УДК 616.99:595.421
DOI: 10.31073/vet_biotech43-06

КАТЮХА С.М., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: katyuha.71@ukr.net,
КРИВОШИЯ П.Ю., канд. вет. наук, ст. наук. сп., e-mail: p.kryvoshyya@gmail.com
Дослідна станція епізоотології Інституту рибного господарства НААН

КЛІНІКО-ПАТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗА БАБЕЗІОЗУ СОБАК

Стаття присвячена дослідженню клініко-патогенетичних особливостей перебігу бабезіозу собак, за результатами яких встановлено, що до хвороби сприйнятливі тварини різних порід та статево-вікових груп, переважно у віці 1–5 років (50,0%). Хвороба характеризується пригніченням організму (77,8%), гіпертермією (91,7%), відмовою від корму (97,2%), біллю в ділянці живота (72,2%), гемоглобінурією (69,4%), блідістю слизових оболонок (58,3%), блюванням (47,2%), слабкістю тазових кінцівок (41,7%), тахіпное (36,1%) та жовтушністю слизових оболонок (22,2%). Морфологічні зміни крові за бабезіозу собак характеризуються вираженою еритропенією (83,3%), незначним лейкоцитозом (30,6%), ядерним зсувом нейтрофілів вліво (55,6%) та гемоглобінемією (88,9%). Біохімічними дослідженнями встановлено підвищення в сироватці крові у собак, хворих на бабезіоз, вмісту білірубіну (52,8%), АсАТ й АлАТ (58,3%) та загального білка (63,9%).

Ключові слова: *бабезіоз, клінічні симптоми, гематологічний аналіз, патогенез.*

Вступ. Бабезіоз, що викликається *Babesia canis*, є поширеною хворобою собак, яка досі завдає значних економічних збитків службовому собаківництву та власникам тварин [1–3]. Як відомо, переносником збуднику цієї інвазії є кліщі родини *Ixodidae*, як обов’язкова ланка епізоотичного ланцюга «збудник – переносник – тварина» [4–6]. Зміни у соціально-економічній та екологічній сферах в Україні призвели до збільшення біотопів, сприятливих для іксодових кліщів. Кількість останніх різко зросла, що в свою чергу призвело до погіршення епізоотичної ситуації щодо бабезіозу собак. Останнім часом інвазія має тенденцію до поширення [7–9]. Захворювання часто супроводжується важким перебігом, а у разі несвоєчасного лікування або його відсутності нерідко призводить до загибелі тварини [10, 11]. Проблема боротьби з бабезіозом собак погіршується тим, що захворювання ускладнюється важким ураженням печінки, а всі наявні в нашій країні піроплазміцидні препарати володіють гепатотоксичним ефектом.

У поширенні хвороби сприяють носійство бабезій в організмі собак, що перехворіли, трансваріальна циркуляція в кліщах-переносниках, а також тривала діапауза інвазованої фази кліща [12, 13]. На сьогодні недостатньо вивчені такі питання: патологія, що виникає внаслідок взаємовідносин

паразита-хазяїна; механізми, що пригнічують ріст та розвиток збудника в організмі; недостатньо розроблена хіміопрофілактика. Вивченням механізмів виникнення та прояву імунітету за бабезіозу собак та носійства займалися ряд дослідників, проте терміни збереження збудника в організмі собак після перенесеної хвороби, характер імунологічної перебудови організму вимагають подальшого вивчення [14–16]. Крім того, лікування за бабезіозу вимагає застосування засобів етіотропної та патогенетичної терапії, що впливають на різні механізми патологічного процесу.

