


original article | UDC 616.995.132.5:636.7(477.54) | doi: 10.31210/visnyk2022.03.23

EPISOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DOG DIROFILARIASIS IN THE CITY OF KHARKIV

V. Yevstafieva^{1,2*}

ORCID  [0000-0003-4809-2584](https://orcid.org/0000-0003-4809-2584)

D. Kryvoruchenko¹

ORCID  [0000-0002-2044-8019](https://orcid.org/0000-0002-2044-8019)

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

² Institute of Veterinary Medicine of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 30 Donetska St., Kyiv, 03151, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: evstva@ukr.net

How to Cite

Yevstafieva, V., & Kryvoruchenko, D. (2022). Episotological characteristics of dog dirofilariasis in the city of Kharkiv. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 182–189. doi: 10.31210/visnyk2022.03.23

Dirofilariasis is a disease caused by nematodes of the genus Dirofilaria, among which the most common species are D. immitis and D. repens. All over the world, these pathogens are registered among dogs, cats and humans. Despite significant advances in the field of dirofilariasis, the incidence of canine and severe infestations due to D. immitis parasitism continues to increase. The purpose of the research was to conduct monitoring studies of epizootological features of dirofilariasis in dogs in the city of Kharkiv. It was found that the spread of this infestation among the population of domestic dogs depends on many factors, such as the season, the way the animals are kept, age and breed characteristics. It was established that the average infestation of dogs with the causative agent of dirofilariasis in the city of Kharkiv according to the results of hemolaryoscopic and immunological studies is 28.30 %. Indicators of the intensity of invasion by microfilaries ranged from 8 to 218 larvae per cm³ of blood. The age dynamics of dirofilariasis is characterized by maximum damage in dogs aged 5–8 years, where the extent of infestation reaches 41.26 %. The least infested were young dogs under the age of two (13.95 %). It was found that the most susceptible to dirofilaries are Rottweiler dogs (51.52 % infestation extent), Caucasian Shepherd Dog (47.83 %), German Shepherd Dog (41.51 %), Labrador Retriever (40.54 %), Alaskan Malamute (30 %); half-breeds (37.74 %) and purebred dogs (32.56 %). Seasonal fluctuations are characterized by the peak of invasion in the spring-summer period of the year, where the extent of invasion varied from 28.65 to 39.27 %. Dirofilariasis occurs in 74.18 % of infected dogs in the form of associations of dirofilaries and nematodes – trichurises, toxocares, dipylidies, uncinaries, as well as the simplest organisms – cystoisospores. A total of 14 types of mixinvasions have been established. Selected associations for dirofilariasis consist of two (40.11 %), three (24.73 %), four (7.69 %) and five (1.65 %) causative agents of invasions. The obtained results of monitoring studies on the epizootological features of dirofilariasis in dogs make it possible to facilitate the diagnosis of this infestation, and also, taking into account the established mixinvasions, to effectively carry out treatment and preventive measures.

Keywords: parasitology, dirofilariasis, dogs, infestation rates, age dynamics, seasonality, breed susceptibility, mixinvasion

ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИРОФІЛЯРІОЗУ СОБАК У МІСТІ ХАРКІВ

В. О. Євстаф'єва^{1,2*}, Д. О. Криворученко¹

¹ Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

² Інститут ветеринарної медицини Національної академії аграрних наук України, м. Київ, Україна

Дирофіляріоз – це захворювання, що викликається нематодами роду Dirofilaria, серед яких найбільш поширеними є види D. immitis та D. repens. У всьому світі ці збудники зареєстровано серед собак, котів і людей. Не дивлячись на значні досягнення у питаннях щодо дирофіляріозу,

