

Ю. Ю. Масалкова

Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

КОНТАМИНАЦИЯ ПОЧВЫ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ ЯЙЦАМИ ГЕЛЬМИНТОВ СОБАК

В работе поднимается проблема биологического загрязнения почвы Северного региона Беларуси, приводятся результаты собственных гельминтологических исследований почвы в отношении возбудителей гельминтозов собак: видовой состав гельминтов собак, инвазионное начало которых обнаружено в почве, разделение их по экологическим группам, уровень контаминации почвы указанной территории. Впервые исследованиями охвачен весь Северный регион Беларуси.

► **Ключевые слова:** контаминация почвы, гельминты собак, биогельминты, геогельминты, гельминтозоозы.

В последнее время проблему паразитологического (гельминтологического) загрязнения окружающей среды, в частности водных объектов и почвы, все чаще относят к разряду важнейших экологических проблем современности [1], одним из аспектов которой является поступление и распространение в окружающей среде яиц и личинок геогельминтов домашних плотоядных, прежде всего собак. Формирование безопасных условий жизнедеятельности человека определяется санитарно-эпидемиологическим (в частности, гельминтологическим) благополучием, которое формируется благодаря целому комплексу проводимых мероприятий: лечебно-профилактические мероприятия в сочетании с обязательными мероприятиями по защите окружающей среды от инвазионного начала гельминтов и ее дезинвазии. Велико значение и санитарно-паразитологического мониторинга окружающей природной и антропогенной среды.

Процесс интенсивной урбанизации породил целый комплекс негативных последствий, одним из которых явилась концентрация и бесконтрольное увеличение численности безнадзорных домашних плотоядных (кошек, собак) вблизи жилища человека. Вследствие бродячего образа жизни животные чаще заражаются заболеваниями инфекционной и инвазионной природы, становясь источником поступления возбудителей этих болезней в окружающую среду и распространения их на человека и других животных. Особое внимание следует уделить гельминтозам, притом, что среди всех заболеваний плотоядных они занимают четвертое-пятое место [2, 3], а в структуре паразитарных болезней животных в целом на них приходится 84,7%, 15,3% составляют протозойные болезни [4].

Из объектов окружающей среды наибольшая интенсивность загрязнения характерна для почвы, которая выступает местом временного хранения инвазионного начала гельминтов, а так же их естественным резервуаром [5]. Наибольшая степень гельминтозного загрязнения характерна для почвы населенных пунктов (придомовые территории, парки, скверы, дворные песочницы, открытые стадионные площадки, пляжи и т.д.), где наблюдается массовое скопление собак. Исследованиями, проведенными в разных странах мира, установлена значительная обсемененность почвы урбанизированных территорий яйцами гельминтов домашних плотоядных (от 2,9% до 60,0%) [6, 7].

В Республике Беларусь данный вопрос исследовался многими авторами, но материалы весьма немногочисленны, полной картины гельминтологического загрязнения почвы страны, как и ее отдельных регионов, не существует. Интересны многолетние (1984–1993 гг.), исследования Чистенко Г. Н. [8, 9] с соавторами на территории г. Минска, Бекиш О.-Я. Л., Бекиш Л. Э. [10], Дубины И. Н. [11], Субботина А. М. [12] на территории г. Витебска и Витебской области.

Целью данного исследования явилась оценка гельминтологического загрязнения почвы Северного региона Беларуси яйцами гельминтов собак.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на протяжении 2011–2014 гг. на территории Северного региона Беларуси (территория Белорусского Поозерья). Материалом для исследования явились образцы почвы, отобранные маршрутно-походным методом с глубины 0–15 см послойно: 1 слой – 0–5 см, 2 слой – 5–15 см. Пробы помещали в полиэтиленовые пакеты, этикетировали.

За период исследования отобрано 710 почвенных проб с глубины 0–5 см: 398 проб – с территории городских населенных пунктов, в частности, 103 пробы – с придомовых территорий многоэтаж-

ных домов, 101 проба – с придомовых территорий частного сектора, 101 проб – с территории парков и скверов, 93 пробы – с территорий массового выгула собак; 312 проб – с придомовых территории сельских населенных пунктов. 24 из 710 отобранных проб составили пробы песка из песочниц детских игровых площадок. 103 почвенных пробы отобрано с городской территории с глубины 5–15 см.