Мета роботи. Дослідити особливості перебігу бабезіозу собак на основі аналізу клініко-лабораторних досліджень.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились на базі Дослідної станції епізоотології ІРГ НААН в лабораторії експериментально-аналітичних методів досліджень та ветеринарній клініці установи у 2023 році. Клінічні ознаки бабезіозу вивчали на собаках (n=36) різного віку, породи і статі, що надходили до ветеринарної клініки, за загальноприйнятими методиками [17]. При цьому спочатку проводився збір анамнезу та клінічний огляд тварини. Сюди входило виявлення змін температури тіла тварини, забарвлень слизових і кон’юнктиви, сечі, з наступним обстеженням ділянки живота (напруженість стінки та збільшення об’єму живота, болючість в ділянці проекції печінки тощо). Для підтвердження діагнозу використовували гематологічні методи: дослідження мазків периферійної крові, пофарбованих за методом Романовського-Гімза, на виявлення бабезій (під мікроскопом «Eclipse E200», Nikon, Японія); загальний аналіз крові з лейкоцитарною формулою (за допомогою гематологічного аналізатора «PCE-170» Erma, Японія); біохімічні дослідження – білірубін, загальний білок та ферментів печінки: АсАТ (аспартатамінотрансферази) і АлАТ (аланінамінотрасферази) (за допомогою біохімічного аналізатора «BioChem SA» HTI, США). З поверхневих капілярів внутрішньої поверхні вушної раковини собаки відбирали кров, готували мазок, фарбували та досліджували. Для гематологічного та біохімічного аналізу забір крові проводили з підшкірної вени передпліччя. Сироватку отримували з крові, відібраної в одноразові пробірки без антикоагулянту. Цифрові дані обробляли біометрично загальноприйнятими методами варіаційної статистики [18].

Результати досліджень та їх обговорення. Загальновідомо, що собаки інвазуються бабезіями незалежно від віку, хоча, за нашими даними, частіше хворіють до 5 років. Серед 36 собак із діагнозом бабезіоз віком до 1 року було 10 тварин, що становило 27,8%, від 1 до 5 років – 18 тварин – 50,0% і старше 5 років – 8 тварин – 22,2%. Дослідження засвідчили, що важкість перебігу захворювання залежить як від індивідуальної реактивності організму, так і від

патогенності збудника. При цьому прояв клінічних симптомів та результати окремих гематологічних показників у хворих дещо відрізнялися (рис. 1 та 2).

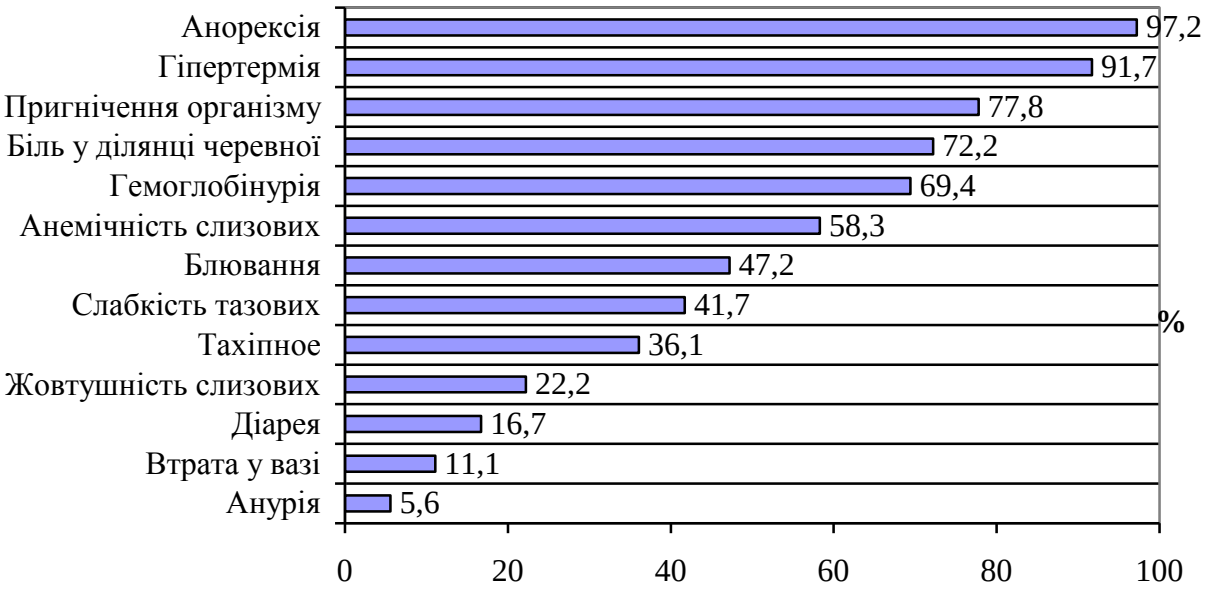

Рис. 1. Частота прояву клінічних симптомів за бабезіозу собак, n=36.