захворюваність собак та випадки тяжкого перебігу інвазії, обумовленої паразитуванням *D. immitis*, постійно зростає. Метою досліджень було провести моніторингові дослідження епізоотологічних особливостей дирофіляріозу собак у місті Харків. Виявлено, що розповсюдження даної інвазії серед популяції домашніх собак залежить від багатьох факторів, таких як пора року, спосіб утримання тварин, вікові та породні особливості. Встановлено, що середня інвазованість собак збудником дирофіляріозу у місті Харків за результатами гемоларвоскопічних та імунологічних досліджень становить 28,30 %. Показники інтенсивності інвазії мікрофіляріями коливалися від 8 до 218 личинок у см³ крові. Вікова динаміка за дирофіляріозу характеризується максимальним ураженням собак віком 5–8 років, де екстенсивність інвазії сягає 41,26 %. Найменш інвазованими виявилися молоді собаки до дворічного віку (13,95 %). З'ясовано, що найбільш сприйнятливими до дирофілярій є собаки порід ротвейлер (екстенсивність інвазії становить 51,52 %), кавказька вівчарка (47,83 %), німецька вівчарка (41,51 %), лабрадор ретривер (40,54 %), аляскінський маламут (30 %); метиси (37,74 %) та безпородні собаки (32,56 %). Сезонні коливання характеризуються піком інвазії у весняно-літній період року, де екстенсивність інвазії коливалася у межах від 28,65 до 39,27 %. Дирофіляріоз перебігає у 74,18 % заражених собак у вигляді асоціацій дирофілярій і нематод – трихурусів, токсокар, динілідій, унцинарій, а також найпростіших організмів – цистоізоспор. Всього встановлено 14 різновидів мікстинвазій. Виділені асоціації за дирофіляріозу складаються з двох (40,11 %), трьох (24,73 %), чотирьох (7,69 %) та п'яти (1,65 %) збудників інвазій. Отримані результати моніторингових досліджень епізоотологічних особливостей дирофіляріозу собак дозволяють полегшити проведення діагностики даної інвазії, а також, враховуючи встановлені мікстинвазії, ефективно проводити лікувальні та профілактичні заходи.

Ключові слова: паразитологія, дирофіляріоз, собаки, показники інвазованості, вікова динаміка, сезонність, породна сприйнятливість, мікстинвазії

Вступ

Нематоди виду *Dirofilaria immitis* є збудниками дирофіляріозу, паразитують у диких і домашніх собак і котятих, а також у людей більшості країн світу, де існують специфічні природні умови для розвитку проміжних хазяїв – комарів [1–4]. Зокрема, науковці свідчать, що *D. immitis* є ендемічним у Європі та південно-східних регіонах Азії та все частіше реєструється на території Африки [5, 6]. В Італії автори вказують, що інвазованість собак *D. immitis* залежно від досліджуваного регіону коливається в межах від 0,01 до 80 % [7–9].

Португальські вчені при дослідженні 878 собак встановили, що 8,8 % тварин були позитивними на циркулюючий антиген *D. immitis* і 13,1 % позитивними на мікрофілярії за модифікованою методикою Кнотта. Причому, із 134 зразків, перевірених гістохімічним фарбуванням на кислу фосфатазу, 74,6 % собак були позитивними на *D. immitis*. Загалом 13,7 % тварин виявилися позитивними на *D. immitis* за використання ПЛР. Водночас, жодним із методів діагностики *D. repens* не виявлено [10].

У Мексиці при проведенні епізоотологічних досліджень встановлено, що середня інвазованість собак *D. immitis* коливалася в межах від 2,5 до 33,33 %. Причому, автори виявили, що ступінь поширеності дирофіляріозу залежить від способу утримання тварин і кліматичних умов регіону, де найвищу інвазованість дирофіляріями встановлено в тропічних і субтропічних регіонах [11–13]. Найвищий відсоток позитивних на мікрофілярії собак, за даними науковців, був виявлений у самців дрібних та середніх порід старших 3-річного віку. У порідному аспекті, також, найбільш ураженими виявилися метиси та безпритульні собаки [14].

