

Parasitic diseases of dogs in the urban population

A. Mushynskiy✉ | T. Karchevska | S. Kernychnyi | L. Savchuk | T. Betlinska

Article info

Correspondence Author

A. Mushynskiy

E-mail:

mushynskiyab@pdatu.edu.ua

Higher Education Institution
Podillia State University,
Shevchenko, 12,
Kamianets-Podilskyi, 32316,
Ukraine

Citation: Mushynskiy, A., Karchevska, T., Kernychnyi, S., Savchuk, L., & Betlinska, T. (2024). Parasitic diseases of dogs in the urban population. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (3), 100–104. doi: 10.31210/spi2024.27.03.16

Helminthiases induced by parasitic helminths persist as a significant concern within the realm of veterinary medicine, particularly in relation to animal health in Ukraine. The objective of this investigation was to ascertain the prevalence of parasitic diseases in canines attributable to helminths and protozoa within the urban locality of Kamianets-Podilskyi, situated in the Khmelnytskyi region. The subjects encompassed in this research included service dogs, domestic canines, and stray dogs from Kamianets-Podilskyi. A total of five helminth species and one protozoan species were identified among the canine population: one species classified within the class Cestoda (*Dipylidium caninum* – 15.6 %); four species classified within the class Nematoda (*Toxocara canis* – 40 %, *Toxascaris leonina* – 15.1 %, *Ancylostoma caninum* – 4.8 %, *Dirofilaria repens* – 2.4 %); alongside one protozoan species (*Giardia* spp. – 13.4 %). In 17.4 % of the affected canines, instances of mixed and polyparasitic invasions were documented. The most prevalent combinations included the co-infection of ancylostomiasis and toxocariasis (9.7 %), dipylidiosis alongside toxocariasis (12.9 %), and in certain canines, three or more components of parasitocenosis were identified. Protozoa were frequently detected in conjunction with helminths (26 %). The highest prevalence of infection was noted amongst stray canines. The findings of this study elucidated that the predominant infections within the canine population were toxocariasis, toxascaridosis, and dipylidiosis, whereas ancylostomiasis, dirofilariasis, and giardiasis exhibited lower prevalence rates. In puppies (up to 6 months), occurrences of toxocara and ancylostoma were recorded with greater frequency. In young dogs (6 months to 2 years), strongyloides and cestodes were additionally noted. Adult dogs (2–7 years) and senior dogs (over 7 years) exhibited infections with toxocara, ancylostoma, cestodes, and dirofilaria. Based on the findings of this research, it can be inferred that female canines, with an infection rate of 55.1 %, exhibited a higher prevalence of helminth infections in comparison to males, who demonstrated an infection rate of 44.9 %. Mitigating the dissemination of helminthiases should primarily entail the implementation of stringent hygiene protocols for domestic canines, regular deworming in accordance with the recommendations of qualified veterinarians, a reduction in the population of stray animals, and prompt examination and treatment of afflicted animals.

Keywords: helminths, dogs, nematodes, zoonoses, vector-borne diseases.

Паразитарні захворювання собак в умовах міської популяції

А. Б. Мушинський | Т. М. Карчевська | С. П. Керничний | Л. Б. Савчук | Т. В. Бетлінська

Заклад вищої освіти
«Подільський державний
університет»,
м. Кам'янець-Подільський,
Україна

