

original article | UDC 616.995.132.5:636.7(477.53) | doi: 10.31210/visnyk2022.03.17

DISTRIBUTION AND DIAGNOSTICS OF DOG DIROFILARIASIS IN THE CITY OF POLTAVA

O. Kruchynenko

ORCID  [0000-0003-3508-0437](https://orcid.org/0000-0003-3508-0437)

Poltava State Agrarian University, Skovoroda Str., 1/3, Poltava, 36003, Ukraine

E-mail: oleg.kruchynenko@pdaa.edu.ua

How to Cite

Kruchynenko, O. (2022). Distribution and diagnostics of dog dirofilariasis in the city of Poltava. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 130–136. doi: 10.31210/visnyk2022.03.17

The article presents data on a common nematodosic disease in dogs (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758) caused by pathogens *Dirofilaria* spp., which are of interest to doctors of humane and veterinary medicine. Dirofilariasis is a dangerous transmissible, zoonotic disease caused by helminths belonging to the roundworm class Nematoda, order Spirurida, family Filariidae, genus *Dirofilaria*. Pathogens of the disease are extremely common in many countries of the world and are adapted to exist in different climatic zones, which is facilitated by the complex biology of parasite development. The aim of the study was to determine the epizootological features of dirofilariasis infestation in dogs in the city of Poltava and to establish which dye solution (gentian violet, brilliant green, methylene blue or Lugol's) is the most effective for staining microdirofilaries. To achieve the goal, hemolaryoscopic studies were carried out according to the method of I. S. Dakhno (2004) on 138 dogs of different age groups and sexes during the year. Laboratory studies were performed on the basis of the Scientific Laboratory of the Department of Parasitology and Veterinary-Sanitary Examination of the Poltava State Agrarian University. Risk factors were assessed using the Chi-square test (Pearson's test of agreement). The results of our research established that the parasitism of *Dirofilaria* spp. in dogs in the city of Poltava, the average is 29.7 %, and the intensity of invasion is 148.3 microdirofilaries in 1 cm³ of blood. According to the results obtained regarding the age-related dynamics of dirofilariasis in dogs, it was noted that EI increased with age. The highest rates were in dogs 3–6 years old – 41.0 %. In the seasonal aspect, the highest extent of dirofilariasis infestation was in summer (June) and amounted to 39.0 %, and the intensity of invasion, respectively, in autumn in September – 193.2 microdirofilaries in 1 cm³ of blood. According to the research results, males get sick more often than females ($P < 0.05$). The use of 0.1 % dye solutions: gentian violet, brilliant green and methylene blue for the diagnosis of heartworm disease contributes to the staining of microdirofilaries and ensures their effective detection in the blood of dogs.

Keywords: dogs, *Dirofilaria* spp., extensity of invasion, intensity of invasion, diagnosis.

ПОШИРЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА ДИРОФІЛЯРІОЗУ СОБАК У МІСТІ ПОЛТАВА

O. B. Кручиненко

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна,

У статті наведено дані щодо поширеного нематодозного захворювання у собак (*Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758), викликаного збудниками *Dirofilaria* spp., що представляють інтерес для лікарів гуманної й ветеринарної медицини. Дирофіляріоз – небезпечне трансмісивне, зоонозне захворювання, що викликається гельмінтами, які відносяться до класу круглих червів Nematoda, ряду Spirurida, родини Filariidae, роду *Dirofilaria*. Збудники хвороби є надзвичайно поширеними у багатьох країнах світу й пристосованими до існування у різних кліматичних зонах, чому сприяє складна

біологія розвитку паразитів. Метою дослідження було визначити епізоотологічні особливості дирофіляріозної інвазії собак у місті Полтава та встановити, який розчин фарби (генціанвіолету, бриліантового зеленого, метиленового синього чи Люголя) є найбільш ефективним для фарбування мікродирофілярій. Для досягнення поставленої мети було здійснено гемоларвоскопічні дослідження за методом І. С. Дахна (2004) від 138 собак різних вікових груп та статі впродовж року. Лабораторні дослідження виконані на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету. Фактори ризику оцінювали за допомогою критерію Хі-квадрат (критерій згоди Пірсона). Результатами наших досліджень встановлено, що паразитування *Dirofilaria spp.* у собак у місті Полтава в середньому становить 29,7 %, а інтенсивність інвазії – 148,3 мікродирофілярій в 1 см³ крові. Згідно отриманих результатів щодо вікової динаміки дирофіляріозу у собак було відмічено, що з віком ЕІ зростала. Найвищі показники були у собак 3–6 років – 41,0 %. У сезонному аспекті найвища екстенсивність дирофіляріозної інвазії була влітку (червень) й становила 39,0 %, а інтенсивність інвазії, відповідно, восени у вересні – 193,2 мікродирофілярій в 1 см³ крові. Згідно отриманих результатів досліджень самці хворіють частіше, ніж самки ($P < 0,05$). Використання 0,1 % фарб розчинів: генціанвіолету, бриліантового зеленого та метиленового синього за діагностики дирофіляріозу сприяє фарбуванню мікродирофілярій та забезпечує ефективне виявлення їх у крові собак.

