


**original article** | UDC 616.002.952:636.7 | doi: 10.31210/visnyk2022.04.30**CHARACTERISTICS OF THE COURSE OF DOG DIROFILARIASIS****L. Nahorna***ORCID  [0000-0001-8307-183X](https://orcid.org/0000-0001-8307-183X)**Y. Nehreba**ORCID  [0000-0001-8437-9617](https://orcid.org/0000-0001-8437-9617)

Sumy National Agrarian University, 160 Kondatieva St., Sumy, 40021, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: lvn_10@ukr.net

How to Cite

Nahorna, L., & Nehreba, Y. (2022). Characteristics of the course of dog dirofilariasis. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 259–265. doi: 10.31210/visnyk2022.04.30

Every year the relevance of diseases of parasitic etiology, diagnosed in productive and domestic animals, increases. This is due to a number of factors and reasons, one of which is an increase in the population of insect vectors of filarial infections against the background of an increase in the average annual temperature of the environment. Now there is a rapid spread of dirofilariasis in Ukraine. The relevance of this helminthiasis among the population should not be neglected. In Ukraine, dirofilariasis is the only transmissible helminthiasis transmitted to humans only after the bite of blood-sucking insects. The studies were carried out in 2021 in the conditions of veterinary clinics of the Sumy region and the laboratory of the Department of Epizootiology and Parasitology of the Sumy National Agrarian University. To make a diagnosis, clinical examination data and laboratory test results were taken into account. Blood for laboratory studies was taken from the cubital vein. To confirm the diagnosis of dirofilariasis, blood samples from dogs with clinical signs of the disease were used. As a result of the research, it was found that the main proportion of the emerging diseases of parasitic etiology in dogs was recorded during the spring-autumn period. The share of diseases of parasitic etiology was 19 %, including 7.8 % – protozooses and 11.2 % – helminthiasis, including dirofilariasis. We have not noted a clear breed susceptibility to invasion by pathogens *D. repens* and *D. immitis*. Dirofilariasis was relevant for large and medium-sized dogs, regardless of their breed. As a result of studies, high susceptibility to nematodosis was found in older dogs, whose age was more than three years (21.7 %). Dogs aged 9 to 13 had the highest susceptibility to dirofilaria infection (38.4 %). As the drug of the first choice for the treatment of infested animals, we used the domestic antiparasitic drug Brovanol plus. At the same time, the hepatoprotector Karsilin was introduced into the treatment regimen. These drugs showed 100 % therapeutic efficacy.

Keywords: parasitology, helminthiasis of dogs, dirofilariasis, diagnosis and treatment of dirofilariasis.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ДИРОФІЛЯРІОЗУ У СОБАК**Л. В. Нагорна, Ю. В. Негреба**

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

З кожним роком актуальність захворювань паразитарної етіології, які діагностують у продуктивних та домашніх тварин зростає. Цьому сприяють низка факторів та причин, однією з яких є збільшення популяції комах-переносників філяріатозних інвазій на тлі підвищення середньорічних температурних показників довкілля. Відповідно, наразі відбувається стрімке поширення дирофіляріозу в Україні. Не варто нехтувати актуальністю такого гельмінтозу серед населення. В Україні дирофіляріоз – єдиний трансмісивний гельмінтоз, що передається людині лише після укусу кровосисних комах. Дослідження проводили протягом 2021 року в умовах ветеринарних

клінік Сумської області та лабораторії кафедри епізоотології та паразитології Сумського національного аграрного університету. Для постановки діагнозу враховували дані клінічного огляду, результати лабораторних аналізів. Кров для лабораторних досліджень відбирали з ліктьової вени. Для підтвердження діагнозу на дирофіляріоз використовували проби крові від собак з клінічними ознаками захворювання. В результаті проведених досліджень ми з'ясували, що основну частину виникнення захворювань паразитарної етіології у домашніх непродуктивних тварин, зокрема собак, реєстрували впродовж весняно-осіннього періоду. Частина захворювань паразитарної етіології становила 19 %, зокрема 7,8 % – протозоози та 11,2 % – гельмінтози, зокрема й дирофіляріоз. Чіткої породної сприйнятливості до інвазування збудниками *D. repens* та *D. immitis* ми не відмітили. Дирофіляріоз був актуальним для великих та середніх за розмірами собак незалежно від їх породи. В результаті досліджень висока сприйнятливість до нематодозу була виявлена у собак старших вікових груп, вік яких становив понад три роки (21,7 %). Собаки у віці від 9 до 13 років мали максимальну сприйнятливості до зараження дирофіляріями (38,4 %). Як препарат першого вибору для лікування інвазованих тварин ми застосували вітчизняний протипаразитарний засіб Брованол плюс. Одночасно у схему лікування було введено гепатопротектор карсилін. Ці препарати виявили 100 % терапевтичну ефективність. Для профілактики захворювання рекомендовано проводити дослідження на наявність мікродирофілярій у тварин із початку травня до середини жовтня.

