




**original article** | UDC 636.7:576.89:995:612.12 | doi: 10.31210/visnyk2022.04.26**MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STUDIES OF THE BLOOD OF INVASED DOGS AND CATS IN THE PROCESS OF USING THE DRUG "BROVANOL-C"***S. Kravchenko*¹ORCID  [0000-0002-7420-9320](https://orcid.org/0000-0002-7420-9320)*V. Melnychuk*^{1,2*}ORCID  [0000-0003-1927-1065](https://orcid.org/0000-0003-1927-1065)*N. Kanivets*¹ORCID  [0000-0001-9520-2999](https://orcid.org/0000-0001-9520-2999)*Y. Leno*³ORCID  [0000-0002-7419-4800](https://orcid.org/0000-0002-7419-4800)¹ Poltava Yuriy Leno State Agrarian University, 1/3 Skovorody St., Poltava, 36003, Ukraine² Institute of Veterinary Medicine of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 30 Donetska St., Kyiv, 03151, Ukraine³ Stepan Gzhytskyi Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 50 Pekarska St., Lviv, 79010, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: melnychuk86@ukr.net

How to Cite

Kravchenko, S., Melnychuk, V., Kanivets, N., & Leno, Y. (2022). Morphological and biochemical studies of the blood of invased dogs and cats in the process of using the drug "Brovanol-C". Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 223–229. doi: 10.31210/visnyk2022.04.26

A significant number of drugs, including those for use in the fight against and prevention of invasive diseases in domestic carnivorous animals, produced by domestic and foreign manufacturers have registered on the veterinary goods market. The variety of types and forms of medicinal products, the presence on the market are not only original drugs that also their analogues manufacture by several enterprises, causes the emergence of a problem regarding the justified choice of products. The success of deworming animals depends on the availability of modern, highly effective, generally available, as well as low-toxic anthelmintics. The purpose of the research had been established the effect of domestically produced anthelmintic drug "Brovanol-C" (Brovafarma LLC, Ukraine) on the hematological parameters of dogs and cats during their treatment. During the presence of toxocarosis invasion drug on the seventh day of application for cats, a gradual recovery of morphological and biochemical indicators of blood to physiological limits has founded. The number of erythrocytes increased (by 13.35 %), the number of leukocytes decreased (by 6.43 %), the content of albumins increased (by 8.86 %) and glucose (by 29.88 %), and the activity of alkaline phosphatase decreased (by 12.61 %). When using "Brovanol-C" as a therapeutic agent, morphological and biochemical blood parameters was observed normalization in dogs infested with toxocaries and dipilidies. The increase in the number of erythrocytes (by 17.72%) and hemoglobin content (by 15.63%), decrease in the number of leukocytes (by 19.09%), increase in albumin content (by 18.55%) and glucose (by 30.20%), a decrease in the activity of alkaline phosphatase (by 10.28%) has detected during the treatment of sick dogs on the seventh day of the experiment. The content of creatinine, urea and the activity of ALT, AST in the blood serum of cats and dogs that were treated and that remained infested with helminths was not changed during the experiment. The obtained research results indicate the liberation of the animal body from helminths and the restoration of their homeostasis, which allows recommending this anthelmintic in the treatment and prevention of helminthiasis in cats and dogs.

Keywords: parasitology, dogs, cats, helminthiasis, treatment, hematological indicators, biochemical indicators

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВІ ІНВАЗОВАНИХ СОБАК ТА КОТІВ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ «БРОВАНОЛ-С»

С. О. Кравченко¹, В. В. Мельничук^{1,2}, Н. С. Канівець¹, Ю. М. Леньо³

¹ Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

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

³ Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені З. Гжицького, м. Львів, Україна