Повідомлення авторів вказують на неоднакову чутливість методів діагностики дирофіляріозу, що значно впливає на встановлення показників поширеності інвазії. Зокрема, за використання паразитологічних гемоларвоскопічних методів при дослідженні 138 собак у 12 випадках (8,7 %) виявлено мікрофілярій. Тоді як антигени комерційного набору були виявлені у 20 собак (14,5 %), що свідчить про наявність прихованої інвазії у 5,8 % випадках. Також, у однієї собаки з виявленими мікрофіляріями експрес-тест на циркулюючі антигени *D. immitis* був негативним [15].

Метою досліджень було провести моніторингові дослідження епізоотологічних особливостей дирофіляріозу собак у місті Харків. Для досягнення мети вирішували наступні задачі: визначити показники інвазованості собак мікрофіляріями та гельмінтами виду *D. immitis*; встановити сезонну, вікову динаміку інвазії та породну сприйнятливість собак; з'ясувати особливості перебігу дирофіляріозу в складі паразитозів травного тракту собак.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували впродовж 2018–2022 рр. в умовах приватної ветеринарної клініки «Довіра» (м. Харків) та на базі лабораторій кафедри фармакології та паразитології Державного біотехнологічного університету, кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету.

У процесі епізоотичного обстеження тварин основними показниками ураження собак мікрофіляріями та статевозрілими самками нематод виду *D. immitis* були екстенсивність інвазії (EI, %), інтенсивність інвазії (II, лич./см³). Виявлення мікрофілярій проводили гемаларвоскопічним модифікованим методом Кнотта, згідно якого до 1 мл венозної крові додають 10 мл 2 % розчину формаліну, наступного центрифугування (1500 об/хв впродовж 5 хв), видалення надосадової рідини, додавання до осаду в рівній кількості розчину метиленового синього (1 : 1000) та подальшого мікроскопічного дослідження [16].

Антиген дорослих статевозрілих дирофілярій виду *D. immitis* виявляли за допомогою імунохроматографічного аналізу (ІХА) з використанням тест-системи CaniV-4, Vet Expert (Польща) (рис. 1)

Гельмінтооскопію проб фекалій собак інвазованих збудником дирофіляріозу проводили за флотаційною методикою [17]. Всього обстежено 643 собаки. Вікову та породну сприйнятливості собак до дирофілярій досліджували на тваринах двадцяти двох порід, з них: 10 – службових, 5 – мисливських, 7 – декоративних, а також метисах і безпородних собаках чотирьох вікових груп: до 2 р., 2–5 р., 5–8 р. та старших 8 років.

Показники сезонних коливань за дирофіляріозу визначали за результатами паразитологічних досліджень собак кожної пори року (зима, весна, літо, осінь).

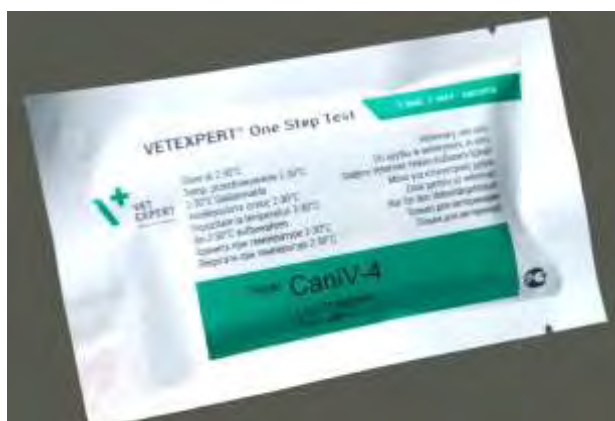


Рис. 1. Експрес-тест на виявлення специфічних антигенів статевозрілих самок *Dirofilaria immitis*, що застосовували для діагностики дирофіляріозу

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M) та стандартної похибки (m).

Результати досліджень та їх обговорення

Проведеними паразитологічними дослідженнями встановлено, що середня інвазованість собак збудником дирофіляріозу в місті Харків становить 28,30 %. За гемаларвоскопічними дослідженнями середня інтенсивність інвазії мікрофіляріями була на рівні 61,40±4,25 лич./см³ (за коливань від 8 до 218 лич./см³). Причому, за використання модифікованого методу Кнотта, екстенсивність інвазії дорівнювала 26,91 %, а за методом ІХА – лише 10,42 % (табл. 1). У 9 собак мікрофілярій в крові не було виявлено, а за використання ІХА підтверджено паразитування самок *D. immitis*.