Ключові слова: паразитологія, гельмінтози собак, дирофіляріоз, діагностика та лікування дирофіляріозу

Вступ

Протягом останніх десятиліть в Україні швидкими темпами зростає популяція собак. Певну частину їх використовують як службових для виконання цілої низки соціально-важливих місій, що полягають у порятунку людей та пошуку осіб з вираженою девіантною поведінкою. Також собак утримують як домашніх улюбленців, проте на жаль, як ніколи гостро постала проблема зростання популяції безпритульних тварин, яких зоозахисникам, волонтерам, а почасти просто небайдужим громадянам не вдається повноцінно забезпечити притулками та місцями для перетримки [1–3].

Відповідно, актуальними залишаються і хвороби, до яких є сприйнятливими ці тварини. Безпритульні собаки мають вищу сприйнятливості до захворювань, в тому числі і паразитарної етіології, оскільки їх умови життя не відповідають критеріям благополуччя, однак пацієнтами ветеринарних лікувальних установ частіше є тварини, які утримуються відповідальними власниками, що свідчить про неможливість убезпечення домашніх улюбленців від цілої низки захворювань. До переліку таких захворювань беззаперечно можна віднести дирофіляріоз [3–6]. Дирофіляріоз належить до типових природно-вогнищевих хвороб. Типовими для території України є збудники *D. repens* та *D. immitis*. Ураження безпритульних собак нематодом *D. repens*, за повідомленнями окремих авторів, у деяких регіонах може становити близько 100 %. Захворювання, збудником якого є *D. immitis*, реєструють рідше, проте воно також набуло повсюдного поширення в різних регіонах України [7–10]. Також реєструють випадки дирофіляріозу собак, спричинені одночасно двома збудниками. Оскільки основними проміжними хазяями збудників є комарі, то повсюдне поширення останніх також є стимулюючим фактором до зростання нематодозу в популяції собак [11–16]. Інкубаційний період при ураженні *D. repens* становить близько 27–35 тижнів, *D. immitis* – 6–7 міс., а клінічні ознаки при інвазуванні собак *D. repens* мають хронічний характер, тоді як *D. immitis* – викликає у інвазованих тварин тяжкі ураження з боку серцево-судинної системи. Максимально сприйнятливою до зараження є вікова категорія собак 4–10-ти років, рідше – до одного року [9, 17–19].

Водночас актуальною є проблема дирофіляріозу для країн Європи. У Європі ендемічні за *D. repens* регіони часто суміщаються з ендемічними регіонами за *D. immitis*. Дирофіляріоз серед м'ясоїдних є суттєво поширеним у США, Канаді, країнах Європи та Азії [6, 7, 10, 19, 21, 22].

Актуальною проблема дирофіляріозу є також і для населення. У структурі випадків захворювань на дирофіляріоз частіше паразитоз реєстрували у міських жителів, відповідно до статі – жінок, вікова категорія заражених осіб становила від 19 до 60 років. Збудник частіше локалізувався під шкірою голови та навколо очей [13, 14].

Зважаючи на вищезазначене, питання щодо вивчення та удосконалення лікувально-профілактичних заходів за наявності дирофіляріозу в собак є актуальним у сучасній ветеринарній практиці.

Метою роботи було визначити основні особливості перебігу дирофіляріозу та терапевтичну ефективність запропонованої схеми лікування гельмінтозу в собак.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводили протягом 2021 року в умовах ветеринарних клінік Сумської області та лабораторії кафедри епізоотології та паразитології Сумського національного аграрного університету.