Гельминтологическое исследование почвенных проб проводили в течение 3 суток с момента их взятия в лаборатории Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ» используя флотационные методы Н. А. Романенко и Г. Ш. Гуджабидзе [13].

Идентификация обнаруженных яиц гельминтов осуществлялась на основании соответствующей литературы [14].

Кроме того, в статье представлены статистически обработанные данные Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета анализа MS Excel 2007.

Результаты исследования

Согласно данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья [15] в период с 2001 по 2010 гг. индекс паразитарной загрязненности почвы Республики Беларусь снизился на 18,5% наряду с тенденцией к снижению динамики заболеваемости гельминтозами населения страны с интенсивностью 16,0%. Индекс паразитарной загрязненности сточной воды возрос к 2010 году по сравнению с 2001 на 1,6%. В 2011 году наблюдалось снижение паразитарного загрязнения почвы и сточных вод соответственно на 9,1% и 16,7% по отношению к 2010 году, а к 2012 году эти показатели возросли соответственно на 15,0% и 13,0% по отношению к предыдущему году [16]. Динамика гельминтологического загрязнения открытых водоемов и почвы жилых территорий Республики Беларусь за 2008–2013 года представлена на графике (рис. 1).

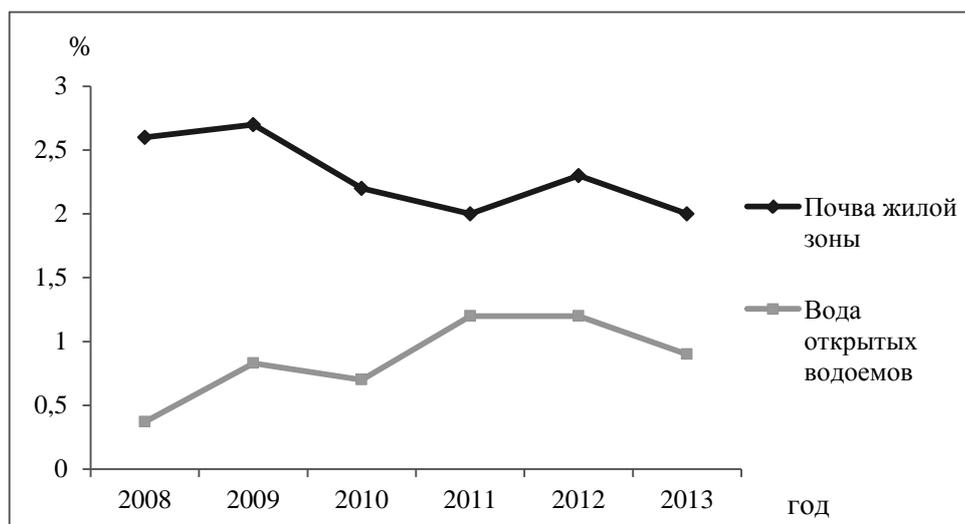


Рисунок 1 – Контаминация воды открытых водоемов и почвы селитебной зоны яйцами гельминтов по данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, % положительных проб

Суммарная заболеваемость гельминтозами населения страны за указанный период изменилась следующим образом (рис. 2). С 2008 по 2013 гг. число пораженных гельминтами снизилось в 1,87 раз и достигло 16 934 человека.

Необходимо отметить, что исследования, проводимые службами Санэпиднадзора в отношении контаминации окружающей среды возбудителями гельминтозов, являются точечными и ограничиваются очагами заболеваемости людей, что подтверждает актуальность поставленной цели.

Интенсивность контаминации внешней среды яйцами гельминтов собак во многом зависит от санитарного благоустройства населенных пунктов и животноводческих объектов, от санитарной культуры и уровня образованности населения, уровня поражения гельминтами собак и условий их содержания.

По результатам собственных исследований экстенсивный показатель загрязнения территории населенных пунктов Северного региона Беларуси составил 36,48% (259 из 710 почвенных проб ото-

бренных на глубине 0–5 см) при содержании инвазионного начала возбудителей гельминтозов псовых $73,5 \pm 5,90$ яиц в среднем на килограмм почвы. Согласно существующей схеме санитарно-гигиенической оценки почвы по общему числу яиц гельминтов на 1 кг почвы [17] 24,78% исследованной территории отнесено нами к классу умеренно загрязненной, 2,68% – к классу слабозагрязненной и 9,01% – сильнозагрязненной. Минимальное обнаруженное количество яиц в пересчете на 1 кг почвы составило 5 экземпляров, максимальное – 395 экземпляров.