Гельмінтози, спричинені паразитичними червами, залишають актуальною проблемою ветеринарної медицини, особливо в контексті здоров'я тварин в Україні. Метою роботи було з'ясування поширеності паразитарних захворювань собак, спричинених гельмінтами і найпростішими, в умовах міста Кам'янець-Подільський Хмельницької області. Об'єктами дослідження були службові, домашні та бездомні собаки м. Кам'янець-Подільський. Серед собак було виявлено п'ять видів гельмінтів та один вид найпростіших: один вид з класу Cestoda (*Dipylidium caninum* – 15,6 %); чотири види з класу Nematoda (*Toxocara canis* – 40 %, *Toxascaris leonina* – 15,1 %, *Ancylostoma caninum* – 4,8 %, *Dirofilaria repens* – 2,4 %) і один вид найпростіших (*Giardia* spp. – 13,4 %). У 17,4 % уражених тварин паразитарні інвазії реєстрували у вигляді мікст- і поліінвазій. Серед найпоширеніших комбінацій спостерігали поєднання анкілостомозу і токсокарозу (9,7 %), діпілідіозу і токсокарозу (12,9 %), а також у деяких тварин виявляли три і більше членів паразитоценозів. Досить часто разом із гельмінтами виявляли найпростіших (26 %). Найвищий відсоток ураження спостерігався серед бездомних тварин. За результатами досліджень було встановлено, що найбільш поширеними серед собак були токсокароз, токскарідоз та діпілідіоз, менш поширені – анкілостомоз, дірофіларіоз і лямбліоз. У щенят (до 6 місяців) частіше реєстрували токсокари та анкілостоми. У молодих собак (6 місяців – 2 роки) до них додавалися стронгілоїди та цестоди. Дорослі собаки (2–7 років) та літні (старше 7 років) були уражені токсокарами, анкілостомами, цестодами і дірофіларіями. За даними досліджень, можна зробити висновок, що самки, у яких ЕІ складала 55,1 %, більш інвазовані гельмінтами у порівнянні з кобелями, у яких ЕІ складала 44,9 %.

Ключові слова: гельмінтози, собаки, нематодози, зоонози, трансмісивні захворювання.

Бібліографічний опис для цитування: Мушинський А. Б., Карчевська Т. М., Керничний С. П., Савчук Л. Б., Бетлінська Т. В. Паразитарні захворювання собак в умовах міської популяції. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (3). С. 100–104.

Вступ

Паразитарні захворювання собак є однією з найбільш актуальних практичних проблем ветеринарної медицини і мають значний вплив на здоров'я та благополуччя тварин. Ці захворювання спричиняються різними групами паразитів, включаючи гельмінтів (нематоди, цестоди, трематоди), найпростіших (лямбліоз, піроплазмоз, кокцидіоз) та ектопаразитів (блохи, кліщі). Паразитарні інвазії можуть викликати широкий спектр клінічних симптомів, починаючи від незначних до серйозних системних уражень, що часто призводять до зниження якості життя і навіть загибелі тварин [5, 7–9].

Поширення паразитарних хвороб залежить від багатьох факторів, включаючи географічне положення, кліматичні умови, спосіб утримання тварин та санітарно-гігієнічні заходи. З огляду на це, своєчасна діагностика, профілактика та лікування даних захворювань є критично важливими для забезпечення здоров'я собак. Ефективна боротьба з інвазійними хворобами вимагає комплексного підходу, що включає регулярні ветеринарні огляди, використання сучасних діагностичних методів, проведення профілактичних заходів і застосування антипаразитарних препаратів [6, 7, 12, 18].

Гельмінтози, спричинені паразитичними червами, залишаються актуальною проблемою ветеринарної медицини, особливо в контексті здоров'я тварин в Україні [11, 12, 19]. Собаки, як довголітні співмешканці людини, відіграють важливу роль у екосистемі та здоров'ї людей, і є потенційними переносниками інвазійних та інфекційних збудників, включаючи гельмінтози [2, 3, 7]. Незважаючи на значні досягнення у ветеринарній науці, питання гельмінтозів залишаються невирішеними в багатьох аспектах, вимагаючи подальших досліджень та систематизації даних для ефективного контролю цих захворювань. Розуміння ризику зараження паразитами собак, діагностика інвазій та ефективні заходи контролю є важливими міркуваннями з точки зору «єдиного здоров'я» [8].

Гельмінтози собак мають широке поширення, а забруднення ґрунту яйцями паразитів є серйозною проблемою багатьох міст України [13, 22]. Високий рівень поширеності цих інвазій обумовлений складністю організації та життєвого циклу гельмінтів, що проходить зі зміною господарів. Особлива небезпека полягає в тому, що облігатними хазяями для паразитів часто виступають домашні улюбленці, особливо собаки, які знаходяться в постійному безпосередньому контакті з людьми [14, 23].