Для постановки діагнозу враховували дані клінічного огляду, результати лабораторних аналізів. Кров для лабораторних досліджень відбирали з ліктьової вени. Для підтвердження діагнозу на дирофіляріоз використовували проби крові від собак із клінічними ознаками захворювання. Мікроскопію мазків проводили за допомоги оптичного мікроскопу Ломо Біолам Р-11. Фіксовані етанолом мікрофілярії фарбували за Романовським-Гімза та вивчали видову належність за морфологічними ознаками до виду. Видову належність статевозрілих нематод визначали за морфологічними ознаками [15, 17, 20].

При огляді собак ретельно збирали анамнестичні дані, оскільки окремі особини собак надходили до клініки зі скаргами та симптомокомплексом ознак, які власники не поєднували з дирофіляріозом. Усі тварини, які потрапляли на лікування мали задовільні умови утримання (у окремих вольєрах чи у будинках власників). Годівлю здійснювали частіше кормами промислового виробництва різних торгових марок, представлених на ринку кормів для тварини в Україні, рідше – корми готували безпосередньо власниками собак.

Для встановлення лікувальної ефективності комплексного антигельмінтного препарату «Брованол плюс» виробництва НВФ «Бровафарма» (Україна) було сформовано групу тварин спонтанно інвазованих збудником дирофіляріозу собак у кількості п'ять голів. Засіб у своєму складі містить синергічно діючі компоненти празиквантел, івермектин, левамізол гідрохлорид. Препарат «Брованол плюс» у вигляді таблеток задавали тваринам після змішування його з кормом з розрахунку 1 таблетка/10 кг маси. Також до схеми лікування було введено гепатопротектор «Карсилін» НВФ «Бровафарма» (Україна), у дозі 1 см³/10 кг маси тіла щоденно впродовж 10 діб. Засіб тваринам впоювали разом з питною водою. Ефективність лікування визначали на сьому добу дослідів за показником екстенсефективності (ЕЕ, %).

Усі дослідження проводили відповідно до вимог Закону України № 3447-IV від 21.02.2006 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження», з урахуванням декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000) і Національного конгресу з біоетики «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» (Київ, 2001).

Результати досліджень та їх обговорення

У результаті проведених досліджень ми з'ясували, що основну частину виникнення захворювань паразитарної етіології у домашніх непродуктивних тварин, зокрема собак, реєстрували впродовж весняно-осіннього періоду, тобто відмічено чітку сезонність прояву хвороб. Така тенденція була типово виражена за наявності дирофіляріозу, коли пік захворювання спостерігали в літні місяці та восени, до початку зниження температурних показників довкілля, оскільки в ці сезони собаки максимальну кількість часу перебували поза межами приміщень, навіть якщо вигулюються лише на повідках. Навіть ця категорія собак у цей період має вищу можливість до контакту з безпритульними тваринами, незважаючи на контакти із проміжними хазяями дирофілярій, які в цей сезон виявляють свою максимальну активність.

У структурі звернень власників із тваринами, у яких при проведенні досліджень встановили патологію паразитарної етіології, частина зазначених захворювань становила 19 %, зокрема 7,8 % – протозоози та 11,2 % – гельмінтози, в тому числі й дирофіляріоз.

Чіткої породної сприйнятливості до інвазування збудниками *D. repens* та *D. immitis* ми не спостерігали, проте також підтверджена кореляція між розмірами собак та частотою виникнення в них указанного нематодозу. Дирофіляріоз – це проблема великих та середніх за розмірами собак незалежно від їх породи. Отримані нами дані частково збігаються з результатами інших дослідників [4, 5].

Для остаточної постановки діагнозу на дирофіляріоз ми застосували метод Кнотта та метод виявлення мікродирофілярій у крові з розведенням фізрозчином, з наступною фіксацією та фарбуванням товстих мазків (рис. 1 а, б).