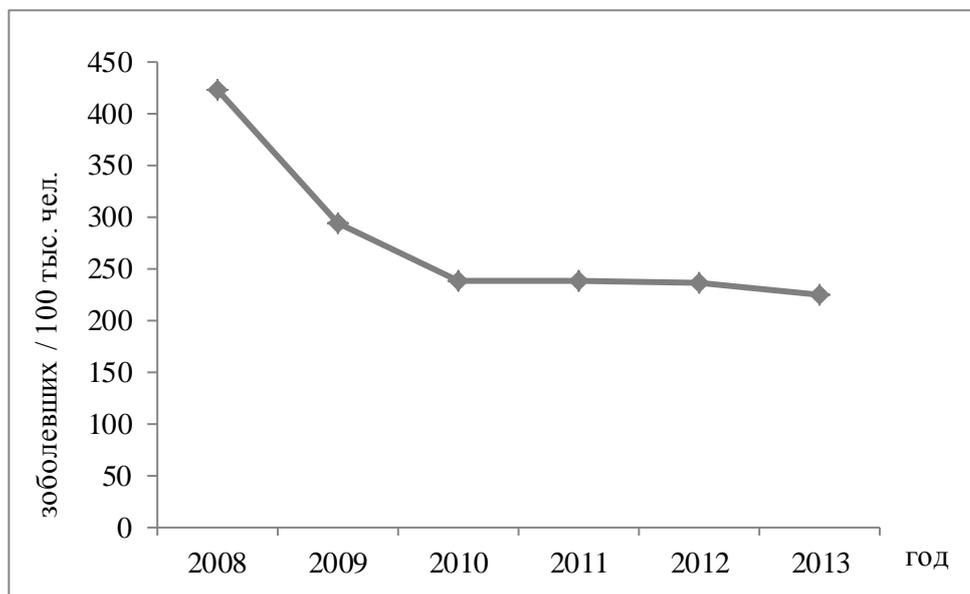


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости гельминтозами населения Республики Беларусь по данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, количество заболевших на 100 тыс. человек

Установлена гельминтологическая опасность почвы исследованной территории в отношении 11 четко определяемых видов гельминтов: *Toxocara canis* (Werner, 1782), *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Dipylidium caninum* (L., 1758), *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859), *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854), *Strongyloides vulpis* (Petrow, 1941), *Trichocephalus vulpis* (Froelich, 1789), *Mesocoestoides lineatus* (Goeze, 1782), *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786), *Alaria alata* (Goeze, 1782), *Capillaria plica* (Rudolphi, 1819) относящихся к трем классам: *Trematoda* (Rudolphi, 1808), *Cestoda* (Rudolphi, 1808), *Nematoda* (Rudolphi, 1808). Кроме указанных видов гельминтов в анализируемых пробах почвы обнаружены виды семейства *Taeniidae* (Ludwig, 1886) – *Taenia sp.*, видовое определение которых невозможно на стадии яйца.

Разнообразие видов гельминтов, обеспечивающих биологическое загрязнение почвы городской территории, выше такового для сельской местности ($p < 0,05$): индекс Шеннона-Уивера соответственно равен $2,38 \pm 0,02$ и $1,98 \pm 0,03$. То же можно говорить и в отношении выравненности видов: индекс Пиелу для городской и сельской местности соответственно составил 0,95 и 0,86. Установлены различия видового разнообразия в пределах городской территории: максимальное разнообразие видов характерно для почвы придомовых территорий частного сектора – индекс Шеннона-Уивера составил $2,27 \pm 0,02$, меньшим разнообразием видов характеризуются территории городских парков и скверов, придомовые территории многоэтажных домов и места выгула собак – индекс Шеннона-Уивера соответственно равен $1,96 \pm 0,02$, $1,85 \pm 0,11$, $1,86 \pm 0,03$. Максимальной выравненностью (равным обилием) видов характеризуется территория городских парков и скверов – индекс Пиелу равен 1, наименьшая выравненность видов характерна для территорий выгула собак – индекс Пиелу равен 0,89.

Результаты исследования свидетельствуют о достоверном различии ($p < 0,05$) уровней контаминации почвы городской и сельской местности. В среднем $38,53 \pm 4,75\%$ почвенных проб, отобранных в условиях сельской местности содержали инвазионное начало гельминтов псовых, тогда как для городской территории это значение составило в среднем $40,93 \pm 3,33\%$.