Ключові слова: собаки, *Dirofilaria spp.*, екстенсивність інвазії, інтенсивність інвазії, діагностика.

Вступ

Дирофіляріоз – небезпечне трансмісивне, зоонозне захворювання, яке спричинюється гельмінтами, що відносяться до класу круглих червів *Nematoda*, ряду *Spirurida*, родини *Filariidae*, роду *Dirofilaria*. Рід *Dirofilaria* нараховує 27 видів. Збудниками дирофіляріозу людей та тварин є представники 8 видів: *Dirofilaria immitis*, *D. repens*, *D. tenuis*, *D. ursi*, *D. subdermata*, *D. lutrae*, *D. striata*, *D. spectans*. На території України найбільш поширені збудники *D. repens* (паразитують в підшкірній клітковині) та *D. immitis* (паразитують в правому шлуночку серця, легеневій артерії), а їх личинки – мікродирофілярії – циркулюють у крові тварин і людини [8, 10].

До дирофіляріозу сприйнятливі як свійські (собаки, коти), так і дикі (лисиці, вовки, ведмеді, коти очеретяні) м'ясоїдні та люди. Дирофіляріоз (*Dirofilariasis*, від лат. «*Diro, filum*» – «зла нитка») – природо-вогнищевий гельмінтоз собак, котів та інших представників родини *Canidae* і *Felidae* [22].

Dirofilaria immitis і *D. repens* є ендемічними по всій Європі та південно-східним регіонам Азії та все частіше зустрічаються в Африці. Однак поширеність значно зросла в регіонах, де дирофіляріоз, очевидно, поширився нещодавно, наприклад у Центральній та Північно-Східній Європі. Крім того, автохтонні випадки спостерігалися в Сибіру. У Хорватії повідомлялося про низьку серопревалентність, тоді як у Румунії вона досягла 14 %. У Греції поширеність становить від 0,7 % до 25 %, а в Туреччині – 0–18 %. Даних щодо дирофіляріозу собак в Африці мало, більшість із них є повідомленнями про випадки захворювання. В Індії поширеність коливається від 4,7 % до 29,5 % у північно-східних штатах [3, 6, 9, 14].

D. immitis дослідники виявили у вівчарок і бродячих собак у місті Іраншахр, на Південному Сході Ірану. Екстенсивність інвазії загалом становила 30,3 %, в тому числі сім із 49 вівчарок (14/3 %) і двадцять три з 50 бродячих собак (46 %) були позитивними. Із 30 позитивних проб 14,3 % вівчарок і 50 % бродячих собак були самцями, а 44,7 % бродячих собак – самками [2].

У провінції Воеводина, у Північній частині Сербії загальна поширеність *Dirofilaria spp.* у собак становила 29,19 %. ЕІ *D. immitis* не перевищувала 26,30 %. Відсоток мікрофіларемії *D. Immitis* і *D. repens* у собак становив 25,72 і 1,45 % відповідно, тоді як *D. immitis* / *D. repens* коінфекції мікрофіларемії також становили 1,45 % [17].

Епідеміологічне дослідження підтверджує наявність у Республіці Молдова збудників *D. immitis*, *D. Repens* і *A. reconditum* у собак, які не отримували жодної профілактики дирофіляріозу [7].

Дирофіляріоз у собак в Північно-Східній Європі є широко поширеною інвазією. *D. repens* виявлено у їздових собак з Литви, Латвії, Польщі та Білорусі. Лише одна собака з Естонії була інфікована, мабуть, завезений випадок. Найбільша поширеність зафіксована в Литві (38 %). Серед домашніх собак з України шість собак виявились позитивними (3,8 %) [1].