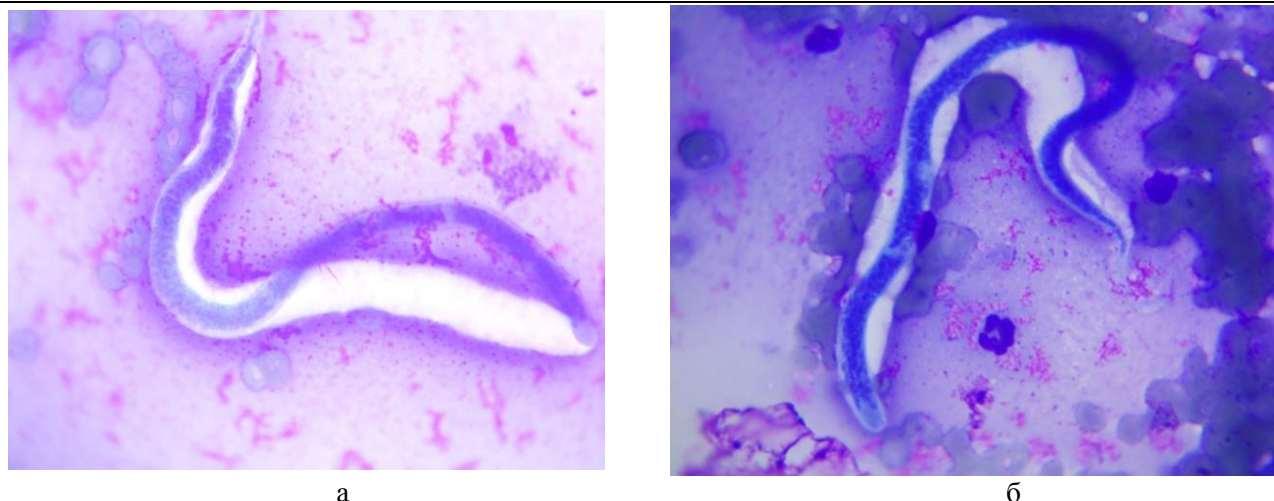


Рис. 1. Мікродирофілярії в мазку, забарвлення за Романовським-Гімза, $\times 400$

На представлених рис. 1 а та рис. 1.б чітко проглядаються мікродирофілярії у препаратах з периферичної крові.

Основна частка собак, у яких було діагностовано дирофіляріоз, не мали на первинному огляді клінічних ознак, що вказують на можливе інвазування дирофіляріями, тому діагноз у цих особин встановлювали вже як вторинний. Частіше у собак з первинним діагнозом дирофіляріоз відмічали безпідставну втрату ваги на тлі збалансованого раціону, невмотивовану тривалу значну линьку, тварини втрачали звичну для них рухову активність і навіть при мінімальних проявах активності проявляли високий ступінь стомлюваності.

У результаті досліджень висока сприйнятливість до дирофіляріозу була виявлена у собак старших вікових груп, вік яких становив понад три роки (21,7 %). Собаки у віці від 9 до 13 років мали максимальну сприйнятливість до зараження дирофіляріями (38,4 %). У цій віковій групі тварин хвороба мала складний перебіг, оскільки власники частіше звертали увагу на порушення функціональної діяльності інших органів і систем, не звертаючи увагу на клінічні ознаки, спричинені паразитуванням дирофілярій.

Варто зазначити, що отримані дані частково знаходять підтвердження у роботах Українських науковців, за даними яких найбільш сприйнятливими щодо збуднику дирофіляріозу в умовах м. Харкова виявилися собаки у віці від 5-ти до 8-ми річного віку з показником екстенсивності інвазії 41,26 % [23].

Під час наших досліджень від собак було ідентифіковано два види нематод – *D. repens* та *D. immitis*, що є збудниками дирофіляріозу (рис. 2, рис. 3).



Рис. 2. Імаго *Dirofilaria repens*

Після встановлення діагнозу проводили лікувальні заходи, направлені на знищення збуднику в організмі хворих тварин. Для специфічної терапії застосовано вітчизняний протипаразитарний засіб «Брованол плюс» з додаванням до схеми гепатопротектора «Карсилін». Результати досліджень свідчать, що ефективність запропонованої схеми лікування, яку визначали на п'яти особинах спонтанно інвазованих собак, становила 100 %, та в мазках крові були відсутні мікродирофілярії.

Варто зазначити, що все ж таки через 10 днів після лікування одна з тварин задіяних у досліді, загинула. На нашу думку, відсутність позитивного ефекту застосованої схеми лікування в цьому випадку можна пов'язати з пізнім початком лікування собаки. Власник тривалий час займався самолікуванням тварини, ускладнюючим фактором, що сприяв летальному закінченню хвороби, можна вважати вік тварини (14 років).