На ринку ветеринарних товарів зареєстровано значну кількість препаратів, зокрема і для боротьби та профілактики інвазійних захворювань у домашніх м'ясоїдних тварин, що розводять вітчизняні та зарубіжні виробники. Різноманітність видів та форм лікарських засобів, наявність на ринку не тільки оригінальних препаратів, а і їхніх аналогів, що виготовляють кілька підприємств, обумовлює виникнення проблеми щодо обґрунтованого вибору продукції. Успіх дегельмінтизації тварин залежить від наявності сучасних, високоефективних, загальнодоступних, а також малотоксичних антигельмінтиків. Метою досліджень було з'ясувати вплив антигельмінтного препарату вітчизняного виробництва «Брованол-С» (ТОВ «Бровафарма», Україна) на гематологічні показники собак і котів у процесі їх лікування. З'ясовано, що під час застосування котам за наявності токсокарозої інвазії препарату на сьомудобу досліду спостерігається поступове відновлення морфологічних та біохімічних показників крові до фізіологічних меж. Збільшувалася кількість еритроцитів (на 13,35 %), знижувалася кількість лейкоцитів (на 6,43 %), зростав вміст альбумінів (на 8,86 %) та глюкози (на 29,88 %), а також знижувалася активність лужної фосфатази (на 12,61 %). Використовуючи як лікувальний засіб «Брованол-С» інвазованими токсокарами та дипілідіями собакам, спостерігали нормалізацію морфологічних та біохімічних показників крові. У процесі лікування хворих собак на сьомудобу досліду виявлено збільшення кількості еритроцитів (на 17,72 %) та вмісту гемоглобіну (на 15,63 %), зниження кількості лейкоцитів (на 19,09 %), збільшення вмісту альбумінів (на 18,55 %) та глюкози (на 30,20 %), зниження активності лужної фосфатази (на 10,28 %). Вміст креатиніну, сечовини та активність АлАт, АсАт у сироватці крові котів та собак, яким проводили лікування, та які залишилися інвазованими гельмінтами, впродовж експерименту не змінювалися. Отримані результати досліджень вказують на звільнення організму тварин від гельмінтів та відновлення їх гомеостазу, що дозволяє рекомендувати цей антигельмінтик для проведення лікувально-профілактичних заходів за наявності гельмінтозів у котів та собак.

Ключові слова: паразитологія, собаки, коти, гельмінтози, лікування, гематологічні показники, біохімічні показники

Вступ

Боротьба з гельмінтними інвазіями свійських собак та котів є нагальною проблемою та вимагає застосування антигельмінтних препаратів, перелік яких постійно поповнюється. Виробники протипаразитарних препаратів у всьому світі розробляють комбіновані антигельмінтні препарати, які мають ефективний лікувальний результат, що підтверджують дослідження науковців [1–5]. Проте зміни клініко-гематологічних показників інвазованих тварин під час застосування лікувальних засобів потребують докладного вивчення, про що неодноразово ідеться в наукових публікаціях [6–10].

Важливість цієї проблеми пояснюється високою імовірністю токсичної дії антигельмінтних засобів на організм тварини [11–14]. Зокрема, науковці дослідили, що флубендазол у дозі 31,33 мг/кг, уведений у формі одноразової дози в оливковій олії впродовж 12-ти діб вагітності щурів, спричинив значне збільшення ембріолетальності та зниження маси тіла плодів. Плоди з грубими скелетними або внутрішніми аномаліями спостерігали в самок, які отримували разову дозу 7,83 мг/кг [15]. Інші дослідники в результаті застосування івермектину здоровим козам виявили в їхній крові зниження кількості лейкоцитів, еритроцитів, вмісту гемоглобіну. Одночасно автори спостерігали в сироватці крові дослідних тварин зростання активності печінкових ферментів, лужної фосфатази, вмісту білірубину у групі кіз, які отримували високі дози івермектину (2 мг/кг). Також спостерігали значне зниження вмісту загального білка, альбуміну та глобулінів та підвищення вмісту сечовини та креатиніну. Всі ці ознаки, згідно з дослідженнями авторів, вказують на те, що використання високої дози івермектину спричинює токсичну дію на організм кіз [16].

Тому вивчення гематологічних змін у собак та котів при застосуванні антигельмінтних препаратів є актуальним напрямом досліджень.

Метою досліджень було визначити гематологічні показники котів і собак, хворих на гельмінтози, під час застосування «Брованол-С». Для досягнення мети потрібно було розв'язати такі *задачі*: дослідити морфологічні та біохімічні показники крові у котів, інвазованих токсокарами, за проведення лікувальних заходів; дослідити морфологічні та біохімічні показники крові у собак, інвазованих токсокарами і дипілідіями, під час проведення лікувальних заходів.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували впродовж 2020–2022 рр. в умовах клініки ветеринарної медицини «ФОП Локес-Крупка» кафедри терапії імені професора П. І. Локеса та лабораторії паразитології кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавського державного аграрного університету.

