месяца) стадии инвазионной личинки в опытных сосудах достигали $7,33 \pm 0,41\%$ яиц при полном развитии к этому времени яиц токсокар в контрольных сосудах.

Среди исследованных химических средств и препаратов, ранее не применяемых с целью дезинвазии среды, высокой овоцидной активностью (гибель $52,22 \pm 0,57\%$ яиц) обладает препарат «Мегадез» в концентрации 10% при времени экспозиции не менее 24 часов. Высокая овоцидная активность ($56,73 \pm 0,36\%$) установлена и для 10% раствора препарата «Экосан» при времени экспозиции не менее 24 часов. 100% овоцидный эффект 10% растворов «Экосана» и «Мегадеза» достигается при ограничении доступа воздуха (покрытие чашки Петри полиэтиленовой пленкой, стеклом) при том же времени экспозиции.

Растворы электролитического гипохлорита натрия с концентрацией активного хлора не менее 7 г/л разрушают наружную оболочку яиц, тем самым снижая ($p < 0,05$) их устойчивость к воздействию факторов внешней среды. Повышение концентрации активного хлора в растворе гипохлорита натрия до 90 г/л вызывает гибель 100% яиц *T. canis* при 30-минутной экспозиции. Растворы разных концентраций (от 1% до 30%) марганцевокислого калия, перекиси водорода, молочной кислоты, гидроксида натрия при комнатной температуре характеризуются отсутствием овоцидного (менее 15% поврежденных яиц) и овостатического эффекта по отношению к яйцам нематод *T. canis*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. На урбанизированных территориях Витебской области яйца гельминтов домашних плотоядных отмечены в $40,1 \pm 2,7\%$ почвенных проб. В среднем на килограмм почвы приходится $73,5 \pm 5,9$ яиц. Причем уровень гельминтологического загрязнения городской и сельской местности достоверно не различается ($U_{\text{факт}} = 222 > U_{\text{крит}} = 168$ при $p < 0,05$) и составляет $38,53 \pm 4,75\%$ и $40,93 \pm 3,33\%$ соответственно [1, 7, 9].

2. В почве исследуемого региона выявлены яйца 12 родов/видов гельминтов домашних плотоядных, относящихся к двум экологическим группам: биогельминты – *Dipylidium* sp., *E. granulatus*, *Mesocestoides* sp., *Aonchotheca* sp., *Alaria alata*, *Taenia* spp. и геогельминты – *Toxocara* sp., *Toxascaris leonina*, *Trichocephalus* sp., *Ancylostoma* sp., *Uncinaria stenocephala*, *Strongyloides* sp. К зоонозным относятся 8 из обнаруженных видов гельминтов. По частоте встречаемости доминируют *Toxocara* sp. – 37,45% загрязненных почвенных проб [7, 10, 11, 12, 13, 14].

3. В условиях северного региона Беларуси яйца *T. canis* способны развиваться в период со второй половины апреля по первую половину сентября при сохранении жизнеспособности $53,74 \pm 0,64\%$ яиц на протяжении 12 месяцев и более. Сроки развития яиц *T. canis* и продолжительность сохранения ими жизнеспособности зависят от времени попадания их в окружающую среду и природных условий местности. Минимальное время развития яиц токсокар в почве (6 суток) наблюдалось при их закладке в первой декаде августа, максимальное (более 240 суток) – при осенней закладке (первая декада сентября). На развитие и выживаемость яиц *T. canis* оказывают влияние различные факторы [2]: температура, влажность, кислотность среды, концентрация растворенного в воде кислорода. Температурный диапазон для развития яиц гельминта составил $+12,5 - +37,0^\circ\text{C}$, при оптимуме от $+24,0$ до $+32,0^\circ\text{C}$ развитие яиц завершилось в течение 7–10 суток при 3,0–4,5% погибших [5].

В зоне оптимальных температур $24,0 - 26,0^\circ\text{C}$ установлены диапазоны выживаемости и развития яиц *T. canis* по отношению к остальным факторам: предельные значения влажности почвы и относительной влажности воздуха составили соответственно 4,1% и 55,0%; оптимальные на уровне 51,0–59,0% – для влажности почвы, 82,0–93,0% – для относительной влажности воздуха. При отклонении от оптимальных значений влажности происходит замедление развития яиц и возрастает число погибших [22, 23].