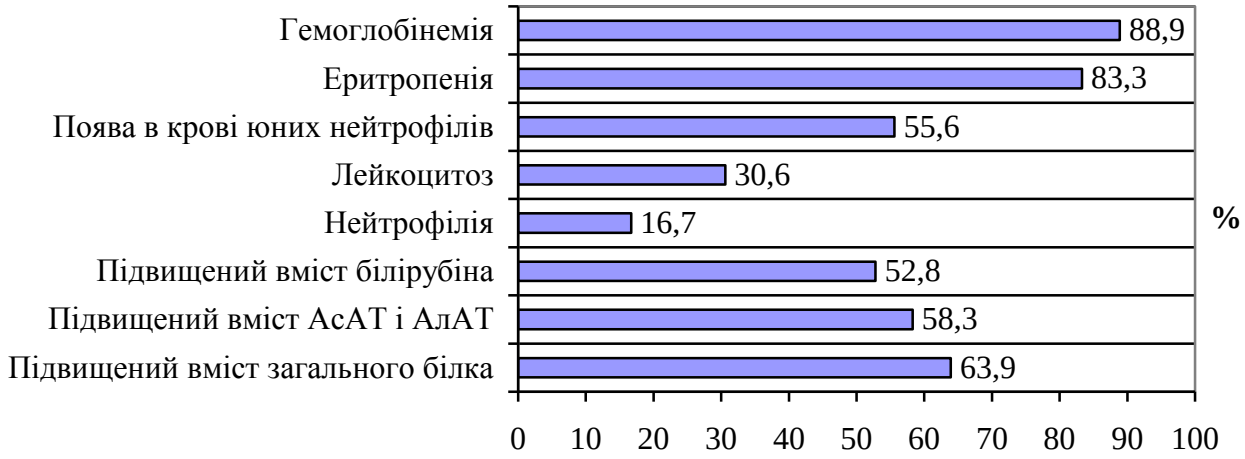

Рис. 2. Питома вага змін гематологічних показників у собак за бабезіозу, n=36.

Аналіз отриманих результатів досліджень може свідчити про те, що збудник бабезіозу та його токсини є патогенетичними факторами, які обумовлюють алергічну реакцію в організмі собаки та викликають порушення функції органів кровотворення, а також лізис еритроцитів. За даними наукової літератури в патогенезі хвороби вирішальне значення відіграє руйнування еритроцитів, в яких відбувається розвиток бабезій. За нашими даними, у 83,3% хворих тварин руйнування червоних кров'яних тілець призводить до значного

зниження їх кількості в крові та супроводжується низьким рівнем гемоглобіну (у 88,9%). Кількість еритроцитів знижувалася в середньому до 2,83±0,12 Т/л, а кількість гемоглобіну – до 41,78±1,56 г/л, що призводить до розвитку анемії гемолітичного типу.

Вважається, що гемоглобін, який звільняється внаслідок розпаду еритроцитів, залишається розчиненим у плазмі крові й частково поглинається еритроцитами, які стають гіперхромними, а також частково виводиться із сечею, що зумовлює її червоний або червоно-коричневий колір (гемоглобінурія – встановлена у 69,4% собак), що є однією з характерних ознак захворювання. Проведені нами дослідження засвідчили, що у 66,7% собак реєструється підвищення вмісту гемоглобіну в одному еритроциті за середнього значення 47,18±0,36 пг, що підтверджує розвиток гіперхромії.

Доведено, що деяка частина гемоглобіну перетворюється клітинами ретикулоендотеліальної системи (РЕС) на білірубін і гемосидерин. Тому, у 52,8% собак, хворих на бабезіоз, виявлено підвищення кількості білірубіну до 35,12±0,52 мкмоль/л, що обумовлює розвиток гемолітичної жовтяниці, яка в подальшому набуває змішаного гемолітично-гепатогенного характеру.