Яйца гельминтов собак обнаруживались нами в почве на глубине 0–15 см. Установлено снижение уровня контаминации почвы с глубиной. Из 103 почвенных проб, отобранных на глубине 5–15 см, яйца гельминтов выявлены в 7,77% случаев (8 из 103 почвенных проб) в количестве $48,1 \pm 9,68$ яиц в среднем на килограмм почвы. В то же время 100% почвенных проб, отобранных на глубине 0–5 см тех же участков контаминированы яйцами гельминтов псовых.

22,76±2,48% яиц гельминтов, обнаруженных на глубине 5–15 см, характеризовались отсутствием видимых морфологических изменений и были отнесены нами к потенциально жизнеспособным. 77,24±2,48% яиц характеризовались выраженными морфологическими изменениями (впячивания, нарушение целостности наружной оболочки, расслоение оболочек яиц, изменение характера внутреннего содержимого яиц). Яйца, обнаруженные на глубине почвы 0–5 см, в большинстве своем 76,83±1,22% характеризовались морфологической целостностью.

В пробах почвы, отобранных с городской территории, обнаружены яйца 12 вышеуказанных видов гельминтов включая *Taenia sp.*, причем в образцах почвы с придомовых территорий многоэтажных домов были выявлены яйца 7 видов гельминтов, в почве с придомовых территорий частного сектора – яйца 11 видов гельминтов, в почве парков и скверов, а так же в образцах почвы, отобранных с территорий выгула собак, были выявлены яйца 8 видов гельминтов. В образцах почвы сельской местности установлено присутствие яиц 10 видов гельминтов, среди которых *T. canis*, *T. leonina*, *D. caninum*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *S. vulpis*, *T. vulpis*, *Taenia sp.*, *E. granulosus*, *A. alata*.

Доминирующим по частоте встречаемости явился вид *Toxocara canis*, вызывающий одно из опаснейших заболеваний плотоядных и человека – токсокароз. Инвазионное начало *T. canis* обнаруживалось нами в 37,45% (97 из 259) содержащих яйца гельминтов проб почвы (рис. 3).

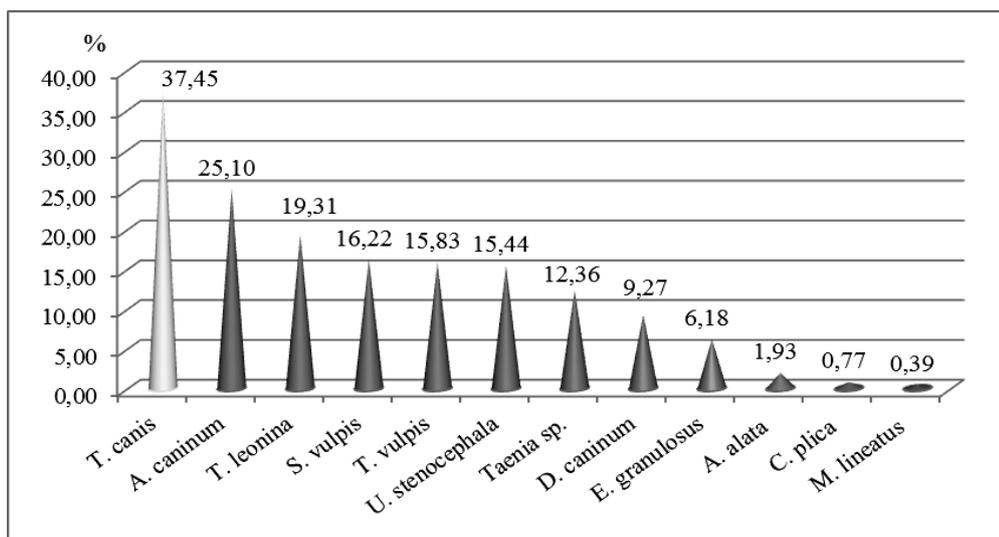


Рисунок 3 – Частота встречаемости инвазионного начала видов гельминтов в почвенных образцах, (% от общего числа контаминированных проб)

Доминировал указанный вид среди выявленных как в сельской, так и в городской местности – 25,81% и 46,67% контаминированных почвенных образцов соответственно. Следует обратить внимание, что пораженность собак токсокарозом в мире оценивается в пределах 2,9–81% [18, 19], когда, по мнению некоторых исследователей [20], при пораженности токсокарозом собак, достигающей 7%, уже возможна передача инвазии человеку, а вероятность контакта взрослого человека с зараженной токсокарами почвой оценивается примерно в 15%, для детей процент намного выше [21].