Яйца *T. canis* характеризуются высокой выживаемостью в широком диапазоне кислотности среды $\text{pH} = 3,0 - 12,0$ при оптимальном ее значении 7,0–7,5. Установлено ускорение развития неинвазионных яиц токсокар в щелочной среде и замедление в кислой среде при снижении их выживаемости в обоих вариантах [19].

Нижний предел содержания растворенного в воде кислорода для развития яиц *T. canis* составил 2 мгО₂/л, при оптимальном в пределах 4,0–5,5 мгО₂/л. Отклонение данного показателя от оптимального снижает выживаемость яиц *T. canis*. Снижение – замедляет, а повышение – ускоряет развитие яиц токсокар [21].

4. Выявлена высокая овоцидная активность (58,31–76,55% погибших) в отношении яиц *T. canis* ризосферы 3 видов растений, что в 7–9,5 раз превышает таковую в условиях контроля. Ризосфера пеларгонии зональной действует иначе, значительно замедляя развитие яиц *T. canis* по отношению к контролю не оказывая значимого влияния на выживаемость. Под воздействием ризосферы пеларгонии зональной полностью прекращается движение личинок внутри инвазионных яиц гельминта при отсутствии их реакции на световое, тепловое, физическое воздействие [3, 6, 15, 16].

5. Установлено, что инвазионные яйца *T. canis* обладают большей устойчивостью к воздействию УЗ и УФ излучения, чем неинвазионные. Экспериментально доказано, что воздействие УФ излучения приводит к снижению жизнеспособности яиц *T. canis* при постепенном нарастании числа погибших яиц с течением времени. Степень выраженности реакции определяется длительностью воздействия и стадией развития яиц гельминта. Облучение яиц гельминта УФ светом в течение 30 минут приводит к гибели более 50% яиц гельминта на всех стадиях развития на 8 сутки при полной гибели неинвазионных яиц на 28 сутки, инвазионных – на 40 сутки. Увеличение продолжительности облучения УФ светом до 60 минут вызывает полную гибель как инвазионных, так и неинвазионных яиц спустя 2 суток.

Результат действия УЗ излучения проявляется мгновенно и зависит от стадии развития яиц гельминта. Через 5 минут после воздействия УЗ отмечено разрушение более 70% неинвазионных и более 14% инвазионных яиц. Полная гибель неинвазионных яиц гельминта происходит спустя 80 минут облучения, инвазионных – 130 минут [4, 16, 18, 20].

6. Высокая дезинвазионная активность установлена для препаратов «Мегадез» и «Экосан», ранее не используемых с этой целью. Воздействие на яйца токсокар в течение 24 часов 10% раствором обоих средств приводило к гибели более 50% яиц на всех стадиях развития. Использование данных средств указанной концентрации при ограничении доступа воздуха позволяет увеличить их дезинвазионную активность до 100%.

Экспериментально установлено, что электрохимический гипохлорит натрия в концентрации, традиционно используемой для дезинфекции, не оказывает овоцидного действия в отношении яиц наиболее распространенного вида *T. canis*. Повышение концентрации активного хлора до 7,0–9,0 г/л и более приводит к разрушению наружной защитной оболочки яиц, не оказывая губительного действия на зародышевую массу. Губительное воздействие на яйца гельминтов оказывает более высокая концентрация активного хлора [8, 17].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Формирование безопасных благоприятных условий жизнедеятельности человека определяется, прежде всего, санитарно-эпидемиологическим (в частности, гельминтологическим) благополучием, которое формируется благодаря комплексу лечебно-профилактических мероприятий в сочетании с обязательными мероприятиями по защите окружающей среды от яиц гельминтов и ее дезинвазии. При разработке таких мероприятий необходимо учитывать установленные нами закономерности взаимодействия яиц гельминтов, в частности, *Toxocara canis* с окружающей средой.

Учитывая установленную высокую устойчивость яиц *T. canis* к воздействию различных факторов внешней среды, а также к воздействию дезинвазирующих средств возможно использование яиц *T. canis* в качестве тест-объекта по отношению к разрабатываемым дезинвазионным препаратам.

Ультразвук мощностью от 100 Вт рабочей частотой 35 кГц±10%, ультрафиолет с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм и интенсивностью облучения 15 мВт/см² могут использоваться для дезинвазии посуды и инструментов в условиях лабораторий, а так же для обезвреживания воды и сухого осадка на очистных сооружениях, мусороперерабатывающих станциях.