Еритропенія і гемоглобінемія, зі свого боку, викликають порушення окислювальних процесів, що призводить до порушень функцій усіх органів. При цьому в організмі накопичується значна кількість недоокислених токсичних продуктів, які негативно впливають на функції серцево-судинної системи. Це супроводжується ослабленням функцій міокарду, а в подальшому – порушенням кровообігу. В результаті у тварин розвиваються тахікардія, застійні явища у великому та малому колах кровообігу, порушується газообмін, з’являється компенсаторне тахіпное, яке ми встановили у 36,1% хворих на бабезіоз собак.

Токсини також впливають на функції центральної нервової системи, що проявляється вираженим пригніченим станом хворої собаки (77,8%) та підвищенням температури тіла до 39,5–40,3°С (91,7%). Поряд з цим відзначається анемічність (58,3%) та жовтушність (22,2%) видимих слизових оболонок, слабкість тазових кінцівок (41,7%), біль в ділянці живота (72,2%).

Одночасно в організмі може розвиватися й шлунково-кишковий синдром, що проявляється посиленням перистальтики, відмовою від корму (у 97,2% хворих собак), блюванням (у 47,2%), порушенням процесів травлення та всмоктування їжі (діарея). Поступово розвивається катаральне запалення кишківника, послаблюється перистальтика, виникає метеоризм, сповільнюється резорбція газів. На початку хвороби діарея розвивається у 16,7%, а згодом частіше виникає запор. Під час хвороби тварини помітно худнуть (11,1%).

За даними літератури порушення кровообігу та розвиток інтоксикації організму призводять до ослаблення функції нирок (анурія у 5,6%). Як наслідок, знижується виведення токсичних продуктів з організму. Зміни в судинах сприяють збільшенню їх проникності, що призводить до набряку прекапілярних тканин і діапедезним геморагіям, а також до зниження здатності нейтралізувати токсичні продукти в тканинах. У подальшому часто розвиваються симптоми важкої інтоксикації організму. При цьому кров стає водянистою, змінюється морфологія еритроцитів – у пофарбованому мазку вони мають форму мішені або шиповидні відростки (пойкілоцитоз) (рис. 3).

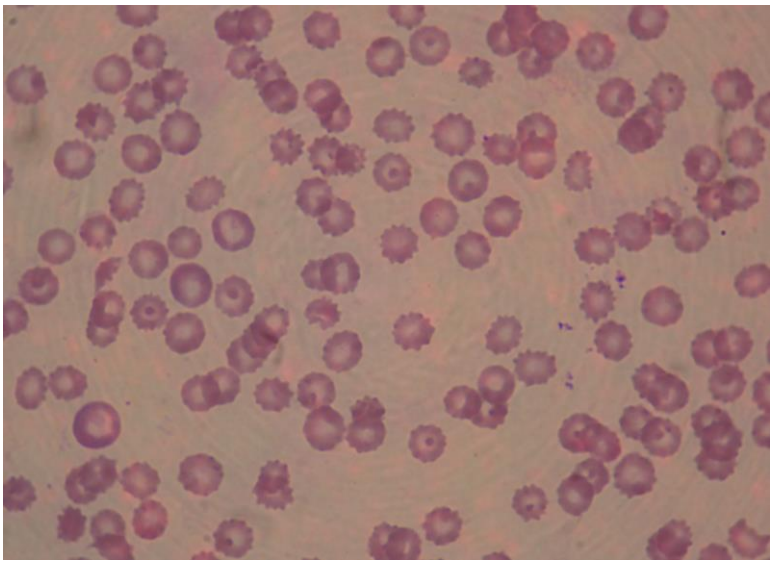

Рис. 3. Пойкілоцитоз у мазку крові собаки, хворої на бабезіоз: фарбування за Романовським-Гімза, ×40.