При проведенні патологоанатомічного розтину тварини, що загинула, у легеневих артеріях та правих відділах серця було виявлено статевозрілих самців і самок нематод, яких було ідентифіковано як вид *D. immitis* статевозрілі дирофілярії (рис. 3).

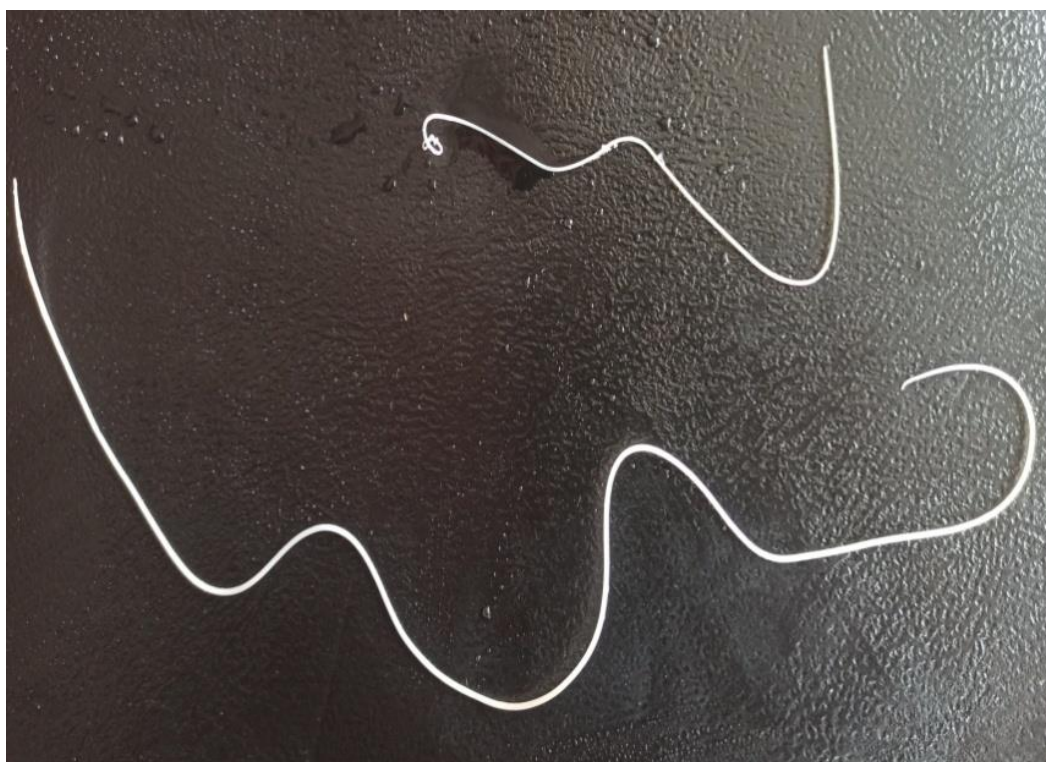


Рис. 3. *Dirofilaria immitis*:
самець (вгорі) та самка (знизу)

Видову належність нематод проводили шляхом вивчення їх морфологічних та метричних характеристик. Зокрема, звертали увагу на дистальний кінець тіла самців, зокрема будова, форма та метричні показники спікул та хвостових сосочків. У самок на морфологічну будову ділянки вульви та її розміщення відносно головного та хвостового кінців. Варто зазначити, що схожі критерії морфологічних ознак використали у своїй роботі українські вчені при проведенні видової диференціації нематод виду *D. immitis* [24].

Дирофіляріоз є одним із інвазійних захворювань, лікування якого потребує значних витрат коштів, оскільки передбачає не лише тривале застосування засобів, які безпосередньо діють на збудника, але й допоміжних препаратів (гепатопротекторів, антигістамінних, протимікробних тощо). Тому застосування ефективних схем профілактики та недопущення спалаху паразитозу в будь-якому разі є набагато ефективнішим способом. Профілактика дирофіляріозу полягає у проведенні систематичних інсектицидних обробок собак у період активності комарів, які є проміжними хазяями збудників.