10%-ные растворы «Мегадеза» и «Экосана» могут быть использованы для обработки помещений содержания животных (домашних собак), рабочего инвентаря, посуды, обеззараживания инвазионного лабораторного материала.

Полученные результаты о высокой овоцидной эффективности ризосферы *B. perennis*, *T. patula*, *Calendula* spp., сильном овостатическом действии *P. zonale* могут быть использованы для очищения почвы от яиц *T. canis* и улучшения санитарно-гельминтологической обстановки в условиях населенных пунктов службами по озеленению территории и частными лицами.

Результаты исследований внедрены в:

- учебный процесс биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова на кафедрах зоологии и экологии и охраны природы (акты внедрения от 07.05.2014 г. и 25.04.2014 г. соответственно), учебный процесс кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «ВГАВМ» (акты внедрения от 20.05.2013 г. и 20.05.2013 г.);

- работу клиник и вивария УО «ВГАВМ» (от 11.11.2013 г.);

- работу сельскохозяйственного филиала «Здравушка-агро» ОАО «Здравушка-милк» (акт внедрения от 12.08.2014 г.);

- работу приюта для безнадзорных животных г. Витебска (акт внедрения от 12.12.2013 г.);

- работу ДКУСТП «Зеленхоз» г. Витебска (акты внедрения от 12.09.2013 г. и 02.09.2014 г.).



Список публикаций соискателя ученой степени

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Беларусь для публикации результатов научных исследований, и в зарубежных научных изданиях

1. Масалкова, Ю. Ю. Гельминтологическая оценка внешней среды Витебского региона / Ю. Ю. Масалкова // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2012. – № 5. – С. 50–54.

2. Масалкова, Ю. Ю. Влияние некоторых экологических факторов на развитие яиц отдельных видов гельминтов собак / Ю. Ю. Масалкова // Весн. Магілёў. дзярж. ун-та. Сер. В, Прыродазн. навукі (матэматыка, фізіка, біялогія). – 2013. – № 1. – С. 65–71.

3. Рябинкова, И. М. Возможность использования физических и биологических факторов для подавления развития яиц аскаридат (*A. suum*, *T. canis*) / И. М. Рябинкова, Ю. Ю. Масалкова, И. Н. Дубина // Учен. зап. учреждения образования «Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины». – 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 169–172.

4. Масалкова, Ю. Ю. Особенности воздействия ультразвука на яйца *Toxocara canis* (Werner, 1782) / Ю. Ю. Масалкова // Рос. паразитол. журн. – 2014. – № 1. – С. 52–56.

5. Масалкова, Ю. Ю. Развитие яиц токсокар и их выживаемость в зависимости от температуры среды / Ю. Ю. Масалкова // Экол. вестн. – 2014. – № 1. – С. 96–103.

6. Масалкова, Ю. Ю. Влияние корневой системы цветковых растений на развитие и сохранение яиц *Toxocara canis* (Werner, 1782) / Ю. Ю. Масалкова // Рос. паразитол. журн. – 2014. – № 4. – С. 95–101.

7. Масалкова, Ю. Ю. Контаминация почвы северного региона Беларуси яйцами гельминтов собак / Ю. Ю. Масалкова // Экол. вестн. – 2015. – № 2. – С. 89–94.

8. Масалкова Ю. Ю. Дезинвазионная активность химических веществ и препаратов в отношении яиц *Toxocara canis* / Ю. Ю. Масалкова // Ветеринария. – 2016. – № 3. – С. 30–33.

Публикации в материалах конференций и симпозиумов

9. Масалкова, Ю. Ю. Внешняя среда как фактор распространения гельминтозов плотоядных / Ю. Ю. Масалкова // Наука – образованию, производству, экономике : материалы XVII (64) регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 14–15 марта 2012 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2012. – Т. 1. – С. 72–74.

10. Масалкова, Ю. Ю. Собаки как источник контаминации почвы яйцами гельминтов в условиях г. Витебска / Ю. Ю. Масалкова // VI Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и

молодых ученых, Витебск, 27–28 сент. 2012 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2012. – С. 106–107.

11. Масалкова, Ю. Ю. К вопросу контаминации внешней среды возбудителями гельминтозов псовых / Ю. Ю. Масалкова // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы V междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 25–26 окт. 2012 г. / Мозыр. гос. пед. ун-т ; редкол.: О. Г. Акушко [и др.]. – Мозырь, 2012. – С. 64–65.