Встановлено, що в Харківській області поширені 2 види дирофілярій собак – *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) та *Dirofilaria repens* (Railliet & Henry, 1911), з переважанням *Dirofilaria repens*. За період з 2009 по 2019 роки авторами досліджено 378 зразків крові собак (190 самців і 188 самок) віком від 8 місяців до 13 років з підозрою на дирофіляріоз. За результатами досліджень 140 проб виявились позитивними, поширеність зараження личинками *Dirofilaria* spp. у зразках крові собак із підозрою на дирофіляріоз становив $37,03 \pm 0,12$ %, при інфікованості *Dirofilaria immitis* – $2,86 \pm 0,45$ %, а *Dirofilaria repens* – $97,35 \pm 0,24$ %. Кількість позитивних проб від безпородних собак становила 42 (30 %) [15].

Діагноз на дирофіляріоз у тварин можна встановити за клінічними ознаками, результатами дослідження крові або рентгенографії. Пряма мікроскопія свіжої краплі крові під малим збільшенням ($\times 100$) – найбільш легкий, зручний і швидкий метод діагностики. Рухливі личинки паразита помітні за їх активного руху між еритроцитами. Цей метод дає надійні результати тільки при високому ступеню інвазії. Слід пам'ятати, що найбільша активність мікрофілярій спостерігається вранці та ввечері [13].

З метою діагностики дирофіляріозу існує декілька методів виявлення та ідентифікації мікрофілярій в крові [16]. За даними Ю. І. Дахно, найкращий спосіб фарбування мікродирофілярій – спосіб з використанням 0,1 % розчину генціанвіолету [5].

Метою дослідження було з'ясувати поширення дирофіляріозу собак у місті Полтава.

Завданням досліджень стало встановити сезонну та вікову динаміку дирофіляріозу, порівняти способи фарбування мікродирофілярій.

Матеріали і методи досліджень

Вивчення поширення дирофіляріозу серед собак міста Полтава проводили впродовж 2021 року на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи, та клініки ветеринарної медицини «Ветеринарний VIP сервіс» міста Полтава. Основними показниками рівня інвазованості собак були екстенсивність інвазії (EI) та інтенсивність інвазії (II, мікродирофілярій у 1 см^3 крові).

Матеріалом для дослідження слугували собаки, що поступали до клініки ветеринарної медицини «Ветеринарний VIP сервіс», а також проби крові від них. Всього досліджено 138 тварин. Гемоларвоскопічні дослідження собак проводили за методом І. С. Дахна (2004). Кров у собак відбирали із підшкірної вени передпліччя. Попередньо готували 1 % спиртові розчини генціанвіолету, бриліантового зеленого та метиленового синього, а також розчин Люголя. Від хворої собаки (інтенсивність інвазії становила 280 мікродирофілярій в 1 см^3 крові) відбирали периферійну кров у 5 пробірок для дослідження зі стабілізатором (трилон Б) по 1 см^3 крові у кожен й додали по 8 см^3 дистильованої води. У подальшому до кожної пробірки додавали по 1 см^3 водно-спиртових розчинів 0,1 %-ї концентрації. Окрема пробірка з пробою крові була контрольною, до неї додавали 1 см^3 дистильованої води. Дослідні та контрольну проби центрифугували 5 хв при 1500 об/хв, надосадову рідину зливали, залишаючи $0,5 \text{ см}^3$ осаду, який переносили на предметне скло і досліджували під мікроскопом ($\times 100$; $\times 400$), виявляли мікродирофілярії. Статистично-математичну обробку отриманих результатів досліджень вираховували на персональному комп'ютері з використанням програми MedCalc Statistical Software version 19.6.1 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium, 2019). Фактори ризику оцінювали за допомогою критерію Хі-квадрат (критерій згоди Пірсона). Значний зв'язок між позитивністю тварин до дирофіляріозу та статтю, віком і сезоном був визначений, якщо $P < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення.

За результатами наших досліджень встановлено, що із 138 досліджених собак, у 41 тварини було встановлено паразитування *Dirofilaria* spp. EI склала в середньому 29,7 %, а II – 148,3 мікродирофілярій в 1 см^3 крові.