За гострого перебігу бабезіозу встановлено незначний лейкоцитоз до 17,35±0,48 Г/л (у 30,6% собак). При цьому в перші дні хвороби реєструється короткочасне переважання еозинофілів – в середньому до 12,63±0,87% (27,8% випадків), а в лейкоцитарній формулі відзначається зсув ядра вліво – до юних форм нейтрофілів із середнім показником 8,54±0,62% (у 55,6% собак), які згодом поступаються місцем сегментоядерним (16,7%). У подальшому у 55,6% собак розвивається лімфоцитоз із середнім значенням 56,23±0,67%, а за важкого перебігу – еозинофілія. Зниження загальної кількості лейкоцитів (лейкопенія) з показником 4,83±0,48 Г/л реєструється у 63,9% тварин із хронічним перебігом захворювання за рахунок зниження кількості нейтрофілів.

Згідно з сучасними науковими уявленнями, зміна біохімічних процесів в організмі призводить до гіперплазії клітин РЕС, що зумовлює збільшення об’єму селезінки, печінки та лімфатичних вузлів. Результати біохімічних досліджень сироватки крові дозволили встановити підвищення рівня загального

білка до 98,35±0,42 г/л у 63,9% собак та у 58,3% собак відзначено підвищення активності ферментів із середніми показниками: АсАТ – 81,62±0,41 Од/л та АлАТ – 98,31±0,56 Од/л, що підтверджує порушення функції печінки та міокарда.

Таким чином, залежно від ступеня сприйнятливості та резистентності тварини інвазія може протікати як важкий патологічний процес з наростанням явищ серцево-судинної недостатності та прогресуючим погіршенням функції печінки і нирок.

Висновки та перспективи подальших досліджень. До бабезіозу сприйнятливі собаки різних порід та статево-вікових груп, переважно у віці 1–5 років – 50,0%. Основними клінічними ознаками бабезіозу собак є відмова від корму (97,2%), гіпертермія (91,7%), пригнічення організму (77,8%), біль в ділянці живота (72,2%), гемоглобінурія (69,4%), анемічність слизових оболонок (58,3%), блювання (47,2%), слабкість тазових кінцівок (41,7%), тахіпное (36,1%) та жовтушність слизових оболонок (22,2%). Найбільш характерними відхиленнями в морфологічних та біохімічних показниках крові за бабезіозу собак є лейкоцитоз (30,6%), наявність юних нейтрофілів (55,6%), еритропенія (83,3%), гемоглобінемія (88,9%), підвищення вмісту білірубіну (52,8%), АсАТ й АлАТ (58,3%), загального білка (63,9%).

У подальшому планується вивчення ефективних методів лікування бабезіозу собак.

CLINICAL AND PATHOGENETIC FEATURES OF BABEZIOSIS IN DOGS / Katyukha S.M., Krivoshia P.Yu.

Introduction. *Babesiosis, caused by Babesia canis, is a common disease of dogs that still causes significant economic losses to service dog breeding and animal owners. It is known, the vector of the causative agent of this invasion is ticks of the Ixodidae family, as an obligatory link of the epizootic chain "pathogen–vector–aimal". The disease is often manifests by a severe course, and, in the case of untimely treatment or its absence, it often leads to the animal's death. To date, the following issues are insufficiently studied: pathology arising from the parasite-host relationship; mechanisms that suppress the growth and development of the pathogen in the body; poorly developed chemoprophylaxis. In addition, treatment for babesiosis requires the use of etiotropic and pathogenetic therapy that affect various mechanisms of the pathological process.*

The goal of the work. *To investigate the peculiarities of the course of babesiosis in dogs based on the analysis of clinical and laboratory studies.*

Materials and methods. *The research was conducted at the Research Station of Epizootology of the Institute of Fisheries of the National Academy of Sciences of Ukraine in the Laboratory of Experimental and Analytical Research Methods and the Veterinary Clinic of the institution in 2023. Clinical signs of babesiosis were studied in dogs (n=36) of different ages, breeds and sexes, which were admitted to the veterinary clinic, according to generally accepted*

methods. We used hematological methods: examination of peripheral blood smears, morphological and biochemical studies to confirm the diagnosis.