12. Masalkova, Yu. Yu. To Helminthologic contamination problem of environment / Yu. Yu. Masalkova // Actual environmental problems : proc. of the Intern. conf. of young scientists, graduates, master and PhD students, Minsk, 22–23 Nov. 2012 / Intern. Sakharov Environmental Univ. ; ed.: S. S. Poznyak [et al.]. – Minsk, 2012. – P. 85–86.

13. Ляшкевич, Е. Н. Собаки как источник гельминтологического загрязнения почвы урбанизированных территорий / Е. Н. Ляшкевич, Ю. Ю. Масалкова // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания : материалы междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 20–22 февр. 2013 г. / Могилев. гос. ун-т ; под общ. ред. Т. Ю. Герасимовой, Д. В. Киселевой. – Могилев, 2013. – С. 502–503.

14. Масалкова, Ю. Ю. Абиотические и биотические факторы загрязнения почвы в условиях г. Витебска / Ю. Ю. Масалкова / XV республиканская научно-методическая конференция молодых ученых : сб. материалов, Брест, 17 мая 2013 г. : в 2 ч. / Брест. гос. ун-т ; под общ. ред. В. В. Здановича. – Брест, 2013. – Ч. 2. – С. 13–14.

15. Масалкова, Ю. Ю. Овостатическое действие корневой системы герани на развитие яиц *Toxocara canis* (Werner, 1782) / Ю. Ю. Масалкова // VII Машеровские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 24–25 сент. 2013 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 79–80.

16. Масалкова, Ю. Ю. Альтернативные методы борьбы с загрязнением окружающей среды инвазионным началом *Toxocara canis* / Ю. Ю. Масалкова, И. Н. Дубина // Agricultura modernă – realizări și perspective : materialele simp. sti. Intern., Chișinău, 27 Sept. 2013 / Univ. Agrară de Stat din Moldova ; red.: T. Rusu [et al.]. – Chișinău, 2013. – Vol. 39 : Agronomie și ecologie. – P. 106–109.

17. Масалкова, Ю. Ю. Сравнительная дезинвазионная эффективность некоторых химических веществ по отношению к инвазионному началу гельминтов собак / Ю. Ю. Масалкова // Экологическая культура и охрана окружающей среды : I Дорофеевские чтения : материалы междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 21–22 нояб. 2013 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: И. М. Прищеп (отв. ред.) [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 285–286.

18. Masalkova, Yu. Yu. Features of the impact of high power ultrasound for eggs of *Toxocara canis*, Werner, 1782 on different stages of development / Yu. Yu. Masalkova // Actual environmental problems : proc. of the III Intern. conf. of young scientists, graduates, master and students, Minsk, 21–22 Nov. 2013 /

Intern. Sakharov Environmental Univ. ; ed.: S. S. Poznyak [et al.]. – Minsk, 2013. – P. 92–93.

19. Масалкова, Ю. Ю. Влияние pH среды на скорость развития яиц *Toxocara canis* / Ю. Ю. Масалкова // XVI республиканская научно-практическая конференция молодых ученых : сб. материалов, Брест, 16 мая 2014 г. / Брест. гос. ун-т ; под общ. ред. В. В. Здановича. – Брест, 2014. – С. 56–57.

20. Масалкова, Ю. Ю. Особенности воздействия ультрафиолетового облучения на яйца *Toxocara canis* / Ю. Ю. Масалкова, И. Н. Дубина // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы VI междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 23–24 окт. 2014 г. / Мозырь. гос. пед. ун-т ; редкол.: В. В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2014. – С. 130–132.

21. Масалкова, Ю. Ю. Влияние концентрации растворенного кислорода на развитие яиц токсокар в водной среде / Ю. Ю. Масалкова // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний : тр. IX респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Витебск, 31 окт. 2014 г. / Витеб. мед. ун-т ; редкол.: В. Я. Бекиш [и др.]. – Витебск, 2014. – С. 130–133.

22. Masalkova, Yu. Yu. The peculiarities of *Toxocara canis* eggs development in different humidity conditions / Yu. Yu. Masalkova // The youth of the 21st century: education, science, innovations : proc. of the Intern. conf. for students, postgraduates and young scientists, Vitebsk, 4 Dec. 2014 / Vitebsk State Univ. ; ed. I. M. Prischepa. – Vitebsk, 2014. – P. 90–92.