1. Поширення дирофіляріозу собак у місті Харків (n=643)

Метод діагностики	Інвазовано, тварин	EI, %	II, лич./см ³ , M±m (min–max)
Гемаларвоскопія	173	26,91	61,40±4,25 (8–218)
Імунохроматографічний аналіз	67	10,42	–
Всього	182	28,30	61,40±4,25 (8–218)

З'ясовано, що показники інвазованості собак дирофіляріями залежать від віку собак (рис. 2).

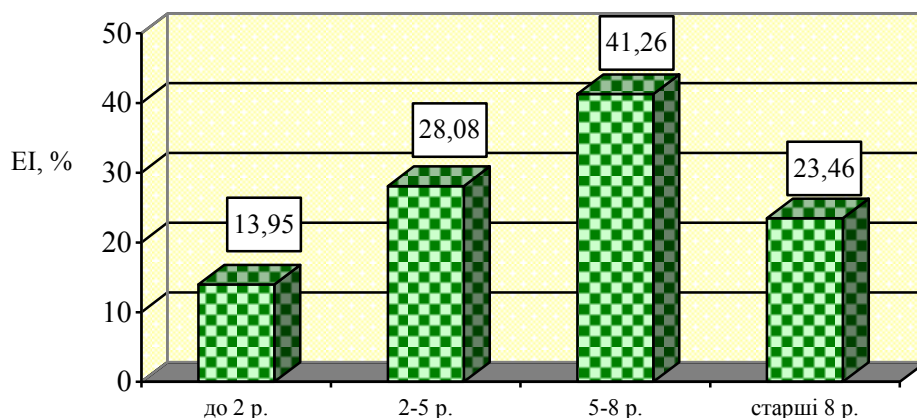


Рис. 2. Вікова динаміка інвазованості собак за дирофіляріозу

Зокрема, наймеш ураженими були молоді собаки віком до 2 років, де EI становить 13,95 %. Зі збільшенням віку поступово зростали й показники екстенсивності інвазії – у собак віком 2–5 років EI виявилася на рівні 28,08 %, а у собак віком 5–8 років EI сягала максимальних значень – 41,26 %. У старих собак віком більше, ніж 8 років, показник екстенсивності інвазії знижувався до 23,46 %.

При вивченні сезонних коливань інвазованості собак дирофіляріями встановлено, що найвищі показники екстенсивності інвазії реєстрували навесні та влітку – 28,65 та 39,27 % відповідно. Починаючи з осіннього періоду року, екстенсивність інвазії дирофіляріями поступово знижувалася до 27,70 %. У зимовий період року інвазованість собак була мінімальною – 11,90 % (рис. 3).

Породна сприйнятливність до збудника дирофіляріозу характеризувалася найвищими показниками екстенсивності інвазії у собак службових порід (31,13 %), а також у метисів (37,74 %) та безпородних собак (32,56 %). Менш інвазованими виявилися собаки мисливських (25,64 %) та декоративних (18,75 %) порід (рис. 4).