Згідно отриманих результатів щодо вікової динаміки дирофіляріозу у собак було відмічено, що з віком EI зростала (табл. 1). Так, у тварин віком до 1 року екстенсивність дирофіляріозної інвазії не перевищувала 17,8 %, 1–3 роки становила 29,5 %, 3–6 років – 41,0 %. У собак віком старше 6 років встановлено, що EI була на рівні 25,9 %.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

1. Вікова динаміка дирофіляріозу собак у місті Полтава

Вік тварин, років	Досліджено, тварин	Із них уражено, тварин	ЕІ, %	П, екз.	Хі-квадрат
до 1 року	28	5	17,8	99,5	P>0,05
1–3	44	13	29,5	65,9	
3–6	39	16	41,0	201,3	
старші 6	27	7	25,9	226,5	
Всього	138	41	-	-	-
В середньому	-	-	29,7	148,3	-

У сезонному аспекті найвища екстенсивність дирофіляріозної інвазії була влітку (червень) й становила 39,0 %, а інтенсивність інвазії, відповідно, восени у вересні – 193,2 мікродирофілярій в 1 см³ крові (табл. 2).

2. Сезонна динаміка дирофіляріозу собак у місті Полтава

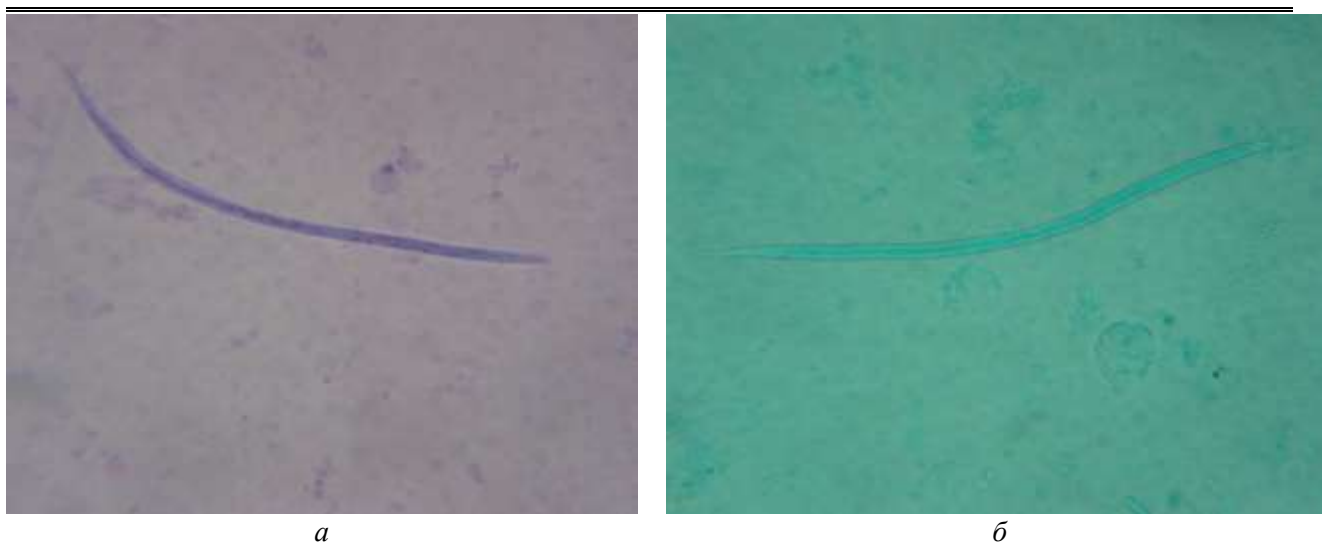
Місяці	Досліджено, тварин	Із них уражено, тварин	ЕІ, %	П, екз.	Хі-квадрат
лютий	22	4	18,2	92,5	P>0,05
червень	41	16	39,0	140,6	
вересень	37	12	32,4	193,2	
грудень	38	9	23,7	166,9	
Всього	138	41	-	-	-
В середньому	-	-	29,7	148,3	-

Нами виявлена залежність інвазованості собак залежно від статі (табл. 3). Згідно отриманих результатів досліджень у самців була вища як ЕІ так і П (P<0,05).