23. Масалкова, Ю. Ю. Влияние влажности среды на развитие и выживаемость яиц *Toxocara canis* / Ю. Ю. Масалкова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы докладов науч. конф., 17–18 мая 2016 г. / ВНИИП ; редкол.: А. В. Успенский [и др.]. – Москва, 2016. – Вып. 17. – С. 244–247.

Методические пособия, учебно-методические рекомендации, учебно-методические указания

1. Методические указания по лабораторному исследованию кормов, воды и биологических субстратов в ветеринарной практике (Утверждены и рекомендованы для внедрения в производство секцией научно-технического совета Главного управления интенсификации животноводства, Департамента ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 16.05.2012 г., протокол № 4) (подготовлены к изданию).

Инструкции по применению

1. Инструкция по применению средства дезинфицирующего «Гипохлорит натрия – 7» : утв. Ветфармсоветом 24.12.13, протокол № 70 / разраб.: Д. Г. Готовский, И. В. Фомченко, Ю. Ю. Масалкова. – [Витебск : б. и., б. г.], – 3 с.

2. Инструкция по применению средства дезинфицирующего «Экосан» : утв. Ветфармсоветом 19.12.14, протокол № 76 / разраб.: И. Н. Дубина, А. А. Белко, И. М. Рябинкова, Ю. А. Белко, Н. И. Миклис, С. И. Хайрулина, Ю. Ю. Масалкова. – [Витебск : б. и., б. г.], – 2 с.

Масалкова Юлія Юр'еўна

**Уплыў біятычных і абіятычных фактараў на развіццё гельмінтаў
свойскіх драпежных жывёл на стыдыі яйка**

Ключавыя словы: гельмінты сабак, *Toxocara canis*, распаўсюджванне, развіццё, выжывальнасць, экалагічныя фактары, дэзінвазія навакольнага асяроддзя.

Мэта работы: высветліць распаўсюджванасць як гельмінтаў свойскіх драпежных жывёл у глебе, захаванне і развіццё пад уздзеяннем розных фактараў на мадэльным відзе (*Toxocara canis*) і прапанаваць спосабы рэгулявання іх колькасці.

Метады даследавання: палявыя, лабараторныя, метады санітарна-паразіталагічных даследаванняў, статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: упершыню вызначана ступень гельмінталагічнага забруджвання глебы ўрбанізаванай тэрыторыі Віцебскай вобласці Беларусі яйкамі гельмінтаў свойскіх драпежных жывёл з высвятленнем таксанамічнага складу гельмінтаў, дамінуючых відаў/родаў.

Высветлены заканамернасці ўплыву экалагічных фактараў на развіццё і захаванне жыццяздольнасці як *Toxocara canis*. Вызначаны ўмовы, у тым ліку аптымальныя, для развіцця як *Toxocara canis* у глебе ва ўмовах паўночнага рэгіёна Беларусі.

Упершыню высветлены авацэдны эфект ультрагуку і ультрафіялетавага святла з зададзенымі параметрамі на яйкі *Toxocara canis*. Распрацаваны новыя высокаэфектыўныя сродкі дэзінвазіі навакольнага асяроддзя: “Мегадэз”, “Гіпахларыт натрыю – 7”, “Экасан”.

Упершыню высветлена авацэднае і авастатычнае дзеянне рызасферы *Bellis perennis* L., *Tagetes patula* L., *Calendula* spp., *Pelargonium zonale* Willd. на яйкі *Toxocara canis* з магчымасцю прымянення названых раслін для паляпшэння санітарна-гельмінталагічнай абстаноўкі ва ўмовах урбанізаванага асяроддзя.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: вынікі даследаванняў могуць быць выкарыстаны пры падрыхтоўцы студэнтаў вышэйшых навучальных устаноў, у працы ветэрынарных лабараторый, клінік, віварыяў, прытулкаў для безнаглядных жывёл, службамі санітарнай эпідэміялогіі і гігіены.

Вобласць прымянення: экалогія, паразіталогія, заалогія, санітарыя, гігіена, экалагічны маніторынг.

РЕЗЮМЕ

Масалкова Юлия Юрьевна

Влияние биотических и абиотических факторов на развитие гельминтов домашних плотоядных животных на стадии яйца

Ключевые слова: гельминты собак, *Toxocara canis*, распространение, развитие, выживаемость, экологические факторы, дезинвазия среды.