Большая часть контаминированных проб почвы содержала яйца одного вида гельминта – 59,07% контаминированных проб (153 из 259). В 62 (23,94%) образцах почв отмечено присутствие яиц одновременно 2 видов гельминтов, в 26 (10,04%) – яиц 3 видов, в 11 (4,25%) пробах – яиц 4 видов гельминтов. Кроме того по одной пробе почв содержало 5 и 6 видов гельминтов собак.

8 из обнаруженных нами видов гельминтов относятся к группе гельминтозоонозных (гельминты способные паразитировать у животных и человека): *T. canis*, *T. leonina*, *D. caninum*, *A. caninum*, *U. Stenocephala*, *T. vulpis*, *E. granulosus*, *A. alata*.

В 26,25% (68 из 259) контаминированных гельминтами проб почвы выявлено инвазионное начало биогельминтов (гельминты, для развития которых необходимо два и более организмов – промежуточных хозяев). К ним относятся 6 обнаруженных видов *D. caninum*, *E. granulosus*, *M. lineatus*, *C. plica*, *A. alata*, а так же виды рода *Taenia*, паразитирующие у собак. В 86,49% (224 из 259) почвенных проб обнаружено инвазионное начало геогельминтов (гельминты, которые в процессе развития не требуют смены организмов-хозяев; одну из стадий жизненного цикла проходят в окружающей среде): *T. leonina*, *T. canis*, *T. vulpis*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *S. vulpis*.

Следует отметить, что при переходе от холодного сезона года к теплему заметно возросло число обнаруженных единиц инвазионного начала гельминтов на единицу объема почвы, значитель-

но увеличивалось количество яиц, находящихся на разных стадиях развития (1–4 и более бластомеров, личинки). В весенний и летний периоды по сравнению с осенью в отобранных пробах увеличилось количество развившихся личинок стронгиллят, что затрудняло их видовое определение.

Выводы

Исходя из результатов исследования, экстенсивный показатель загрязнения почвы Северного региона Беларуси составил 36,48% при содержании инвазионного начала возбудителей гельминтозов собак 73,5±5,90 яиц в среднем на килограмм почвы. Уровень загрязнения городской почвы составил 40,93±3,33%, тогда как в сельской местности этот показатель был равен 38,53±4,75%.

По результатам исследования 2,68% контаминированной территории отнесено нами к классу слабозагрязненной, 24,78% – к классу умеренно загрязненной, 9,01% – сильнозагрязненной инвазионным началом гельминтов собак.

Установлена гельминтологическая опасность почвы исследованной территории в отношении 12 видов гельминтов собак: *T. canis*, *T. leonina*, *D. caninum*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *S. vulpis*, *T. vulpis*, *M. lineatus*, *E. granulosus*, *A. alata*, *C. plica*, *Taenia sp.*. Доминирующее положение по результатам исследования занимает вид *Toxocara canis*, инвазионное начало которого обнаружено нами в 37,45% (97 из 259) содержащих яйца гельминтов проб почвы. 8 обнаруженных видов гельминтов, являются зоонозными и представляют потенциальную опасность для человека.

Внешняя среда выступает одной из основных движущих сил эпизоотологического процесса при гельминтозах собак. Таким образом, загрязнение внешней среды инвазионным началом гельминтов собак, являясь одним из важнейших факторов распространения гельминтозов среди животных и передачи инвазии человеку, выводит эту проблему на первый план и порождает необходимость ее скорейшего решения.