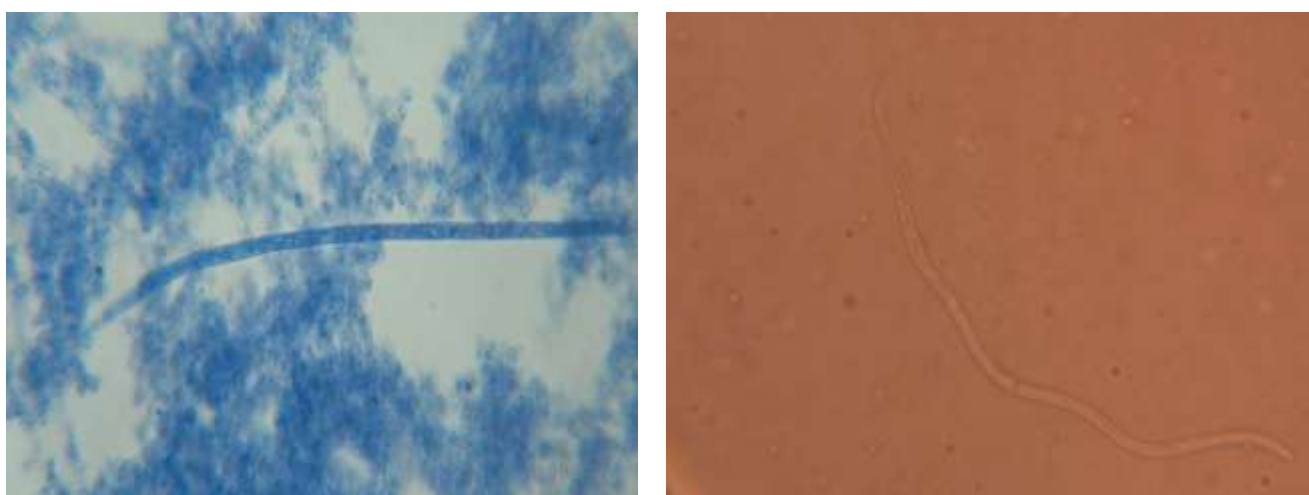
3. Ураженість собак залежно від статі у місті Полтава

Стать	Досліджено, тварин	Із них уражено, тварин	ЕІ, %	П, екз.	Хі-квадрат
самці	56	22	39,3	306,9	P<0,05
самки	82	19	23,2	286,3	
Всього	138	41	-	-	-
В середньому	-	-	29,7	148,3	-

Проведеними дослідженнями з'ясовано, що найбільш помітними личинки нематод *Dirofilaria* spp. (мікродирофілярії) були за фарбування їх розчином генціанвіолету, бриліантового зеленого (рис. 1) і метиленового синього (рис. 2). При фарбуванні личинок розчином Люголя виявлено, що в препараті личинок дирофілярій важче знайти. За дослідження на дирофіляріоз, в нативному мазку мікродирофілярії добре помітні лише за високої інтенсивності інвазії.



а *б*
Рис. 1. Фарбування мікродирофілярій нематод *Dirofilaria spp.* (× 400)
а – розчином генціанвіолету, *б* – розчином бриліантового зеленого



а *б*
Рис. 2. Фарбування мікродирофілярій нематод *Dirofilaria spp.* (× 400)
а – розчином метиленового синього, *б* – розчином Люголя

У контрольному дослідженні ми використовували дистильовану воду. Мікродирофілярії були малопомітні й набували сіруватого кольору.

Отже, використання 0,1 % розчинів фарб: генціанвіолету, бриліантового зеленого та метиленового синього за діагностики дирофіляріозу сприяє фарбуванню мікродирофілярій й забезпечує їх ефективне виявлення у крові собак.

Існує значна кількість повідомлень про захворювання собак на дирофіляріоз у світі [11, 17, 18, 20, 21]. Проведеними дослідженнями з'ясовано, що високий рівень інвазованості собак дирофіляріями й значна кількість переносників створюють відчутну загрозу для зростання екстенсивності й інтенсивності інвазії в Україні. Встановлено, що позитивний діагноз на дирофіляріоз реєструвався у 28 % досліджених собак. Так, дирофіляріоз у собак реєстрували в м. Харкові та у Харківській області (59 випадків), у м. Одесі (14 випадків), у м. Дніпропетровськ (7 випадків). Водночас 89 % тварин були уражені *D. immitis*, 9 % – *D. repens* та у 2 % – обидва види [12]. Нашими дослідженнями виявлено паразитування *Dirofilaria spp.* у собак м. Полтави (EI=29,7 %). У країнах із жарким кліматом проблема дирофіляріозу більш відчутна, а показники ураженості собак в середньому перевищують наші дані [21].

