

А. Зандыбай^{1*}, Б. Дахбай², Б. Жантоков¹

¹Л.Н Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

²Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан

*Байланыс үшін автор: atanbek_z@mail.ru

Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағының геогельминттермен ластану жағдайы

Аңдатпа. Қала топырағын ластаушы негізгі көздерді, ластаушылардың түр құрамын, мөлшерін анықтау, олардың қоршаған табиғи орта мен тұрғындар денсаулығына әсерін бағалау жұмыстары біздің елімізде әлі толық шешімі жоқ мәселелердің қатарында. Қала топырағына антропогендік қысымның артуы, аса қауіпті өңделмейтін заттардың жинақталуы, топырақ бетінің су өтпейтін қабатпен жабылуы қала топырағының құрылымы мен құрамының бұзылуына себепші болуда. Мақалада жалпы қала топырағында тіршілік ететін гельминттерді зерттеудің барысы мен өзектілігі, олардың түр құрамы, таралу жағдайлары мен ерекшеліктері, тіршілік айналымы бойынша ғылыми еңбектерге шолу жасалынған. Топырақ ортасының ластануы жан-жануарлардың, адамдардың арасында жұқпалы инвазиялық аурулардың таралуына басты фактор бола отырып, азық, тамақ өнімдерінің сапасына, жер асты және беткейлік су қорларының, атмосфера ауасы көрсеткішіне кері әсерлері болатыны дәлелденген. Қала топырағының химиялық, биологиялық, микробиологиялық ластану жағдайы, ластаушы көздер, ластанған топырақтың қоршаған ортаға әсері бойынша ғылыми зерттеулердің өзектілігі бойынша мысалдар келтірілген. Аталған ғылыми бағытта зерттеу жұмыстардың әлемде, елімізді жүргізілу барысы сипатталған. Сонымен қатар, Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағының гельминттермен ластану жағдайына жүргізілген зерттеулердің нәтижелері талданған. Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданының гельминттермен ластану мүмкіншілігі әр түрлі бес нүктеден (Романенконың аралас әдісі бойынша) жылдың төрт мезгілінде алынған топырақ сынамалары зерттеуге алынды. Зерттеу нәтижесінде табылған гельминттер жұмыртқаларының түр құрамы (үшкір құрт - *Enterobius vermicularis*), лямблия - *Giardia duodenalis* және аскарида - *Ascarididae*), саны (42) анықталған. Анықталған гельминт жұмыртқаларының топырақта кездесу жиілігі бойынша қоршаған ортаға қауіптілік деңгейіне баға берілген.

Түйін сөздер: қала топырағы, урбанизация, ластану, гельминттер, сынама.

DOI: 10.32523/2616-7034-2022-140-3-39-46

Кіріспе

Ғалымдардың қала топырағын зерттеуге деген қызығушылығы урбанизацияланған аумақтардың ұлғаюынан кейін тұрақты түрде артып келеді. Қазіргі уақытта әлем халқының 3/5-тен астамы урбанизацияланған аумақтарда тұрады. Ең урбандалған мемлекеттер Кувейт (98.3%), Бахрейн (96.2%), Катар (95.3%), Мальта (95%) болып табылады. Солтүстік және Батыс Еуропада қала халқының үлесі 80% - дан асады [1].

Топырақ - қоршаған ортаның ауа және су компоненттерінің өзара әрекеттесуі жүретін қалалық экологиялық жүйенің негізі. Топырақтың жағдайы, денсаулығы адам денсаулығы мен жасыл кеңістікті анықтайды. Қалалық топырақ қалалардың экологиялық және санитарлық жағдайының маңызды факторы болып табылады. Ерекше қасиеттерінің арқасында топырақ қалада санитарлық функцияларды орындайды, патогендік микроорганизмдерді жояды және органикалық қалдықтар мен тірі организмдердің алмасу өнімдерін ыдыратады. Қалалық жүйелердегі топырақ процестерін басқару үшін қалалардың топырақ жамылғысының экологиялық жағдайын зерттеу және бақылау, морфологиялық, физикалық, химиялық және

биологиялық көрсеткіштерді қамтитын қалалық топырақ сапасын кешенді бағалау әдістемесін әзірлеу қажет [2,3].