У *першій серії досліджень* було сформовано дослідну і контрольну групи котів віком від 6-ти місяців до 3-х років по п'ять голів у кожній. Коти обох груп були спонтанно інвазовані *Toxascaris leonina* за II від 70,67±5,16 до 72,44±5,63 яєць/г. Котам дослідної групи давали індивідуально «Брованол-С» одноразово до вранішнього годування, примусово під корінь язика за допомогою шприца без голки в дозі 1 мл на 3 кг маси тіла. Котів контрольної групи не дегельмінтизували.

У *другій серії досліджень* було сформовано дослідну і контрольну групи собак віком від 6 міс. до 2 років по п'ять голів у кожній. Собаки обох груп були спонтанно інвазовані асоціацією збудників *Toxocara canis* (II від 258,22±10,61 до 262,67±11,72 яєць/г) і *Dipylidium caninum* (II від 124,44±4,39 до 125,33±8,62 коконів/г). Собакам дослідної групи задавали індивідуально «Брованол-С» одноразово до вранішнього годування, примусово під корінь язика за допомогою шприца без голки в дозі 1 мл на 3 кг маси тіла. Собак контрольної групи не дегельмінтизували.

Оцінювання функціонального стану організму дослідних собак та котів упродовж експерименту проводили за визначенням клініко-біохімічних показників крові за загальноприйнятими методиками [17, 18].

Гематологічні дослідження собак і котів дослідних і контрольних груп проводили на 7-му добу після введення препарату. Кров для морфологічних та біохімічних досліджень отримували з променевої підшкірної вени передньої кінцівки зранку перед годівлею. У крові дослідних та контрольних груп собак і котів визначали: кількість лейкоцитів, еритроцитів та вміст гемоглобіну. У сироватці крові визначали: вміст загального білка, альбумінів, креатиніну, сечовини, глюкози, активність лужної фосфатази, АлАт, АсАт.

Результати досліджень обробляли статистично з використанням пакету програм Microsoft Excel, визначали середнє арифметичне (M), його похибку (m) та рівень вірогідності (p) з використанням таблиці t-критеріїв Стьюдента [19].

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами проведених досліджень можна зазначити, що коти і собаки добре переносили препарат «Брованол-С», проявів побічних реакцій за період проведення експерименту не спостерігали.

Результати досліджень клініко-гематологічних показників хворих на токсокароз котів, яким проводили антигельмінтну терапію, наведені у таблицях 1–2.

1. Гематологічні показники хворих на токсокароз котів на 7-му добу лікування (M±m, n=5)

Показники	Референтний рівень●	Групи котів	
		Контрольна	Дослідна
Еритроцити, Т/л	6,6–9,4	6,14±0,34	6,96±0,08*
Лейкоцити, Г/л	10,0–15,0	15,86±0,12	14,84±0,39*
Гемоглобін, г/л	90,0–150,0	83,60±1,69	98,40±4,17

Примітки: * – p<0,05 – відносно контрольної групи тварин

● У цій і наступних таблицях референтні значення показників подані за В. В. Влізло та ін. (2012) [20].

Згідно з даними таблиці 1, у крові хворих на токсокароз котів встановлено зниження кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну до 6,14±0,34 Т/л та 83,60±1,69 г/л відповідно. Після застосування

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

хворим на токсокароз котам препарату «Брованол-С» в їхній крові на 7-му добу експерименту виявляли достовірне збільшення кількості еритроцитів відповідно на 13,35 % ($p < 0,05$), а також зниження кількості лейкоцитів на 6,43 % ($p < 0,05$). Отже, на 7-му добу після обробки антигельмінтним препаратами рівень показників крові дослідної групи перебував у межах їх референтних значень. Такі зміни вказують на звільнення організму тварин від токсокар та відновлення їх гомеостазу.

2. Біохімічні показники сироватки крові хворих на токсокароз котів на 7-му добу лікування ($M \pm m, n=5$)

Показники	Референтний рівень●	Групи котів	
		Контрольна	Дослідна
Загальний білок, г/л	55–75	61,10±1,98	62,08±1,33
Альбуміни, г/л	27–30	25,96±0,57	28,26±0,75*
Креатинін, мкмоль/л	80–160	130,60±3,39	134,20±5,62
Сечовина, ммоль/л	3,5–11,0	8,58±0,69	8,50±0,34
Глюкоза, ммоль/л	3,4–6,9	3,28±0,21	4,26±0,22*
Лужна фосфатаза, Од/л	39–55	61,40±3,20	53,66±0,75*
АлАт, Од/л	19–79	40,76±2,63	39,40±1,10
АсАт, Од/л	9–29	13,64±0,99	14,72±0,55

Примітки: * – $p < 0,05$ – відносно контрольної групи тварин.