Цель работы: установить распространенность яиц гельминтов домашних плотоядных в почве, сохранение и развитие под воздействием различных факторовна модельном виде (*Toxocara canis*) и предложить способы регулирования их численности.

Методы исследования: полевые, лабораторные, методы санитарно-паразитологических исследований, статистические.

Результаты исследования и их новизна: впервые определена степень гельминтологического загрязнения почвы урбанизированной территории Витебской области Беларуси яйцами гельминтов плотоядных с установлением таксономического состава гельминтов, доминирующих видов/родов.

Установлены закономерности влияния экологических факторов на развитие и сохранение жизнеспособности яиц *Toxocara canis*. Определены условия, в том числе оптимальные, для развития яиц *Toxocara canis* в почве в условиях северного региона Беларуси.

Впервые установлен овощидный эффект ультразвука и ультрафиолетового света с заданными параметрами на яйца *Toxocara canis*. Разработаны новые высокоэффективные средства дезинвазии внешней среды: «Мегадез», «Гипохлорит натрия – 7», «Экосан».

Впервые установлено овоцидное и овостатическое действие ризосферы растений *Bellis perennis* L., *Tagetes patula* L., *Calendula* spp., *Pelargonium zonale* Willd. на яйца *Toxocara canis*, что определяет возможность применения указанных растений для улучшения санитарно-гельминтологической обстановки в условиях урбанизированной среды.

Рекомендации по использованию: результаты исследований могут быть использованы при подготовке студентов высших учебных заведений, в работе ветеринарных лабораторий, клиник, вивариев, приютов для безнадзорных животных, службами санитарной эпидемиологии и гигиены.

Область применения: экология, паразитология, зоология, санитария, гигиена, экологический мониторинг.

SUMMARY

Masalkova Yulia Yurjevna

The influence of biotic and abiotic factors on the development of helminthes domestic carnivores in the egg stage

Keywords: helminthes of dogs, *Toxocara canis*, distribution, development, survival, ecological factors, environmental desinvasion.

The aim of the research is to determine the distribution of helminthes domestic carnivores' eggs in the soil, preservation and development under different factors on the model form (*Toxocara canis*) and to propose measures for regulation of their numbers.

The methods of the research are field and laboratory methods, methods of sanitary-parasitological research, statistical methods.

The results and their novelty. The level of soil helminthological contamination of the urban area of Vitebsk region of Belarus with eggs of carnivorous' helminthes, taxonomic composition of helminthes, the dominant species/genera have been clarified for the first time.

The regularities of the impact of environmental factors on the development and preservation of the viability of eggs of *Toxocara canis* have been found. The conditions including appropriate ones for the development of *Toxocara canis* eggs in the soil of the northern region of Belarus have been determined.

Destroying effect of ultrasound and ultraviolet light with the given parameters for eggs of *Toxocara canis* has been found. New effective means of desinvasion of the environment such as "Megadez", "Sodium hypochlorite – 7", "Ecosan" have been developed.

Destroying effect and slowing down the development of eggs by rhizosphere of plants of *Bellis perennis* L., *Tagetes patula* L., *Calendula* spp., *Pelargonium zonale* Willd. on *Toxocara canis* eggs determining the use of these plants to improve sanitary-helminthological conditions of the urbanized environment has been revealed.

Recommendations on application of the results. The results of the research can be used by students in educational process of higher educational establishments as well as in veterinary laboratories, clinics, vivariums, shelters for homeless animals, services of sanitary, epidemiology and hygiene.

The sphere of application: ecology, parasitology, zoology, sanitary, hygiene, environmental monitoring.

Подписано в печать 25.11.2016 Формат 60x84^{1/16} Бумага офсетная

Гарнитура Roman Печать цифровая Усл.печ.л. 1,3 Уч.изд.л. 1,4

Тираж 60 экз. Заказ № 2280 ИООО «Право и экономика» 220072 Минск Сурганова 1, корп. 2

Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66

E-mail: pravo-w@tut.by; pravo642@gmail.com Отпечатано на издательской системе

KONICA MINOLTA в ИООО «Право и экономика»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий, выданное

Министерством информации Республики Беларусь 17 февраля 2014 г.

в качестве издателя печатных изданий за № 1/185