Зараження собак паразитичними гельмінтами може відбуватися за внутрішньоутробного розвитку, пов'язаного з міграцією личинок через плаценту від матері до плоду, а також шляхом прямого зараження яйцями гельмінтів з водою, кормом, ґрунтом або через проміжних господарів. Зростання чисельності домашніх тварин і неконтрольоване збільшення

кількості бездомних собак сприяють широкому поширенню гельмінтозів [10, 11].

Мета дослідження

Метою роботи було з'ясування поширеності паразитарних захворювань собак, спричинених гельмінтами і найпростішими, в умовах міста Кам'янець-Подільський Хмельницької області. Об'єктами дослідження були службові, домашні та бездомні собаки м. Кам'янець-Подільський.

Матеріали і методи

Дослідження проводили на території міста Кам'янець-Подільський протягом 2023–2024 років. Проби фекалій собак відбирали і досліджували на філії кафедри інфекційних та інвазійних хвороб Закладу вищої освіти ПДУ клініці ветеринарної медицини Фауна-Сервіс.

З метою з'ясування видового складу основних гельмінтозів домашніх м'ясоїдних у роботі застосовувалися методи прижиттєвої діагностики гельмінтів: метод флотації (за Фюллеборном і Котельниковим-Хреновим, з використанням розчину сульфату цинку), метод седиментації (за Горячевим), мікроскопічне дослідження крові на мікрофілярії, за Романовським-Гімзою та імунохроматографічні методи (Snap Heartworm RT Test (IDEXX), Fecal Dx Giardia test (IDEXX)).

З методів посмертної діагностики гельмінтозів використовували повний гельмінтологічний розтин за К. І. Скрябіним і повне гельмінтологічне дослідження окремих органів (методом послідовних промивань).

Всього було відібрано 427 проб фекалій і 67 проб крові для прижиттєвої діагностики та досліджено 11 трупів собак для посмертної діагностики гельмінтозів. Загальна кількість досліджених тварин – 456 голів, зокрема 19 – службові, 372 – домашні та 65 – бродячі собаки.

Експериментальну частину роботи проводили з урахуванням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», схвалених на Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001 р.) із дотриманням міжнародних вимог Європейської конвенції «Про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей» (м. Страсбург, 1986 р.).

Результати та їх обговорення

Популяція собак міста Кам'янець-Подільський була умовно розділена на 3 категорії: службові, домашні та бродячі тварини. З *рисунку 1* видно, що у собак було виявлено п'ять видів гельмінтів та один вид найпростіших: один вид цестод (*Dipilidium caninum* – 15,6%), чотири види нематод (*Toxocara canis* – 40%, *Toxascaris leonina* – 15,1%, *Ancylostoma caninum* – 4,8%, *Dirofilaria repens* – 2,4%) і один вид найпростіших (*Giardia* spp – 13,4%).