Згідно з даними таблиці 2, у сироватці крові хворих на токсокароз котів встановлено зниження вмісту альбумінів до 25,96±0,57 г/л, глюкози – до 3,28±0,21 ммоль/л та зростання активності лужної фосфатази до 61,40±3,20 Од/л. Такі зміни вказують на патологічні процеси, які відбуваються в печінці і слизовій оболонці кишечника. Після застосування інвазованим котам препарату «Брованол-С» у сироватці крові на 7-му добу експерименту виявляли достовірне збільшення вмісту альбумінів на 8,86 % ($p < 0,05$) та глюкози на 29,88 % ($p < 0,05$), а також достовірне зниження активності лужної фосфатази на 12,61 % ($p < 0,05$). Отже, на 7-му добу експерименту рівень вищезазначених показників у сироватці крові котів дослідної групи перебував у межах їх референтних значень. Вміст креатиніну, сечовини та активності АлАт, АсАт у сироватці крові котів дослідної та контрольної груп упродовж експерименту статистично не змінювалися і були в межах референтних значень.

Результати досліджень клініко-гематологічних показників хворих на гельмінтози собак, яким проводили антигельмінтну терапію, наведені у таблицях 3–4.

3. Гематологічні показники хворих на гельмінтози собак на 7-му добу лікування ($M \pm m, n=5$)

Показники	Референтний рівень●	Групи собак	
		Контрольна	Дослідна
Еритроцити, Т/л	5,8–8,4	5,08±0,09	5,98±0,27*
Лейкоцити, Г/л	8,5–10,0	11,52±0,45	9,32±0,24**
Гемоглобін, г/л	120,0–180,0	108,80±3,01	125,80±5,35*

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ – відносно контрольної групи тварин.

Згідно з даними таблиці 3, у крові хворих на гельмінтози собак встановлено зниження кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну до 5,08±0,09 Т/л та 108,80±3,01 г/л відповідно, а також підвищення рівня кількості лейкоцитів до 11,52±0,45 Г/л.

Після застосування хворим на гельмінтози собакам препарату «Брованол-С» в їхній крові на 7-му добу експерименту виявляли достовірне збільшення кількості еритроцитів відповідно на 17,72 % ($p < 0,05$) та вмісту гемоглобіну на 15,63 % ($p < 0,05$), а також зниження кількості лейкоцитів на 19,09 % ($p < 0,01$). Отже, на 7-му добу після обробки антигельмінтним препаратом рівень показників крові собак дослідної групи перебував у межах їх референтних значень, що вказує на зменшення запальних явищ внаслідок згубної дії препарату на гельмінти.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

4. Біохімічні показники сироватки крові хворих на гельмінтози собак на 7-му добу лікування ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Референтний рівень●	Групи собак	
		Контрольна	Дослідна
Загальний білок, г/л	60–75	67,06±1,17	68,72±1,58
Альбуміни, г/л	25–37	23,24±0,89	27,55±1,05*
Креатинін, мкмоль/л	80–150	101,20±2,87	102,40±2,60
Сечовина, ммоль/л	3–8	6,36±0,43	6,28±0,51
Глюкоза, ммоль/л	3–5	2,98±0,13	3,88±0,33*
Лужна фосфатаза, Од/л	20–155	74,54±2,50	66,88±1,70*
АлАт, Од/л	10–55	27,60±1,97	33,42±2,57
АсАт, Од/л	10–42	25,66±2,18	26,62±2,59

Примітки: * – $p < 0,05$ – відносно контрольної групи тварин.

Згідно з даними таблиці 4, у сироватці крові хворих на гельмінтози собак встановлено зниження вмісту альбумінів до $23,24 \pm 0,89$ г/л, глюкози – до $2,98 \pm 0,13$ ммоль/л та підвищення рівня активності лужної фосфатази до $74,54 \pm 2,50$ Од/л.