Results of research and discussion. *Among 36 dogs with a diagnosis of babesiosis, there were 10 animals under the age of 1 year (27,8%), from 1 to 5 years – 18 animals (50,0%), and over 5 years – 8 animals (22,2%). According to our data, in 83,3% of sick animals, the destruction of red blood cells leads to a significant decrease in their number in the blood and is accompanied by a low level of hemoglobin (88,9%). The number of erythrocytes decreased to an average of 2,83±0,12 T/l, and the amount of hemoglobin to 41,78±1,56 g/l, which leads to the development of anemia of the hemolytic type. During the acute course of babesiosis, slight signs of leukocytosis up to 17,35±0,48 G/l was established (30,6%). In the first days of the disease, a short-term predominance of eosinophils was recorded – on average up to 12,63±0,87% (27,8%), and also shift to the left – to immature forms of neutrophils on average 8,54±0,62% (55,6%), which later changes to segmented neutrophils (16,7%). Lymphocytosis develops in 55,6% of dogs with an average value of 56,23±0,67%. A decrease in the total number of leukocytes up to 4,83±0,48 G/l was registered in animals with a chronic course of the disease (63,9%). The results of biochemical studies of blood serum allowed to establish an increase in the level of total protein to 98,35±0,42 g/l in 63,9% of dogs, and in 58,3% of dogs an increase in the activity of enzymes was registered with average indicators: AST – 81,62±0,41 Units/l and ALT – 98,31±0,56 Units/l.*

Conclusions and prospects for further research. *Dogs of various breeds and sex-age groups are susceptible to babesiosis, mainly at the age of 1–5 years – 50,0%. The main clinical signs of babesiosis in dogs are food refusal (97,2%), hyperthermia (91,7%), lethargy (77,8%), abdominal pain (72,2%), hemoglobinuria (69,4%), anemia of the mucous membranes (58,3%), vomiting (47,2%), weakness of the pelvic limbs (41,7%), tachypnea (36,1%) and jaundice of the mucous membranes (22,2%). The most characteristic deviations in the morphological and biochemical parameters of the blood for babesiosis in dogs are leukocytosis (30,6%), the presence of young neutrophils (55,6%), erythropenia (83,3%), hemoglobinemia (88,9%), increased bilirubin (52,8%), AST and ALT (58,3%), total protein (63,9%).*

In the future, it is planned to study effective methods of treating babesiosis in dogs.

Keywords: *babesiosis, clinical symptoms, hematological analysis, pathogenesis.*

REFERENCES

1. Prus, M.P., Semenko, O.V., & Galat, V.F. (2017). *Babezioz sobak [Babesiosis in dogs]*. Kyiv: CC “Comprint” [in Ukrainian].

2. Solano-Gallego, L., Sainz, A., Roura, X., Estrada-Pena, A., & Miro, G. (2016). A review of canine babesiosis: the European perspective. *Parasites & vectors,* 9 (1), 336. DOI: 10.1186/s13071-016-1596-0.

3. Bajer, A., Mierzejewska, E.J., Rodo, A., & Welc-Falęciak, R. (2014). The risk of vectorborne infections in sled dogs associated with existing and new endemic areas in Poland. Part 2: Occurrence and control of babesiosis in a sled dog kennel during a 13-year-long period. *Vet. Parasitol,* 202 (3-4), 234-240. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.02.007.

4. Dakhno, I.S., Dakhno, H.P., Lazorenko, L.M., Negreba, Yu.V., Savchuk, I.M., & Semushyn, P.V. (2011). Fauna klishchiv ta komakh – zbudnykiv arakhnoentomoziv tvaryn Lisostepovoi zony Ukrainy [Fauna of ticks and insects, the causative agents of arachnoentomoses in animals of the forest-steppe zone of Ukraine]. *Veterynarna medytsyna – Veterinary medicine,* 95, 337-338 [in Ukranian].

5. Mierzejewska, E.J., Welc-Faleciak, R., Bednarska, M., Rodo, A., & Bajer, A. (2014). The first evidence for vertical transmission of Babesia canis in a litter of Central Asian Shepherd dogs. *Ann Agric Environ Med*, 21 (3), 500-503. DOI: 10.5604/12321966.1120590.

6. Karbowiak, G., Vichova, B., Slivinska, K., Werszko, J., Didyk, J., Petko, B., Stanko, M., & Akimov, I. (2014). The infection of questing Dermacentor reticulatusticks with Babesia canis and Anaplasma phagocytophilum in the Chernobyl exclusion zone. *Vet. Parasitol*, 204 (3-4), 372-375. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.05.030.