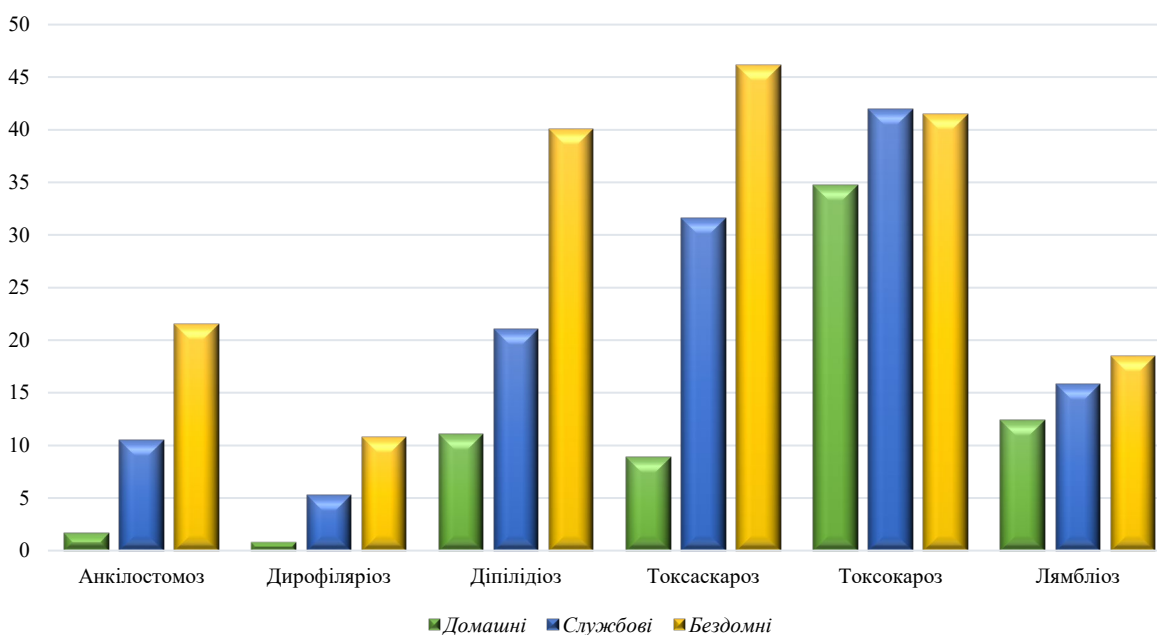


Рис. 1. Екстенсивність паразитарної інвазії серед собак м. Кам'янець-Подільський

У 17,4 % уражених тварин паразитарні інвазії реєстрували у вигляді мікст- і поліінвазій. Серед найпоширеніших комбінацій спостерігали поєднання анкілостомозу і токсокарозу (9,7 %), діпілідіозу і токсокарозу (12,9 %), а також у деяких тварин виявляли три і більше членів паразитоценозів. Досить часто разом із гельмінтами виявляли найпростіших (26 %). Найвищий відсоток ураження спостерігався серед бездомних тварин.

З наведених даних видно, що найбільш поширеними серед собак були такі інвазії, як токсокароз, токсаскаридоз та діпілідіоз, менш поширені анкілостомоз, дирофіляріоз і лямбліоз.

У щенят (до 6 місяців) частіше виявляли токсокари та анкілостоми. У молодих собак (6 міс. – 2 роки) до них додавалися стронгіліди травного тракту та цестоци. Дорослі собаки (2–7 років) та літні (старше 7 років) були уражені токсокарами, анкілостомами, цестодами і дирофіляріями.

За даними досліджень, можна зробити висновок, що самки, у яких ЕІ складала 55,1 %, більш інвазовані гельмінтами у порівнянні з кобелями, у яких ЕІ складала 44,9 %.

Поширеність *Toxascaris leonina* серед собак варіює в залежності від регіону і умов догляду. У США частота зараження коливається від 2 % до 16 %, в Європі поширеність становить близько 5–10 % серед собак [4, 15, 16]. За нашими дослідженнями середня ЕІ серед усіх груп собак становила 15,1 %.

Анкілостомоз собак в Україні не є надзвичайно поширеним, але ризик зараження існує, особливо в теплих і вологих умовах, таких як південні та західні регіони. Поширеність захворювання також може бути пов'язана з рівнем гігієни і ветеринарного контролю. Регулярні ветеринарні огляди і профілактичне лікування проти гельмінтів допомагають зменшити ризик зараження. За літературними даними було встановлено, що ЕІ ураження у Харківській області

склала 24,4 % [10], а у нашому дослідженні коливалась від 6 % у домашніх до 21,5 % у безпритульних собак.