Топырақтың биологиялық ластануы – жұқпалы және инвазиялық аурулардың қоздырғыштардың, сондай-ақ зиянды жәндіктер мен кенелердің, адам, жануарлар мен өсімдіктер ауруларының қоздырғыштарының таралуынан туындаған органикалық ластанудың ажырамас бөлігі [4].

Топырақ ортасы қоршаған орта нысандарының ішінде гельминттердің инвазиялық тіршілігінің басталуы мен уақытша мекені ретінде ең қолайлы орта болып табылады. Елді-мекен топырағының гельминттермен ластануына ең бейім аумақтары саябақтар, ашық алаңдар, скверлер, аулалық құм жәшіктер, жағажайлар мен т.б. орындар. Әлемнің әр түрлі елдерінде жүргізілген зерттеулер нәтижелері урбанизацияланған аумақтар топырағының үй жануарлары әсерінен гельминт жұмыртқаларымен ластану дәрежесі (2,9%-дан 60%-ға дейін) жоғары екенін анықтады [5,6].

Топырақ гельминттері арқылы жұғатын инфекциялар әлемде денсаулық сақтаудың өзекті мәселелерінің бірі болып табылады және онымен 1,5 миллиардтан астам адам жұқтырған [7].

Топырақ гельминттері сумен қамтамасыз етілмеген, санитариялық, гигиеналық талаптар төмен аймақтарда және табысы төмен Азия, Африка, Латын Америкасының елдерінде көп таралған [8,9].

Ғылым ретінде гельминтологияның негізін қалауға көп еңбектенген академик К.И. Скрябин болды. Ол 1925 жылы тұңғыш рет дегельминтизация түсінігін ұсынды. Оған сырқатты емдеу ғана емес, қоршаған ортада гельминттердің жұмыртқалары мен дернәсілдерін жоятын сақтандыру шараларының жүйесі де енгізілді. 1944 жылы Орта Азия мен Қазақстанда біраз уақыт жұмыс жасағаннан кейін, ол белгілі аймақта гельминтерді биологиялық түр ретінде түгелдей жою туралы принципін енгізді, сөйтіп бұл ілім гельминттермен күресудің негізі болды. Кейіннен медициналық гельминтология ғылымы әр бағытта кең дами бастады. Әсіресе, гельминтология саласының негізін қалаған З.Г. Василкова зерттеулерінің ғылыми тәжірибелік маңыздылығы артты. Бұл бағытта ізденістер Р.С. Шульц, Н.А. Романенко, И.К. Падченко, В.В. Чебышевтардың еңбектерінде жалғасын тапты.

Паразиттердің даму сипатына қарай К.И. Скрябин және Р.С. Шульц гельминттерді екі топқа бөледі: геогельминттер және биогельминттер.

Геогельминттер аралық иесіз дамиды. Олардың жұмыртқаларының дамуы үшін қолайлы орта топырақ болып табылады. Гельминтозбен науқас адам мен жануарлардың нәжісімен, өлексесімен топыраққа гельминттердің жұмыртқаларының басым бөлігі шығарылады. Негізінен, олар - аскарида және жұмыр құрттардың кейбір өкілдері. Топырақтың беткі қабатындағы гельминт жұмыртқаларының басым бөлігі инсоляция және құрғаудан қырылады. Ал топырақтың 2-ден 10 см тереңдігіндегі гельминт жұмыртқалары 7-ден 10 жылға дейін өміршеңдігін сақтайды [10].