7. Andersson, M.O., Tolf, C., Tamba, P., Stefanache, M., Waldenstrom, J., Dobler, G., & Chitimia-Dobler, L. (2017). Canine tick-borne diseases in pet dogs from Romania. *Parasites & vectors*, 10 (1), 155. DOI: 10.1186/s13071-017-2092-x.

8. Rogovskyy, A.S., Nebogatkin, I.V. & Scoles, G.A. (2017). Ixodid ticks in the megapolis of Kyiv, Ukraine. *Ticks and tick-borne diseases*, 8 (1), 99-102. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2016.10.004.

9. Rubel, F., Brugger, K., Pfeffer, M., Chitimia-Dobler, L., Didyk, Y.M., Leverenz, S., Dautel, H., & Kahl, O. (2016). Geographical distribution of Dermacentor marginatus and Dermacentor reticulatusin Europe. *Ticks and tick-borne diseases*, 7(1). 224-233. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.10.015.

10. Elsheikha, H. (2016). Tick-borne diseases in dogs. *The Veterinary Nurse*, 7 (8). DOI: 10.12968/vetn.2016.7.8.440.

11. René-Martellet, M., Moro, C.V., Chêne, J., Bourdoiseau, G., Chabanne, L., & Mavingui, P. (2015). Update on epidemiology of canine babesiosis in Southern France. *BMC Vet Res*, 11, 223. DOI: 10.1186/s12917-015-0525-3.

12. Dubova, O., & Soroka, N. (2006). Ekologo-epizootychni osoblyvosti biotopiv iksodovyh klishhiv – perenosnykiv babeziozu sobak v umovah mista [Ecological and epizootic features of biotopes of Ixodidae ticks – carriers of babesiosis of dogs in the city]. *Veterynarna medycyna Ukrainy – Veterinary medicine of Ukraine*, 3, 39-40 [in Ukranian].

13. Taenzler, J., Liebenberg, J., Roepke, R.K.A., & Heckeroth, A.R. (2015). Prevention of transmission of *Babesia canis* by *Dermacentor reticulatus* ticks to dogs treated orally with fluralaner chewable tablets (Bravecto™). *Parasites & vectors*, 8, 305. DOI: 10.1186/s13071-015-0923-1.

14. Pfister, K., & Armstrong, R. (2016). Systemically and cutaneously distributed ectoparasiticides: a review of the efficacy against ticks and fleas on dogs. *Parasites & vectors*, 9(1), 436. DOI: 10.1186/s13071-016- 1719-7.

15. Levytska, V., Berezovskyi, A., & Mushynskyi, A. (2020). Diahnostyka i likuvannia babeziozu sobak, osoblyvosti vykorystannia ukrainskykh terapevtychnykh zasobiv [Diagnosis and treatment of dog babesiosis, features of the use of ukrainian therapeutic remedies]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria – Bulletin of the Black Sea Littoral*, 97, 24–32. DOI: https://doi.org/10.37000/abbsl.2020.97.03.

16. Soroka, N.M., Nedosekov, V.V., Ovcharuk, N.P., Ovcharuk, V.M., & Kravchuk, O.O. (2020). Ixodes ticks – transmitters of dangerous transmissible infections and invasions agents. *Ukrainian journal of veterinary sciences*, 11 (3), 75–84. DOI: https://doi.org/10.31548/ujvs2020.03.008.

17. Chumachenko, V.E., Vysotskyi, A.M., Serdyuk, N.A. & Chumachenko, V.V. (1990). *Opredeleniye estestvennoy rezistentnosti i obmena veshchestv u selskokhozyaysvennykh zhivotnykh [Determination of natural resistance and metabolism in farm animals]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

18. Reiczigel, J., Marozzi, M., Fabian I. & Rozsa L. (2019). Biostatistics for Parasitologists – A Primer to Quantitative Parasitology. *Trends Parasitol*, 35 (4), 277-281. DOI: 10.1016/j.pt.2019.01.003.