За можливості використовують препарати з вираженою репелентною дією. Оскільки дирофіляріоз у собак частіше спостерігається без виражених патогномонічних ознак, про що свідчать дані не лише

наших досліджень, але й інших науковців, які займалися вивченням цього захворювання [3, 5, 21, 22], то рекомендовано проводити дослідження на наявність мікродирофілярій у тварин із початку травня до середини жовтня. Чим кращими будуть погодні умови для розвитку проміжних хазяїв дирофілярій, тим вищою буде загроза виникнення дирофіляріозу у сприйнятливих тварин. Також, з метою діагностики захворювання викликаного статевозрілими стадіями *D. immitis* окремі дослідники пропонують використовувати ультразвукове дослідження [25].

За наявності дирофіляріозу в собак важливо не допустити розвитку інвазії у тварин, оскільки є непоодинокі випадки загибелі тварини під час лікування, адже застосування специфічних препаратів провокує активне надходження дирофілярій у кровеносне русло і, як наслідок, – емболію судин.

Для профілактики дирофіляріозу в собак бажано обробляти за 2–5 міс. до початку льоту комарів, а потім проводити обробку впродовж п'яти діб, через кожні 48 діб, у період льоту комах.

Висновки

Під час проведення експериментальних досліджень було встановлено, що частина захворювань паразитарної етіології у структурі захворювань склала 19 % серед поголів'я собак, що надходили на лікування до ветеринарних клінік у Сумській області. Діагностичні дослідження показали паразитування збудників *D. repens* та *D. immitis*. Високу сприйнятливість до дирофіляріозу було виявлено у собак старших вікових груп (понад три роки) (21,7 %). Собаки у віці від 9 до 13 років мали максимальну сприйнятливість до зараження дирофіляріями (38,4 %).

Перспективи подальших досліджень. У процесі подальших досліджень плануємо провести порівняльний аналіз найпоширеніших методів діагностики дирофіляріозу в собак, які використовуються в умовах ветеринарних клінік.

References

1. Statystyka, shchodo tvaryn na vulytsiakh u mistakh Ukrainy. (2022). Retrieved from: <http://uaaa.org.ua/uk/stats> [In Ukrainian].
2. Korniyushyn, V. V., Malysheko, E. I., & Maleha, O. M. (2013). Sviiski sobaky i koty yak rezerventy pryrodno-vohnyshchevykh i zoonoznykh helmintoziv u suchasnykh umovakh Ukrainy. *Mizhvidomchyi Naukovo-Tematychnyi Zbirnyk «Veterynarna Medytsyna»*, 97, 383–387. [In Ukrainian].
3. Keleberda, M. I., Oleshko, A. Iu., & Kuznetsov, Ye. P. (2012). Poshyrennia dyrofilariozu sobak pivdenno-skhidnoho rehionu ukrainy ta efektyvnist rid v yoho diahnozytsi. *Mizhvidomchyi Naukovo-Tematychnyi Zbirnyk «Veterynarna Medytsyna»*, 96, 25–27. [In Ukrainian].
4. Pozhyvil, A. I., & Horzheiev, V. M. (1999). Dirofilarioz sobak. *Veterynarna Medytsyna Ukrainy*, 3, 38–40. [In Ukrainian].
5. Soroka, N. M., & Dakhno, Yu. I. (2010). Helminthofauna sobak tsentralnoi chastyny Ukrainy. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*, 151 (2), 176–178. [In Ukrainian].
6. Miterpáková, M., Antolová, D., Ondriska, F., & Gál, V. (2017). Human *Dirofilaria repens* infections diagnosed in Slovakia in the last 10 years (2007–2017). *Wiener Klinische Wochenschrift*, 129, 634–641. doi: 10.1007/s00508-017-1233-8
7. Genchi, C., & Kramer, L. H. (2020). The prevalence of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in the Old World. *Veterinary Parasitology*, 280, 108995. doi: 10.1016/j.vetpar.2019.108995
8. Nahorna, L. V., & Nehreba, Yu. V. (2022). Epizootologichniy monitorynh dyrofilariozu sobak u Sumskii oblasti. *Naukovo-Tekhnichniy Biuleten Instytutu Biolohii Tvaryn i DNDKI Vetpreparativ ta Kormovykh Dobavok*, 23 (1), 98–104. doi: 10.36359/sciyp.2022-23-1.14
9. Zajac, A. M., & Gary, A. Conboy (2012). *Veterinary clinical parasitology*. Wiley-Blackwell: American Association of Veterinary Parasitologists.
10. Kotwa, J. D., Jardine, C. M., Berke, O., Pearl, D. L., Mercer, N. J., & Peregrine, A. S. (2019). Prevalence and distribution of *Dirofilaria immitis* infection in wild canids in southern Ontario. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 18, 100349. doi: 10.1016/j.vprsr.2019.100349
11. Silaghi, C., Beck, R., Capelli, G., Montarsi, F., & Mathis, A. (2017). Development of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in *Aedes japonicus* and *Aedes geniculatus*. *Parasites & Vectors*, 10 (1), 94. doi: 10.1186/s13071-017-2015-x
12. Sonnberger, K., Fuehrer, H. P., Sonnberger, B. W., & Leschnik, M. (2021). The incidence of *Dirofilaria immitis* in shelter dogs and mosquitoes in Austria. *Pathogens*, 10 (5), 550. doi: 10.3390/pathogens10050550