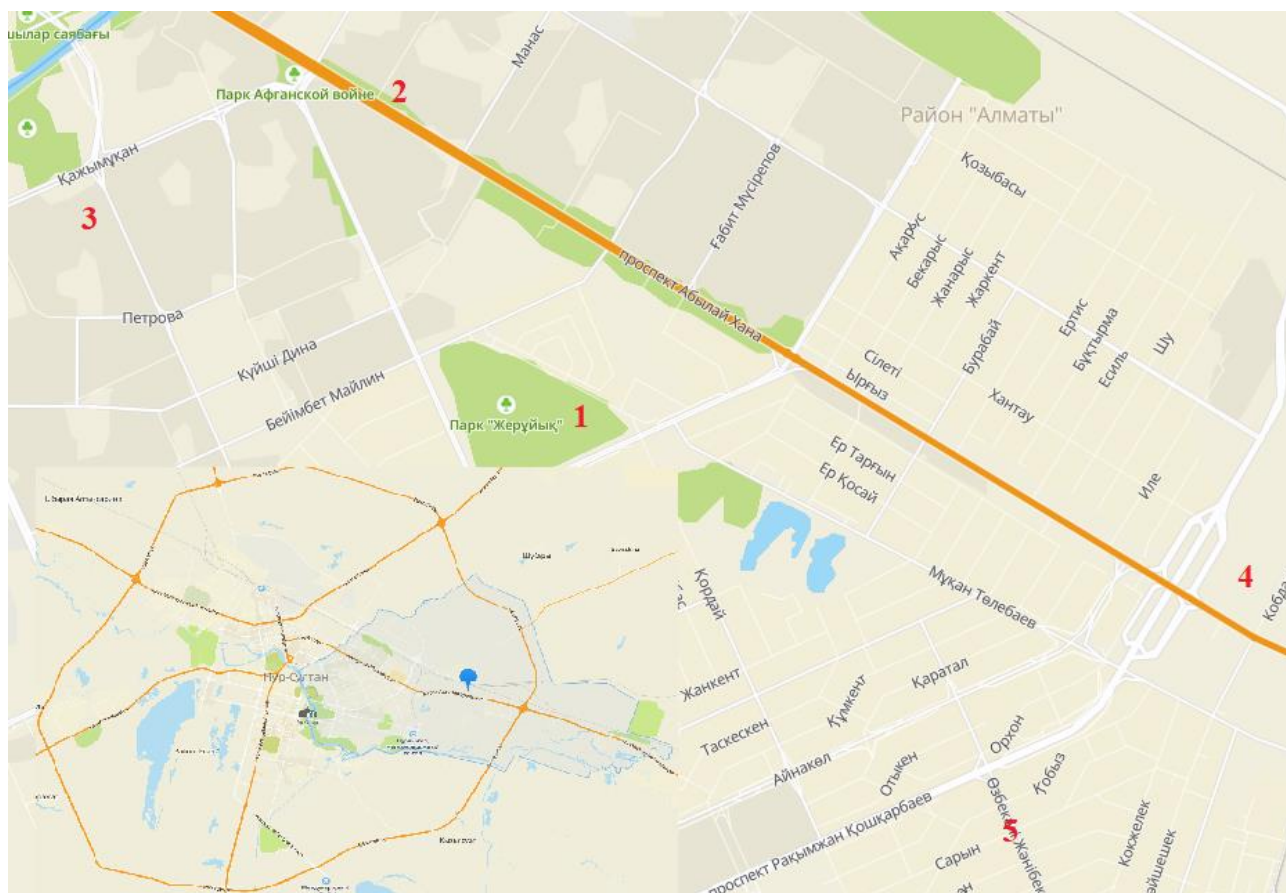
Қазақстан мен оған шекаралас елдерде гельминтоздар бойынша эпизоотологиялық-эпидемиологиялық жағдай өте күрделі. ТМД мен Қазақстанда адамдар арасында аурушандық трихинеллезбен 6,1 есе, токсокарозбен 9 есе, дифиллоботриозбен 9,3%, описторхозбен 11,3 есе өскені байқалады [11].

Зерттеудің мақсаты - Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағының геогельминттермен ластану жағдайына баға беру.

Зерттеудің міндеттері: Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағында кездесетін гельминттердің түр құрамын анықтау; гельминт жұмыртқаларының таралу санын анықтау; топырақтың гельминт жұмыртқаларымен ластану дәрежесіне баға беру.

Зерттеу әдістемесі

Зерттеу нысаны: Қала топырағының гельминт жұмыртқаларымен ластану жағдайын зерттеу үшін біз тұрғындардың қоршаған ортамен байланысы және ауруды жұқтыру мүмкіндігі жоғары болып табылатын көше, алаң маңдары топырағын зерттеу нысаны ретінде таңдадық. Атап айтар болсақ, Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы бойынша келесі нүктелерден алынды. 1. Жерұйық саябағы (Б. Момышұлы к. 31Б). 2. Сквер (Абылайхан даңғылы 25). 3. Алтынай балабақшасы (Петрова к. 3/1). 4. Көп салалы №1 қалалық аурухана (Р. Қошқарбаев к. 66). 5. Қатты тұрмыстық қалдық жинайтын контейнер алаңы (Ө. Жәнібеков және Сарын көшесінің қиылысы) (Сурет 1).