Результати наших досліджень співпадають із авторами, які вказують на те, що екстенсивність дирофіляріозної інвазії найвища у собак віком 3–6 років, пік інвазії припадає на червень, а самці хворіють частіше ($P < 0,05$), ніж самки [4, 19, 20].

Ю. І. Дахно зазначає, що найкращий спосіб фарбування мікродирофілярій – спосіб з використанням 0,1 % розчину генціанвіолету [5]. Дослідженнями виявлено, що використання 0,1 % фарб розчинів генціанвіолету, бриліантового зеленого та метиленового синього за діагностики дирофіляріозу сприяє фарбуванню мікродирофілярій та забезпечує ефективне виявлення їх у крові собак.

Висновки

З'ясовано, що найвищі показники екстенсивності дирофіляроїзної інвазії (39,0 %) зареєстровано влітку (червень). В середньому EI *Dirofilaria* spp. у собак м. Полтави становить 29,7 %, а II – 148,3 мікродирофілярій в 1 см³ крові. Згідно отриманих результатів досліджень самці хворіють частіше, ніж самки (P<0,05). Використання 0,1 % фарб розчинів: генціанвіолету, бриліантового зеленого та метиленового синього за діагностики дирофіляріозу сприяє фарбуванню мікродирофілярій та забезпечує ефективне виявлення їх у крові собак.

Перспективи подальших досліджень полягають у з'ясуванні превалюючого збудника дирофіляріозу собак у місті Полтава.

References

1. 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), 1068. doi: 10.1038/s41598-020-80208-1
2. Anvari, D., Saadati, D., Siyadatpanah, A., & Gholami, S. (2019). Prevalence of dirofilariasis in shepherd and stray dogs in Iranshahr, southeast of Iran. *Journal of Parasitic Diseases : Official Organ of the Indian Society for Parasitology*, 43 (2), 319–323. doi: 10.1007/s12639-019-01096-5
3. Capelli, G., Genchi, C., Baneth, G., Bourdeau, P., Brianti, E., Cardoso, L., Danesi, P., Fuehrer, H. P., Giannelli, A., Ionică, A. M., Maia, C., Modrý, D., Montarsi, F., Krücken, J., Papadopoulos, E., Petrić, D., Pfeffer, M., Savić, S., Otranto, D., Poppert, S., & Silaghi, C. (2018). Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasites & vectors*, 11 (1), 663. doi: 10.1186/s13071-018-3205-x
4. Dahno, Yu. I. (2012). Rasprostranenie dirofilyarioza sobak na territorii Ukrainy. *Teoriya i Praktika Bor'by s Parazitarnymi Boleznymi*, 13, 154–156. [In Russian]
5. Dakhno, Yu. I. (2010). Sposoby farbuвання mikrodyrofilarii. *Veterynarna Medytsyna Ukrainy*, 4, 46–47. [In Ukrainian]
6. Dasanayake, R., Balendran, T., Atapattu, D. & Iddawela, D. (2022). A study on canine dirofilariasis in selected areas of Sri Lanka. *BMC Research Notes*, 15, 137. doi: 10.1186/s13104-022-06024-0
7. Dumitrache, M. O., D'Amico, G., Voinițchi, E., Maximenco, S., Mircean, V., & Ionică, A. M. (2021). An epidemiological survey of *Dirofilaria* spp. and *Acanthocheilonema* spp. in dogs from the Republic of Moldova. *Parasites & Vectors*, 14 (1), 390. doi: 10.1186/s13071-021-04891-3
8. Esaulova, N. V., Akbaev, M. Sh., & Davydova, O. E. (2008). Diagnostika i lechebno-profilakticheskie meropriyatiya pri dirofilyarioze sobak. *Veterinariya*, 2, 30–34. [In Russian]
9. Genchi, C., & Kramer, L. H. (2020). The prevalence of *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in the Old World. *Veterinary Parasitology*, 280, 108995. doi: 10.1016/j.vetpar.2019.108995
10. Gorohov, V. V., & Moskvina, A. S. (2000). Dirofilyariozy plotoyadnyh. *Veterinariya*, 8, 6–8. [In Russian]
11. Kamyngkird, K., Junsiri, W., Chimnoi, W., Kengradomkij, C., Saengow, S., Sangchuto, K., Kajeerum, W., Pangjai, D., Nimsuphan, B., Inpankeaw, T., & Jittapalapong, S. (2017). Prevalence and risk factors associated with *Dirofilaria immitis* infection in dogs and cats in Songkhla and Satun provinces, Thailand. *Agriculture and Natural Resources*, 51 (4), 299–302. doi: 10.1016/j.anres.2017.05.003
12. Keleberda, M. I., Oleshko, A. Iu., & Kuznetsov, Ye. P. (2012). Poshyrennia dyrofilyariozu sobak Pivdenno-skhidnoho rehionu Ukrainy ta efektyvnist rid v yoho diahnostytsi. *Veterynarna Medytsyna*, 96, 25–27. [In Ukrainian]
13. Khanmohammadi, M., Akhlaghi, L., Razmjou, E., Falak, R., Zolfaghari Emameh, R., Mokhtarian, K., Arshadi, M., Tasbihi, M., & Meamar, A. R. (2020). Morphological description, phylogenetic and molecular analysis of *Dirofilaria immitis* isolated from dogs in the Northwest of Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 15 (1), 57–66.