Серед гельмінтозів, які найчастіше зустрічаються в нашій країні, є токсокароз – захворювання, викликане круглими гельмінтами. Статевозрілі гельмінти, як правило, виявляються в тонкому відділі кишечника і значно рідше в жовчних протоках печінки собак, які є облігатними господарями цих паразитів. Захворюваність собак токсокарозом за літературними даними становить в середньому 40 %, тоді як у сільській місцевості – вдвічі більше, а в ряді випадків досягає 100 %, особливо у щенят перших місяців життя [15, 16]. В Україні ступінь зараженості статевозрілих домашніх собак становить менше 10 %, тоді як рівень інвазії щенят – понад 30 % [20, 21]. Найбільша зараженість токсокарами у нашому дослідженні була відзначена у безпритульних собак і становила 41,5 %. У Київській області токсокари у собак реєстрували приблизно в 7 % випадків. За дослідженнями інших авторів захворюваність собак токсокарозом в різні сезони року коливалась в межах 15,9–48,6 %. У домашніх собак у нашому дослідженні інвазія також була досить високою і становила 34,7 % собак. У контексті цього зоонозу людина виступає проміжним господарем. Зараження людини токсокарами відбувається рідко, в основному при проковтуванні яєць у разі контакту з зараженою твариною або з ґрунтом, контамінованим яйцями токсокар. Особливо схильні до цього гельмінтозу діти через ігри в піску та з собаками.

Збудником діпілідіозу є собачий (огірковий) ціп'як (*Dipylidium caninum*) – стрічковий гельмінт, дефінітивними господарями якого є собаки. Діпілідіоз найчастіше реєструється у великих містах з великою кількістю бездомних собак. Інвазія зустрічається протягом усього року і супроводжується високим ступенем зараженості [1]. Згідно з

літературними даними, кількість ЕІ захворювання собак дипілідіозом становить від 15 до 50 %. Результати наших досліджень показали, що у домашніх собак інвазія зустрічається набагато рідше, ніж у безпритульних – 11 % і 40 % відповідно.

В даний час 45 % загальної популяції людей в Європі, а також їхні домашні тварини піддаються ризику трансмісивних захворювань [2]. На взаємодію між паразитичними гельмінтами, переносниками та тваринами, включаючи людей, впливає комплекс внутрішніх біологічних факторів (наприклад, здатність переносити збудника, частота укусів), зовнішніх факторів і факторів навколишнього середовища (наприклад, клімат, переміщення населення та торгівля), що робить дослідження трансмісивних хвороб складним завданням. Процес розповсюдження векторних захворювань у раніше неендемичних географічних регіонах був насамперед пов'язаний з біологією та екологією членистоногих векторів та їхньою здатністю встановлювати цикли передачі, підтримуючи інвазію в популяціях сприйнятливих господарів.

Серед цієї різноманітної групи збудників *Dirofilaria immitis* і *Dirofilaria repens* (Onchocercidae) є найпоширенішими. Нематода *D. immitis* є важливим паразитом у ветеринарній медицині оскільки здатна уражати серце і спричиняти важкі наслідки. Для захворювання характерна сезонність ураження, повільний розвиток та тривалий хронічний перебіг. Ступінь зараженості собак дирофіліаріозом становить, за різними даними від 3,8 до 32 % [2, 17]. У нашому дослідженні ЕІ *D. repens* становила 2,4 %. Деякі види дирофілярій можуть інвазувати і людину. Дирофіліаріоз діагностується у тварин з річного віку, крім новонароджених щенят. Дирофіліаріоз раніше реєструвався переважно в південних регіонах, проте з кожним роком спостерігається все більше поширення цього захворювання на всю територію країни.

Лямбліоз є поширеною кишковою інвазією серед собак, ЕІ коливається у різних регіонах і країнах. Так, у Китаї було виявлено загальну поширеність 11,2 % серед собак, з вищими показниками в північно-західному Китаї (35,7 %) і серед собак молодше одного року (12,2 %), у Бразилії – 32,9 % [9, 23]. У Європі було встановлено, що собаки уражені тими ж зоонозними видами, які виявляють у собак, що вказує на їх потенційну роль як резервуарів для інвазії людини [14].