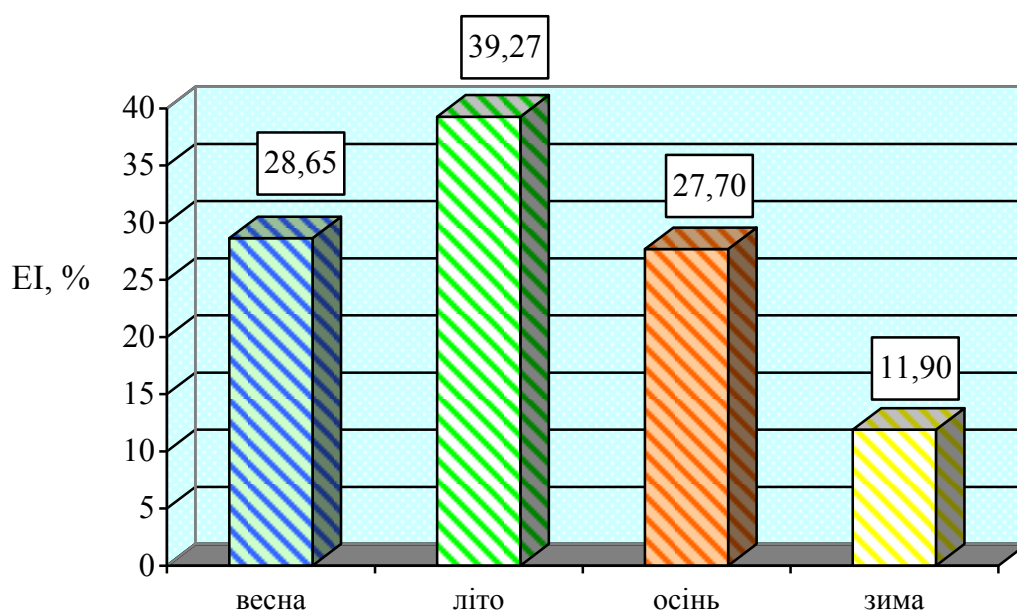


Рис. 3. Сезонна динаміка інвазованості собак за дирофіляріозу

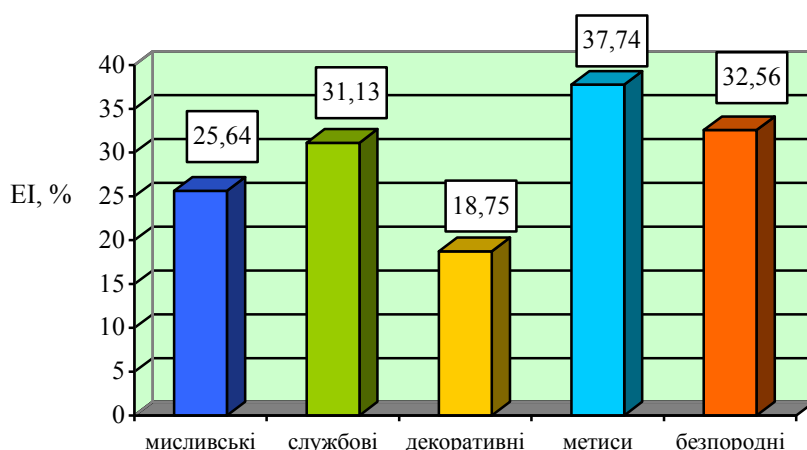
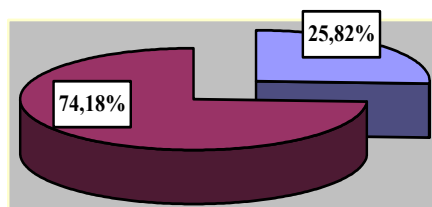


Рис. 4. Породна сприйнятливість собак за диروفіляріозу

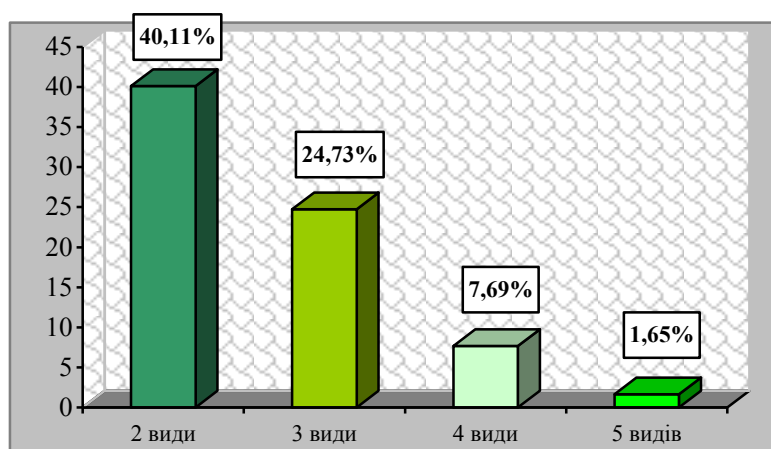
З'ясовано, що найбільш сприйнятливими до диروفілярій є собаки порід ротвейлер (ЕІ – 51,52 %), кавказька вівчарка (47,83 %), німецька вівчарка (41,51 %), лабрадор ретривер (40,54 %), аляскінський маламут (30 %).