Сурет 1. Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағынан геогельминтерді анықтау үшін сынама алынған нүктелер

Зерттеу әдістемесі: Гельминт жұмыртқаларын анықтау үшін топырақты зерттеудің ең көп таралған әдісі - Романенконың аралас әдісі, онда натрий нитратының қаныққан ерітіндісі флотациялық сұйықтық ретінде қолданылады [12].

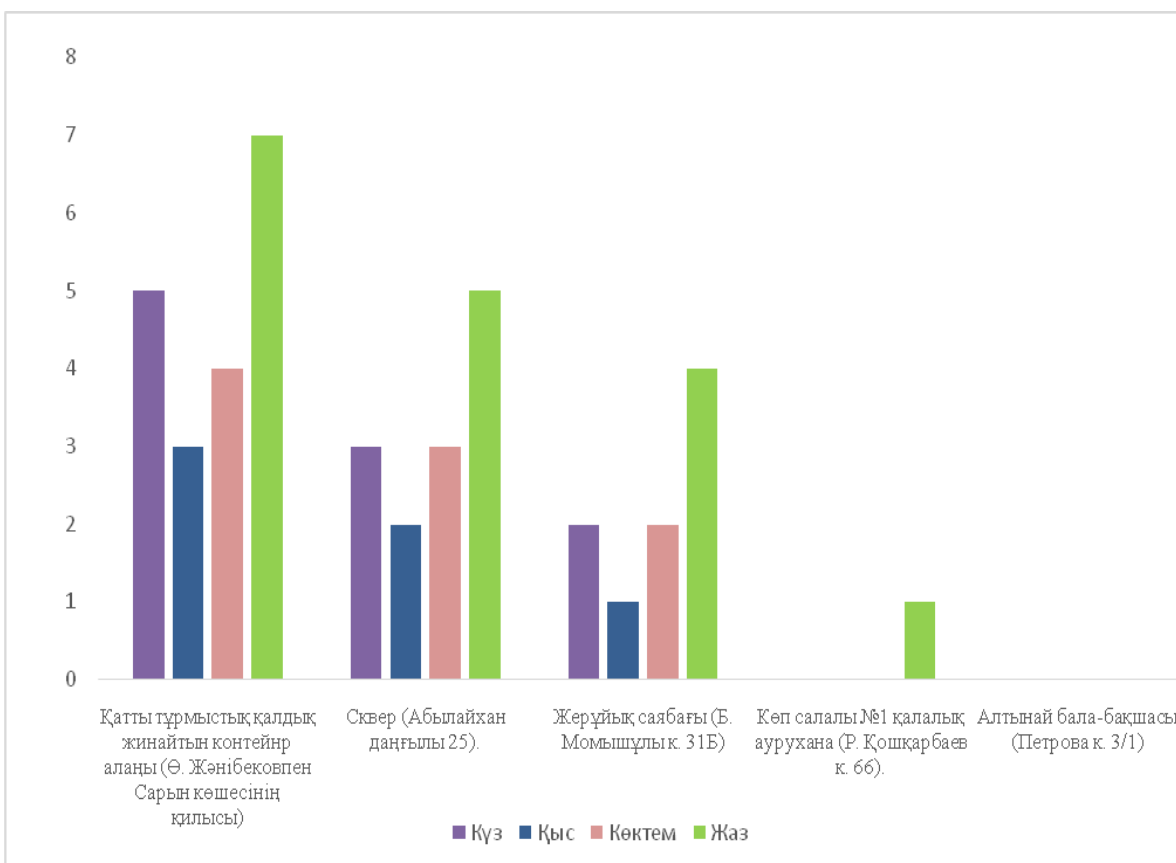
Топырақтан гельминттерді анықтауда түзету коэффициентін студент критерийі бойынша бағалау жүргізілді (маңыздылық деңгейі 0,95) [13].

Зерттеу нәтижелері

Зерттеу жұмысы жылдың төрт мезгілінде жүргізілді. Нәтижесінде, жыл мезгілдеріне байланысты топырақта гельминт жұмыртқаларының кездесу жиілігі әр түрлі болатыны анықталды. Негізінен, жазда гельминт жұмыртқаларының саны топырақта қысқа қарағанда 2 есеге жуық көп кездесті. Жалпы бір жылда 5 нүктеден 4 рет алынған 20 сынамада 42 гельминт жұмыртқасы табылды. Олар үшкір құрттың (*Enterobius vermicularis*) - 9 дана, лямблияның (*Giardia duodenalis*) – 18 дана және аскариданың (*Ascarididae*) - 15 дана жұмыртқалары.