Висновки

Серед популяції собак м. Кам'янець-Подільський зареєстровано шість основних паразитарних захворювань, які спричинені такими видами: *D. caninum*, *T. canis*, *T. leonina*, *D. repens*, *A. caninum*, *Giardia* spp. Найвищі показники екстенсивності інвазії серед усіх досліджених тварин відзначалися при токсокарозі і дипілідіозі безпритульних тварин – 46,1 % і 40 % відповідно, токсокарозі у службових собак – 42 %. Незначна екстенсивність інвазії відзначалася за дирофіліаріозу і анкілостомозу домашніх собак – 0,8 % і 1,6 % відповідно.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження гельмінтозів у собак у Кам'янець-Подільському мають зосередитися на вивченні поширення паразитів у різних вікових групах та умовах утримання, генетичних характеристиках паразитів і їхній резистентності до препаратів. Важливим напрямком є також моніторинг ефективності профілактичних заходів та вивчення коінвазій з іншими патогенами. Ці дослідження сприятимуть удосконаленню стратегій боротьби з гельмінтозами та покращенню здоров'я тварин у регіоні.

Конфлікт інтересів






Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Adolph, C., Barnett, S., Beall, M., Drake, J., Elsemore, D., Thomas, J., & Little, S. (2017). Diagnostic strategies to reveal covert infections with intestinal helminths in dogs. *Veterinary Parasitology*, 247, 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.10.002>
2. Alsarraf, M., Levytska, V., Mierzejewska, E. J., Poliukhovych, V., Rodo, A., Alsarraf, M., Kavalevich, D., Dwuznik-Szarek, D., Behnke, J. M., & Bajer, A. (2021). Emerging risk of *Dirofilaria* spp. infection in Northeastern Europe: high prevalence of *Dirofilaria repens* in sled dog kennels from the Baltic countries. *Scientific Reports*, 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80208-1>
3. Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. <https://doi.org/10.1079/9780851994215.0000>
4. Degouy, A., Menat, C., Aubin, F., Piarroux, R., Woronoff-Lemsi, M. C., & Humbert, P. (2001). La toxocarose [Toxicariasis]. *Presse Medicale*, 30 (39–40 Pt 1), 1933–1938.
5. ESCCAP (European Specialist Counsel Companion Animal Parasites). (2018). *GL6: Control of intestinal protozoa in dogs and cats. ESCCAP Guideline 06 Second Edition*. Retrieved from: https://www.esccap.org/uploads/docs/5hk9fztt_0701_ESCCAP_Guideline_GL6_v8_1p.pdf
6. ESCCAP (European Scientific Council Companion Animal Parasites). (2021). *Worm control in dogs and cats (6th ed.). ESCCAP Guideline 01*. Retrieved from: https://www.esccap.org/uploads/docs/oc1bt50t_0778_ESCCAP_GL1_v15_1p.pdf
7. Felsmann, M., Michalski, M., Felsmann, M., Sokół, R., Szarek, J., & Strzyżewska-Worotyńska, E. (2017). Invasive forms of canine endoparasites as a potential threat to public health – A review and own studies. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 24 (2), 245–249. <https://doi.org/10.5604/12321966.1235019>
8. Giannelli, A., Schnyder, M., Wright, I., & Charlier, J. (2024). Control of companion animal parasites and impact on One Health. *One Health*, 18, 100679. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100679>
9. Harvey, T. V., Carvalho, J. P. dos S., Aquino, M. C. C., Oliveira, B. C. M., Barros, L. D., Fehlberg, H. F., Rocha, C. M. B. M., & Albuquerque, G. R. (2023). Giardiasis in children and dogs, and the first report of assemblage E in dogs from northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 32 (1). <https://doi.org/10.1590/s1984-29612023010>
10. Kitichenko, A., & Melnychuk, V. (2024). Distribution of digestive tract nematodes in dogs in the territory of the city of Kharkiv. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 117–121. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.20>
11. Kornysushin, V. V., & Yemets, A. M. (2006). Dogs as a factor in the formation of the parasitological situation in the countryside of northeastern Ukraine. *Naukovy Visnyk NAU*, 98, 84–91. [in Ukrainian]
12. Kornysushin, V. V., Malysko, E. I., & Malega, O. M. (2013). Domestic dogs and cats as reservoirs of natural foci and zoonotic helminthoses in present conditions of Ukraine. *Veterynarna Medytsina*, 97, 383–387. [in Ukrainian]