13. FDA. (2020). Keep the Worms Out of Your Pet's Heart! The Facts about Heartworm Disease. Retrieved from: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/keep-worms-out-yourpets-heart-facts-about-heartworm-disease>
14. Simon, F., Siles, M., Lucas, R., Morchon, J., Gonzalez-Miguel, I. Mellado, E. Carreton, Montoya-Alonso, & J. A. (2012). Human and animal dirofilariasis: the emergence of a zoonotic mosaic. *Clinical Microbiology Reviews*, 25, 507–544.
15. Sodicoff, C. H. (1995). *Laboratory profiles of small animal diseases: a guide to laboratory diagnosis*. Missouri: Mosby-Year Book.
16. Liotta, J. L., Sandhu, G. K., Rishniw, M., & Bowman, D. D. (2013). Differentiation of the microfilariae of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in stained blood films. *Journal of Parasitology*, 99, 421–425. doi: 10.1645/12-10.1
17. Trancoso, T. A. L., Lima, N. C., Barbosa, A. S., Leles, D., Fonseca, A. B. M., Labarthe, N. V., Bastos, O. M. P., & Uchôa, C. M. A. (2020). Detection of *Dirofilaria immitis* using microscopic, serological and molecular techniques among dogs in Cabo Frio, R.J, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 29 (1), e017219. doi: 10.1590/S1984-29612020009
18. 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
19. Clemence, R. G., Sarasola, P., & Genchi, C. Efficacy of selamectin in the prevention of adult heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in dogs in northern Italy. *Veterinary Parasitology*, 91, (3/4), 251–258.
20. Knott, J. (1939). A method for making microfilarial surveys on day blood. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 33, 191–196
21. Savadelis, M. D., Day, K. M., Bradner, J. L., Wolstenholme, A. J., Dzimianski, M. T., & Moorhead, A. R. (2018). Efficacy and side effects of doxycycline versus minocycline in the three dose melarsomine canine adulticidal heartworm treatment protocol. *Parasites & Vectors*, 11, 671.
22. Jiang, S., Tsikolia, M., Benner, U., & Bloomquist, J. (2017). Mosquitocidal activity and mode of action of the isoxazoline fluralaner. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14,154. doi: 10.3390/ijerph14020154
23. Yevstafieva, V., & Kryvoruchenko, D. (2022). Epizootological characteristics of dog dirofilariasis in the city of Kharkiv. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 182–189. doi: 10.31210/visnyk2022.03.23
24. Kryvoruchenko, D., Prykhodko, Y., MazanyyO., Titarenko, O., Reva, I., & Sherstiuk, L. (2021). Differential diagnosis of *Dirofilaria immitis* nematodes (Nematoda, Onchocercidae) . *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12 (4), 642–648.
25. Yevstafieva, V., Kryvoruchenko, D., Melnychuk, V., Nikiforova, O., Kone, M., & Barabolia, O. (2022). Efficacy of ultrasound in diagnosis of dirofilariasis in dogs caused by *Dirofilaria immitis*. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13 (3), 281–286.

Стаття надійшла до редакції: 14.11.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Нагорна Л. В., Негреба Ю. В. Особливості перебігу дирофіляріозу у собак. *Вісник ПДАА*. 2022. № 4. С. 259–265.

© Нагорна Людмила Володимирівна, Негреба Юлія Володимирівна, 2022