Жерұйық саябағынан (Б. Момышұлы к. 31Б) алынған топырақ сынамаларынан күзде - 2, қыста -1, көктемде - 2, жазда - 4 Сквер (Абылайхан даңғылы 25) аумағындағы нүктеден күзде - 3, қыста - 2, көктемде - 3, жазда - 5, қатты тұрмыстық қалдық жинайтын контейнер алаңынан (Ө. Жәнібеков және Сарын көшесінің қилысы) күзде - 5, қыста - 3, көктемде - 4, жазда - 7 гельминт жұмыртқалары табылды. Көп салалы №1 қалалық аурухана (Р. Қошқарбаев к. 66) нүктеде тек жазда 1 ғана гельминт жұмыртқасы кездессе, «Алтынай» бала-бақшасы (Петрова к. 3/1) аумағынан алынған топырақ сынамасынан гельминт жұмыртқалары табылған жоқ (Сурет 2).

Зерттеудің нәтижелері көрсеткендей коммуналдық толық жабдықталған, санитарлық талаптар сақталған аумақтар топырағында гельминт жұмыртқаларының аз кездескені байқалды. Ал гельминт жұмыртқаларымен жеңіл ластанған нүктені (қатты тұрмыстық қалдық жинайтын контейнер алаңын) жер үйлердің коммуналдық жартылай ғана жабдықталуымен, иесіз иттердің көп жүруімен байланыстыруға болады.



Сурет 2. Сынама нүктелерінен гельминт жұмыртқаларының кездесу саны

Қорытынды

Біздің зерттеуіміздің нәтижелері көрсеткендей, Нұр-Сұлтан қаласы Алматы ауданы топырағында гельмиттердің 3 өкілінің (үшкір құрт - *Enterobius vermicularis*, лямблия - *Giardia duodenalis* және аскарида - *Ascarididae*) жұмыртқалары кездеседі. Бұл көрсеткіш топырақтың гельминт жұмыртқаларымен ластану дәрежесі нормадан төмен екенін дәлелдейді. Дегенмен топырақтың ластануы байқалған қатты тұрмыстық қалдықтар жинайтын алаңдарда санитарлық талаптарды күшейтіп, үнемі бақылауда ұстауды қажет етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. Апарин Б.Ф., Сухачева Е.Ю. Классификация городских почв в системе Российской и международной классификации почв // Бюллетень почвенного института им. В.В. Докучаева. - 2015. - № 79. - С 53-72.
2. Erofeeva V.V. Influence of environmental factors on the development and survival of *Toxocara* sp. eggs in various soil substrates // Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem services. - Springer, 2020. - P. 52-57.
3. Ерофеева В.В., Доронина Г.Н. Оценка эколого-эпидемической опасности распространения яиц гельминтов в почвах городских территорий // Вестник «Здоровье и образование XXI веке». - 2017. - № 19(7). - С. 17-19.
4. ГОСТы и стандарты. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003852> (дата обращения: 12.10.2021).
5. Видеркер М.А. Биобезопасность окружающей среды при формировании гельминтофаунистических комплексов паразитарных систем в Ульяновской области : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. - Ульяновск, 2005. - С. 171.
6. Зубарева И.М., Ощепкова О.С. Обсемененность почвы г. Новосибирска яйцами и спороцистами паразитов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2004. - № 1. - С. 72-75.
7. WHO. Soil-Transmitted Helminth Infections. [Electronic resource] - URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Accessed: 04.04.2021.
8. Lorraine Mary, Mationg S., Veronica L. Tallo, Gail M. Williams, Catherine A. Gordon, Archie C.A. Clements, Donald P. McManus & Darren J. Gray The control of soil-transmitted helminthiases in the Philippines: the story continues. - Infectious Diseases of Poverty. - 2021. - Vol. 10(85). - P. 1-26. DOI: 10.1186/s40249-021-00870-z.
9. Pullan R.L., Smith J.L., Jasrasaria R. and Brooker S.J. Global Numbers of Infection and Disease Burden of Soil Transmitted Helminth Infections in 2010. Parasites and Vectors. - 2014. - Vol. 7. - P. 37. DOI: doi.org/10.1186/1756-3305-7-37.
10. Гончарук Е.И. Коммунальная гигиена. - Киев: Здоровья, 2006. - С. 792.
11. Международные руководящие принципы техники безопасности ЮНЕП в области биотехнологии [Электронный ресурс] - URL: <https://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bswg-04/official/bswg-04-04-ru.pdf> (дата обращения: 12.10.2021).
12. ГОСТы и стандарты. МУК 4.2.796-99. Методы санитарно-паразитологических исследований [Электронный ресурс] - URL: <https://standartgost.ru> (дата обращения: 02.10.2021).
13. Савилов Е.Д., Мамонова Л.М., Астафев В.А., Жданова С.Н. Применение статистических методов в эпидемиологическом анализе. - Москва: МЕД-прессинформ, 2004. - С. 21-26.