Список литературы

1. Бессонов, А. С. Тохосара spp. и токсокароз: проблемы эпидемиологии и перспективы борьбы / А. С. Бессонов // Ветеринария. – 2002. – № 3. – С. 55–58.
2. Сивкова, Т. Н. Распространение гельминтозов собак на территории Перми / Т. Н. Сивкова // Ветеринарная жизнь. – 2007. – № 2. – С. 5.
3. Пешков, Р. А. Паразитофауна собак и кошек мегаполиса Москвы / Р. А. Пешков // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 13. – С. 12–13.
4. Фауна гельминтов сельскохозяйственных животных Кабардино-Балкарской Республики / А. М. Биттиров [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 6–8.
5. Видеркер, М. А. Биобезопасность окружающей среды при формировании гельминтофаунистических комплексов паразитарных систем в Ульяновской области : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / М. А. Видеркер. – Ульяновск, 2005. – 171 л.
6. Зубарева, И. М. Обсемененность почвы г. Новосибирска яйцами и спороцистами паразитов / И. М. Зубарева, О. С. Ошепкова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2004. – № 1. – С. 72–75.
7. Борцова, М. С. Эпизоотология геогельминтозов домашних плотоядных в г. Новосибирске / М. С. Борцова, И. М. Зубарева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы Сибирского Международного ветеринарного конгресса / Новосибирский государственный аграрный университет; редкол. : Г. А. Ноздрин [и др.]. – Новосибирск, 2005. – С. 15–16.
8. Токсокароз: распространенность, источники инвазии, факторы передачи / Г. Н. Чистенко [и др.] // Здравоохранение. – 1996. – № 5. – С. 58–59.
9. Василевко, И. В. Потенциальные источники инвазии и факторы передачи при токсокарозе / И. В. Василевко, В. Б. Павлюченко // Актуальные проблемы медицинской и ветеринарной паразитологии : тезисы докладов международной научной конференции. – Витебск, 1993. – С. 50.
10. Бекиш, Л. Э. Обсемененность почвы г. Витебска яйцами токсокар / Л. Э. Бекиш // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2006. – Т 5, № 2. – С. 105–110.
11. Дубина, И. Н. Экологические закономерности распространения и циркуляции возбудителей цестодозов животных в окружающей среде / И.Н. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XI международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА», Горки, 2008 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; редкол. : М. В. Шалак [и др.]. – Горки, 2008. – С. 27–34.
12. Субботин, А. М. Паразитарные системы диких копытных и плотоядных и основы профилактики паразитозов на территории Беларуси : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.11 / А. М. Субботин ; Вит. мед. ун-т. – Витебск, 2011. – 48 с.
13. Ветеринарно-санитарные правила по паразитологическому обследованию объектов внешней среды / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 47 с.

14. Капустин, В. Ф. Атлас наиболее распространенных гельминтов сельскохозяйственных животных / В. Ф. Капустин. – М. : Гос. изд-во с/х лит-ры, 1953. – 140 с.
15. Государственный доклад «О санитарно-эпидемической обстановке в Республике Беларусь в 2010 году». – Минск, 2010.
16. Гельминтозы, протозоозы, трансмиссивные зоонозы, заразные кожные и венерические заболевания в Республике Беларусь: аналитический бюллетень за 2008-2013 года / Республиканский центр гигиены и эпидемиологии. – Минск.
17. Березина, Е. С. Особенности распространения токсокароза в популяциях мелких домашних плотоядных и человека на территории России / Е. С. Березина, Д. В. Лобкис, О. Ю. Старостина // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 10. – С. 168–177.
18. Minnaar, W. N. Helminths in dogs from a peri-urban resource-limited community in Free State Province, South Africa / W. N. Minnaar, R. C. Krecek, L. J. Fourie // *Veterinary Parasitology*. – 2002. – Vol. 107, № 8. – P. 343.
19. Overgaauw, P. A. M. Prevalence of intestinal nematodes of dogs and cats in the Netherland / P. A. M. Overgaauw // *Veterinary Quarterly*. – 1997. – № 19. – P. 14–21.
20. Верета, Л. Е. Обсемененность почвы яйцами токсокар в детских дошкольных учреждениях Москвы и ее источники / Л. Е. Верета, О. И. Мамыкова // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. – 1984. – № 3. – С. 19–22.
21. Горохов, В. В. Токсокароз как экологическая проблема / В. В. Горохов, Р. А. Пешков, Е. В. Горохова // *Ветеринарная патология*. – 2009. - № 1. – С. 10–12.

Yu.Yu. Masalkova

SOIL CONTAMINATION OF THE NORTHERN REGION OF BELARUS WITH EGGS OF DOGS' HELMINTHES

The article is about the problem of the biological contamination of soil in the Northern region of Belarus. There are results of own helminthological soil research in the article: species composition of dogs' helminthes, which eggs were found in the soil, ecological groups of dogs' helminthes, the level of soil contamination.