13. McNamara, J., Drake, J., Wiseman, S., & Wright, I. (2018). Survey of European pet owners quantifying endoparasitic infection risk and implications for deworming recommendations. *Parasites & Vectors*, 11 (1). <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3149-1>
14. Mravcová, K., Štrkolcová, G., & Goldová, M. (2019). The Prevalence and assemblages of *Giardia duodenalis* in Dogs: a systematic review in Europe. *Folia Veterinaria*, 63 (4), 38–45. <https://doi.org/10.2478/fv-2019-0036>
15. Nijse, R., Ploeger, H. W., Wagenaar, J. A., & Mughini-Gras, L. (2014). *Toxocara canis* in household dogs: prevalence, risk factors and owners' attitude towards deworming. *Parasitology Research*, 114 (2), 561–569. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4218-9>
16. Overgaauw, P., & Nijse, R. (2020). Prevalence of patent *Toxocara* spp. infections in dogs and cats in Europe from 1994 to 2019. *Advances in Parasitology*, 109, 779–800. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2020.01.030>
17. Pavlikovska, T. M., Salamatin, R. V., Svyta, V. M., Sagach, O. S., & Kornyushin, V. V. (2014). Topicality of the dirofilariosis problems in Ukraine. *World of Veterinary Medicine*, 3 (19), 4–6.
18. Ponomarenko, V. Ya., Fedorova, O. V., Bulavina, V. S., Mazepa, R. V., & Poletaieva, Ye. I. (2016). Distribution of intestinal helminthiasis and protozoa among homeless dogs of the Kharkiv region and increase of efficiency of their coproscopic diagnostics. *Scientific and Technical Bulletin of the Research Center for Biosafety and Environmental Control of Agricultural Resources*, 4, 59–64. Retrieved from: file:///D:/download/ndbnndc_2016_4_4_13.pdf
19. Saichenko, I., & Antipov, A. (2020). An epizootic situation is in relation to the nematodosis of gastroenteric channel of dogs. *Naukovij Visnik Veterinarної Medicini*, 1 (154), 54–62. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2020-154-1-54-62>
20. Saichenko, I. V., Antipov, A. A., Bakhur, T. I., Bezditko, L. V., & Shmayun, S. S. (2021). Co-infection of *Trichuris vulpis* and *Toxocara canis* in different aged dogs: Influence on the haematological indices. *Biosystems Diversity*, 29 (2), 129–134. <https://doi.org/10.15421/012117>
21. Said, W., Stybel, V. V., Guttyj, B. V., & Prijma, O. B. (2018). A modern look at the problem of toxocarosis in dogs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20 (83), 411–416. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8380>
22. Traversa, D., Frangipane di Regalbano, A., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., & Pietrobelli, M. (2014). Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*, 7 (1), 67. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-67>
23. Zhao, Z.-Y., Li, M.-H., Lyu, C., Meng, X.-Z., Qin, Y.-F., Yang, X.-B., Ma, N., Zhao, Q., Zhang, Y., & Jiang, J. (2022). Prevalence of *Giardia duodenalis* among dogs in China from 2001 to 2021: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Foodborne Pathogens and Disease*, 19 (3), 179–191. <https://doi.org/10.1089/fpd.2021.0073>

ORCID

- A. Mushynskiy  <https://orcid.org/0000-0003-2850-2355>
- T. Karchevska  <https://orcid.org/0000-0002-5693-916X>
- S. Kernychnyi  <https://orcid.org/0000-0003-2756-4079>
- L. Savchuk  <https://orcid.org/0000-0002-6042-8362>
- T. Betlinska  <https://orcid.org/0000-0002-1070-0874>



© 2024 Mushynskiy A., et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.