А. Зандыбай¹, Б. Дахбай², Б. Жантоков¹

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

²Карагандинский университет имени Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

Состояние загрязнения почв геогельминтами Алматинского района города Нур-Султан

Аннотация. Работа по определению основных источников загрязнения почв города, видового состава, количества загрязнителей, оценке их влияния на окружающую природную среду и здоровье населения является одной из проблем, до сих пор не решенных в нашей стране. Повышение антропогенной нагрузки на почву города, накопление особо опасных необрабатываемых веществ, покрытие поверхности почвы водонепроницаемым слоем провоцируют нарушение структуры и состава почв города. В статье представлен обзор научных трудов по ходу и актуальности исследования гельминтов, обитающих на городских почвах в целом, их видовому составу, условиям и особенностям распространения, жизненному циклу. Доказано, что загрязнение почвенной среды, являясь главным фактором распространения инфекционных инвазионных заболеваний среди животных, людей, оказывает негативное влияние на качество кормов, пищевых продуктов, показатели подземных и поверхностных запасов воды, атмосферного воздуха. Приведены примеры по состоянию химического, биологического, микробиологического загрязнения почв города, источникам загрязнения, актуальности научных исследований по влиянию загрязненных почв на окружающую среду. В данном научном направлении описан ход проведения исследовательских работ в мире, стране. В статье также проанализированы результаты проведенных исследований состояния загрязнения почв гельминтами Алматинского района г. Нур-Султан. Для исследования были взяты образцы почвы из пяти точек за четыре сезона года (смешанный метод Романенко), которые имеют различные возможности заражения гельминтами в Алматинском районе г. Нур-Султан. В результате исследования был определен видовой состав и численность (42) найденных яиц гельминтов (острый червь - *Enterobius vermicularis*), лямблии *duodenalis* и аскариды - *Ascarididae*). Оценили степень опасности на окружающую среду по частоте появления яиц гельминтов, обнаруженных в почве.

Ключевые слова: городская почва, урбанизация, загрязнение, гельминты, проба.

A. Zandybay¹, B. Dahbai², B. Zhantokov¹

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

²E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan

The state of soil pollution by geohelminths of the Almaty district of Nur-Sultan

Abstract. The work on determining the main sources of soil pollution in the city, the species composition, the number of pollutants, and assessing their impact on the environment and public health is one of the problems that have not yet been solved in our country. The increase in anthropogenic load on the soil of the city, the accumulation of particularly dangerous untreated substances, the coating of the soil surface with a waterproof layer provoke a violation of the structure and composition of the soils of the city. The article presents an overview of scientific papers on the course and relevance of the study of helminths living on urban soils in general, their species composition, conditions and features of distribution, life cycle. It is proved that soil pollution, which is the main factor in the spread of infectious invasive diseases among animals and humans, has a negative impact on the quality of feed, food products, indicators of underground and surface water reserves, atmospheric air. Examples are given on the state of chemical, biological, and microbiological pollution of the city's soils, sources of pollution, and the relevance of scientific research on the impact of contaminated soils on the environment. This

scientific direction describes the course of research in the world, the country. The article also analyzes the results of studies conducted on the state of soil pollution by helminths of the Almaty district of Nur-Sultan. During the study, there were taken soil samples from five points for four seasons of the year (Romanenko's mixed-method), which have various possibilities of infection with helminths in the Almaty district of Nur-Sultan. As a result of the study, there were determined the species composition and abundance (42) of helminth eggs (acute worm - *Enterobius vermicularis*), giardia duodenalis, and ascarids - *Ascarididae*). The degree of danger to the environment was assessed by the frequency of occurrence of helminth eggs found in the soil.

Keywords: urban soil, urbanization, pollution, helminths, sample.