Проведеними дослідженнями виявлено, що диروفіляріоз у 74,18 % собак перебігає у вигляді мікстинвазій, а у 25,82 % – у вигляді диروفіляріозної моноінвазії (рис. 5 а). Причому, мікстинвазії мали вигляд дво- (40,11 %), три- (24,73 %), чотири- (7,69 %) та п'ятикомпонентних (1,65 %) асоціацій диروفілярій і збудників паразитозів шлунково-кишкового тракту (рис. 5 б).

■ моноінвазія ■ мікстинвазії



а



б

Рис. 5. Перебіг диروفіляріозу собак у вигляді моно- та мікстинвазій

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Зокрема, співчленами дирофілярій є токсокари, трихуриси, дипілідії, цистоізоспори та унцинарії (табл. 2).

2. Різновиди мікстінвазій за дирофіляріозу собак (n=182)

№ з/п	Співчлени асоціації	Інвазовано, гол	%
<i>Двокомпонентні</i>		73	40,11
1	дирофілярії + токсокари	24	13,19
2	дирофілярії + трихуриси	18	9,89
3	дирофілярії + дипілідії	17	9,34
4	дирофілярії + цистоізоспори	11	6,04
5	дирофілярії + унцинарії	3	1,65
<i>Трикомпонентні</i>		45	24,73
6	дирофілярії + токсокари + трихуриси	12	6,59
7	дирофілярії + токсокари + дипілідії	10	5,49
8	дирофілярії + токсокари + унцинарії	8	4,40
9	дирофілярії + трихуриси + дипілідії	7	3,85
10	дирофілярії + дипілідії + цистоізоспори	6	3,30
11	дирофілярії + трихуриси + цистоізоспори	2	1,10
<i>Чотирикомпонентні</i>		14	7,69
12	дирофілярії + токсокари + трихуриси + дипілідії	9	4,94
13	дирофілярії + трихуриси + дипілідії + цистоізоспори	5	2,75
<i>П'ятикомпонентні</i>		3	1,65
14	дирофілярії + трихуриси + дипілідії + цистоізоспори + унцинарії	3	1,65

Залежно від різновиду співчлена мікстінвазій двокомпонентні асоціації паразитів коливалися в межах від 1,65 до 13,19 %, трикомпонентні – від 1,10 до 6,59 %, чотирикомпонентні – від 2,75 до 4,94 %, п'ятикомпонентні – у 1,65 % собак.

Науковці всього світу доводять про значне поширення дирофіляріозу серед собак, а також людей, де ареал збудника постійно розширюється [1, 2, 18–20]. Тому, встановлення епізоотологічних особливостей дирофіляріозу собак в умовах великих міст України є актуальним напрямом досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що середня інвазованість собак збудником дирофіляріозу в місті Харків за результатами гемоларвоскопічних та імунологічних досліджень становить 28,30 % за коливань показників інтенсивності інвазії мікрофіляріями від 8 до 218 личинок у см³ крові. Виявлено, що розповсюдження даної інвазії серед популяції домашніх собак залежить від багатьох факторів, таких як пора року, вікові та породні особливості. Так, найбільш ураженими виявилися собаки віком 5–8 років (ЕІ – 41,26 %), а також собаки порід ротвейлер (екстенсивність інвазії становить 51,52 %), кавказька вівчарка (47,83 %), німецька вівчарка (41,51 %), лабрадор ретривер (40,54 %), аляскінський маламут (30 %), метиси (37,74 %) та безпородні собаки (32,56 %). Сезонні коливання характеризуються піком інвазії у весняно-літній період року, де екстенсивність інвазії коливалася у межах від 28,65 до 39,27 %. Отримані нами дані узгоджуються з результатами окремих авторів, які зазначають, що найвищий відсоток позитивних на мікрофілярії виявлено у собак старших 3-річного віку, а також у метисів та безпритульних собак [14].