14. Laidoudi, Y., Ringot, D., Watier-Grillot, S., Davoust, B., & Mediannikov, O. (2019). A cardiac and subcutaneous canine dirofilariosis outbreak in a kennel in central France. Un foyer de dirofilariose canine cardiaque et sous-cutanée dans un chenil du centre de la France. *Parasite*, 26, 72. doi: 10.1051/parasite/2019073
15. Paliy, A. P., Sumakova, N. V., Pavlichenko, O. V., Reshetylo, O. I., Kovalenko, L. M., Grebenik, N. P., & Bula, L. V. (2022). Monitoring of Animal Dirofilariosis Incidence in Kharkiv Region of Ukraine. *Zoodiversity*, 56 (2). doi: 10.15407/zoo2022.02.153
16. Panarese, R., Iatta, R., Mendoza-Roldan, J. A., Szlosek, D., Braff, J., Liu, J., Beugnet, F., Dantas-Torres, F., Beall, M. J., & Otranto, D. (2020). Comparison of diagnostic tools for the detection of *Dirofilaria immitis* infection in dogs. *Pathogens*, 9(6), 499. doi: 10.3390/pathogens9060499
17. Savić, S., Stosic, M. Z., Marcic, D., Hernández, I., Potkonjak, A., Otasevic, S., Ruzic, M., & Morchón, R. (2020). Seroepidemiological Study of Canine and Human Dirofilariosis in the Endemic Region of Northern Serbia. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 571. doi: 10.3389/fvets.2020.00571
18. Sebolt, A., Snak, A., de Lima, F. R., Pilati, G., de Quadros, R. M., Miletti, L. C., Chryssafidis, A. L., & de Moura, A. B. (2022). Prevalence and risk factors for *Dirofilaria immitis* in dogs from Laguna, Santa Catarina, Brazil. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 29, 100697. doi: 10.1016/j.vprsr.2022.100697
19. Solov'eva, L. N. (2017). Rasprostranenie, diagnostika i lechenie dirofilarioza sobak. *Uchenye Zapiski Uchrezhdeniya Obrazovaniya Vitebskaya Ordena Znak Pocheta Gosudarstvennaya Akademiya Veterinarnoj Mediciny*, 53 (1), 139–142. [In Russian]
20. Vieira, A. L., Vieira, M. J., Oliveira, J. M., Simões, A. R., Diez-Baños, P., & Gestal, J. (2014). Prevalence of canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs of central Portugal. *Parasite (Paris, France)*, 21, 5. doi: 10.1051/parasite/2014003
21. Wang, S., Zhang, N., Zhang, Z., Wang, D., Yao, Z., Zhang, H., Ma, J., Zheng, B., Ren, H., & Liu, S. (2016). Prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in dogs in Henan province, central China. Prévalence de l'infection par *Dirofilaria immitis* chez les chiens dans la province du Henan, Chine centrale. *Parasite (Paris, France)*, 23, 43. doi: 10.1051/parasite/2016054
22. Yevstafieva, V. O., Sorokova S. S., & Sorokova, V. V. (2014). Poshyrennia dyrofilariozu sobak v umovakh Poltavskoi oblasti. *Naukovo-Tekhnichniy Biuletyn NDTs Biobezpeky ta Ekolohichnoho Kontroliu Resursiv APK*, 2 (3), 135–138. [In Ukrainian]

Стаття надійшла до редакції: 24.06.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кручиненко О. В. Поширення та діагностика дирофіляріозу собак у місті Полтава. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 130–136.

© Кручиненко Олег Вікторович, 2022