References

1. Aparin B.F., Suhacheva E.YU. Klassifikaciya gorodskih pochv v sisteme Rossijskoj i mezhdunarodnoj klassifikacii pochv, Byulleten' pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva [Classification of urban soils in the system of the Russian and international classification of soils, Bulletin of the Soil Institute. V.V. Dokuchaev], 79, 53-72 (2015). [in Russian]
2. Erofeeva, V.V. Influence of environmental factors on the development and survival of *Toxocara* sp. eggs in various soil substrates, Green Technologies and Infrastructure to Enhance Urban Ecosystem services. (Springer, 2020, P. 52-57).
3. Erofeeva V.V., Doronina G.N. Ocenka ekologo-epidemicheskoy opasnosti rasprostraneniya yaic gel'mintov v pochvah gorodskih territorij, Vestnik «Zdorov'e i obrazovanie XXI veke» [Evaluation of the ecological and epidemic danger of the spread of helminth eggs in the soils of urban areas // Bulletin "Health and education of the XXI century"], 19(7), 17-19 (2017). [in Russian]
4. GOSTy i standarty. MU 2.1.7.730-99 Gigienicheskaya ocenka kachestva pochvy naselennyh mest [GOST and standard. MU 2.1.7.730-99 Hygienic assessment of soil quality in populated areas] [Electronic resource] - Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200003852> (Accessed: 12.10.2021). [in Russian]
5. Viderker M.A. Biobezopasnost' okruzhayushchej sredy pri formirovanii gel'mintofaunisticheskikh kompleksov parazitarnyh sistem v Ul'yanovskoj oblasti [Biosafety of the environment during the formation of helminth fauna complexes of parasitic systems in the Ulyanovsk region]: dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16. (Ul'yanovsk, 2005, S. 171). [in Russian]
6. Zubareva I.M., Oshchepkova O.S. Obsemenennost' pochvy g. Novosibirska jajcami i sporocistami parazitov, Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Inoculation of the soil of Novosibirsk with eggs and sporocysts of parasites, Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University], 1, 72-75 (2004). [in Russian]
7. WHO. Soil-Transmitted Helminth Infections. [Electronic resource] - Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Accessed: 04.04.2021.
8. Lorraine Mary, Mationg S., Veronica L. Tallo, Gail M. Williams, Catherine A. Gordon, Archie C.A. Clements, Donald P. McManus & Darren J. Gray The control of soil-transmitted helminthiases in the Philippines: the story continues. *Infectious Diseases of Poverty*, 10(85), 1-26 (2021). DOI: 10.1186/s40249-021-00870-z.
9. Pullan R.L., Smith J.L., Jasrasaria R. and Brooker S.J. Global Numbers of Infection and Disease Burden of Soil Transmitted Helminth Infections in 2010. *Parasites and Vectors*, 7, 37 (2014). DOI: doi.org/10.1186/1756-3305-7-37.
10. Goncharuk E.I. Kommunal'naya gigiena [Communal hygiene]. (K., Zdorov'ja, 2006, S. 792). [in Russian]

11. Mezhdunarodnye rukovodyashchie principy tekhniki bezopasnosti YUNEP v oblasti biotekhnologii [International safety guidelines UNEP in the field of biotechnology] [Electronic resource] - Available at: <https://www.cbd.int/doc/meetings/bs/bswg-04/official/bswg-04-04-ru.pdf>. Accessed: 12.10.2021. [in Russian]

12. GOSTy i standarty. MUK 4.2.796–99. Metody sanitarno-parazitologicheskikh issledovanij [Methods of sanitary and parasitological research] [Electronic resource] - Available at: <https://standartgost.ru>. Accessed: 02.10.2021 [in Russian]

13. Savilov E.D., Mamonova L.M., Astafev V.A., Zhdanova S.N. Primenenie statisticheskikh metodov v epidemiologicheskom analize [Application of statistical methods in epidemiological analysis]. (Moskva, MED-pressinform, 2004, S. 21-26). [in Russian]

Авторлар туралы мәліметтер:

Зандыбай А. – биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Дахбай Б. – медицина ғылымдарының докторы, профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан.

Жантоков Б. – экология ғылымдарының магистрі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

Zandybay A. - Candidate of Biological Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

Dakhbai B. - Doctor of Medical Sciences, Professor, E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan.

Zhantokov B. - Master of Environmental Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.