Також, виявлено, що дирофіляріоз собак частіше перебігає у вигляді мікстінвазій, де співчленами дирофіляріозної інвазії є токсокари, трихуриси, дипілідії, цистоізоспори та унцинарії. Отримані результати моніторингових досліджень епізоотологічних особливостей дирофіляріозу собак дозволяють полегшити проведення діагностики даної інвазії, а також, враховуючи встановлені мікстінвазії, ефективно проводити лікувальні та профілактичні заходи.

Висновки

Проведеними дослідженнями встановлено, що дирофіляріоз є поширеною інвазією собак на території міста Харків, де середня екстенсивність інвазії становить 28,30 % за інтенсивності інвазії – 61,40±4,25 лич./см³. Встановлено вікову, сезонну та породну сприйнятливість тварин до збудника дирофіляріозу. Найбільш інвазованими є собаки службових порід (31,13 %), метиси (37,74 %) та безпородні тварини (32,56 %) віком 5–8 років (41,26 %). Пік дирофіляріозної інвазії припадає на

весняний та літній періоди року (28,65 та 39,27 % відповідно). Виявлено, що дирофіляріоз частіше перебігає у вигляді мікстинвазій, де співчленами дирофілярій є нематоди та найпростіші організми, що локалізуються в шлунково-кишковому тракті.

References

1. Cancrini, G., Pietrobelli, M., Frangipane di Regalbono, A. F., Tampieri, M. P., & della Torre, A. (1995). Development of *Dirofilaria* and *Setaria* nematodes in *Aedes albopictus*. *Parassitologia*, 37, 141–145.
2. Bowman, D. D., & Atkins, C. E. (2009). Heartworm biology, treatment, and control. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 39 (6), 1127–1158 doi: 10.1016/j.cvsm.2009.06.003
3. Maerz, I. (2020). Clinical and diagnostic imaging findings in 37 rescued dogs with heartworm disease in Germany. *Veterinary Parasitology*, 283, 109156. doi: 10.1016/j.vetpar.2020.109156
4. Romano, A. E., Saunders, A. B., Gordon, S. G., & Wesselowski, S. (2021). Intracardiac heartworms in dogs: Clinical and echocardiographic characteristics in 72 cases (2010-2019). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35 (1), 88–97. doi: 10.1111/jvim.15985
5. Schwand, E. V., & Durand, D. T. (2002). Canine filariosis caused by *Dirofilaria immitis* in Mozambique: a small survey based on the identification of microfilariae. *Journal of the South African Veterinary Association*, 73 (3), 124–126. doi: 10.4102/jsava.v73i3.573
6. 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
7. Magi, M., Guardone, L., Prati, M. C., Tozzini, G., Torracca, B., Monni, G., & Macchioni, F. (2012). Canine filarial infections in Tuscany, central Italy. *Journal of Helminthology*, 86 (1), 113–116. doi: 10.1017/S0022149X11000113
8. Pietrobelli, M., Soldano, F., Regalbono, A. F., & di Bandiera, C. (1998). Canine heartworm disease in Friuli-Venezia Giulia (north-eastern Italy). *Obiettivi e Documenti Veterinari*, 19, 63–68.
9. Giannetto, S., Pampiglione, S., Santoro, V., & Virga, A. (1997). Research of canine filariasis in Trapani province (western Sicily). Morphology on SEM of male *Dirofilaria repens*. *Parassitologia*, 39, 403–405.
10. Ferreira, C., Afonso, A., Calado, M., Maurício, I., Alho, A. M., Meireles, J., Madeira de Carvalho, L., & Belo, S. (2017). Molecular characterization of *Dirofilaria* spp. circulating in Portugal. *Parasites & Vectors*, 10 (1), 250. doi: 10.1186/s13071-017-2180-y
11. Bautista-Garfias, C. R., Arroyo-Rojas, M., Velasco-Castrejón, O., & Canto-Ortiz, L. (2001). Comparación de las pruebas quantitative buffy coat, frotis grueso de sangre y observación directa para el diagnóstico de la infección por *Dirofilaria immitis* en perros de tres zonas geográficas de México. *Veterinaria México*, 32 (2), 153–156.
12. Wang, J., Zhu, X., Ying, Z., Han, Q., Liao, C., Wang, J., Zhao, J., Sun, J., & Linsay, D. S. (2019). Prevalence of *Dirofilaria immitis* infections in dogs and cats in Haunan Island/Province and Three other coastal cities of China based on antigen testing and PCR. *Journal of Parasitology*, 105 (2), 199–202. doi: 10.1645/18-164
13. Alho, A. M., Meireles, J., Schnyder, M., Cardoso, L., Belo, S., Deplazes, P., & de Carvalho, L. M. (2018). *Dirofilaria immitis* and *Angiostrongylus vasorum*: The current situation of two major canine heartworms in Portugal. *Veterinary Parasitology*, 252, 120–126. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.01.008
14. Romero-Rodríguez, P., García-y-González, E., Santos-Sotomaior, C., Pineda-Burgos, B. C., Olivares-Valladolid, G., Hernández-Ruiz, P. E., & Ponce-Covarrubias, J. L. (2019). Prevalence of *Dirofilaria immitis* in domestic canines from two municipalities in the tropic of Guerrero, Mexico. *Abanico Veterinario*, 9, 1–11, doi: 10.21929/abavet2019.915
15. Guilarte, D. V., Martínez, E. G., El Hen, F., Guzmán, R., Blondell, D., Díaz, M. T., & Santiago, J. (2011). Diagnosis of *Dirofilaria immitis* in the municipality of Sucre, Sucre state, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 51 (1), 51–58.
16. Melrose, W. D., Turner, P. F., Pisters, P., & Turner, B. (2000). An improved Knott's concentration test for the detection of microfilariae. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 94, 176. doi: 10.1016/S0035-9203(00)90266-9
17. Kotelnikov, G. A. (1984). *Gel'mintologicheskie issledovaniya zhivotnyh i okruzhayushchej sredy*. Koloss, Moscow [In Russian].
18. Trpis, M. (1994). *Aedes* (*Gymnometopa*) *mediovitatus* (Diptera: Culicidae) as an experimental vector of *Brugia pahangi* and *B. malayi* (Spirurida: Filariidae). *Journal of Medical Entomology*, 31 (3), 442–444. doi: 10.1093/jmedent/31.3.442
19. Geiger, S. M., Hoffmann, W., Rapp, J., Schulz-Key, H., & Eisenbeiss, W. F. (1996). Filariidae: cross-protection in filarial infections. *Experimental Parasitology*, 83 (3), 352–356. doi: 10.1006/expr.1996.0083

20. Kumar, A., Sreedhar, A., Biswas, L., Prabhat, S., Suresh, P., Asokan, A., Tomy, R. M., Vinod, V., Lakshmanan, B., Nambiar, A., & Biswas, R. (2021). Candidatus *Dirofilaria hongkongensis* infections in humans during 2005 to 2020, in Kerala, India. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104 (6), 2046–2049. doi: 10.4269/ajtmh.20-1521

Стаття надійшла до редакції: 29.07.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Євстаф'єва В. О., Криворученко Д. О. Епізоотологічні особливості дирофіляріозу собак у місті Харків. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 182–189.

© Євстаф'єва Валентина Олександрівна, Криворученко Денис Олександрович, 2022