Після застосування хворим на гельмінтози собакам препарату «Брованол-С» у сироватці крові на 7-му добу експерименту виявляли достовірне збільшення вмісту альбумінів на 18,55 % ($p < 0,05$) та глюкози на 30,20 % ($p < 0,05$). Одночасно знижувалася активність лужної фосфатази на 10,28 % ($p < 0,05$). На 7-му добу експерименту рівень вищезазначених показників у сироватці крові собак дослідної групи перебував у межах їх референтних значень. Вміст креатиніну, сечовини та активність АлАт, АсАт у сироватці крові собак дослідної та контрольної груп упродовж експерименту статистично не змінювалися.

Дані наукової літератури свідчать про актуальність дослідження впливу лікарських засобів на організм хворих тварин, зокрема і при застосуванні протипаразитарних засобів [8–10]. Тому ми провели визначення морфологічних та біохімічних показників крові у собак і котів під час застосування комплексного антигельмінтного препарату «Брованол-С» (ДР: пірантелу памоат – 45 мг, празиквантел – 15 мг) за наявності гельмінтозів. Виявлено, що при лікуванні інвазованих токсокарами котів відбувалася нормалізація в їхній крові показників з боку кількості еритроцитів, лейкоцитів, а в сироватці крові – вмісту альбумінів, глюкози, активності лужної фосфатази. Також було встановлено нормалізацію морфологічних та біохімічних показників крові собак, хворих на асоційовану токсокарозно-дипілідіозну інвазію під час застосування «Брванолу-С». Зокрема, збільшувалися до реферативних норм кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, знижувалася кількість лейкоцитів, збільшувався вміст альбумінів, глюкози, знижувалася активність лужної фосфатази. На нашу думку, такі зміни вказують на позитивний лікувальний ефект препарату, звільнення організму котів та собак від гельмінтів, відсутність їх негативного впливу, що і супроводжується нормалізацію гематологічних показників тварин, яким проводили лікування.

Схожі дані отримали вітчизняні науковці, які зазначають, що застосування препарату «Вормкокцид» у дозах 5 мг ДР/кг і 10 мг ДР/кг хворим на гельмінтози та еймеріоз вівцям, сприяло відновленню активності АлАТ до значень фізіологічної норми, що вказує, на думку науковців, на усунення виявлених метаболічних порушень і свідчить про відсутність побічної дії «Вормкокциду» на організм овець [21]. Також автори в результаті проведених досліджень доводять, що завдяки дії «Рафензолу» відновлюються морфологічні та біохімічні показники крові в організмі тварин до норми. Причому механізм дії «Рафензолу» полягає у зниженні токсичного впливу фасціол на організм через його вивільнення від гельмінтів. Науковці дослідили, що підвищення вмісту загального білка, альбумінів, глюкози, сечовини, активності глутамінтрансферази є закономірним для відновлення функцій печінки, білкового обміну в організмі тварин, що є свідченням відсутності імуносупресивного впливу препарату на їхню імунну систему [22].

Висновки

За допомоги клініко-гематологічних досліджень з'ясовано, що після застосування препарату «Брванолу-С» котам, хворим на токсокароз, та собакам, хворим на асоційовану токсокарозно-дипілідіозну інвазію, не встановлено нефро- і гепатотоксичної дії на організм інвазованих тварин, що

підтверджують морфологічні та біохімічні показники крові. При лікуванні котів і собак «Брованолом-С» у їхній крові нормалізувалися до референтних значень показники кількості еритроцитів, лейкоцитів, вмісту гемоглобіну, альбумінів, глюкози, активності лужної фосфатази.

Перспективи подальших досліджень. Перспективами подальших досліджень є визначення ефективності застосування «Брованолу-С» у профілактичних заходах за наявності гельмінтозів у собак і котів.

References

1. Taweethavonsawat, P., Chungpivat, S., Watanapongchati, S., Traub, R. J., & Schaper, R. (2013). Comparative efficacy of a spot-on formulation containing emodepside and praziquantel (Profender®, Bayer) and praziquantel and pyrantel oral tablets (Drontal® for Cats) against experimental *Ancylostoma ceylanicum* infections in cats. *Veterinary Parasitology*, 191 (1-2), 172–176. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.08.024
2. Taweethavonsawat, P., Chungpivat, S., Satranarakun, P., Traub, R. J., & Schaper, R. (2010). Efficacy of a combination product containing pyrantel, febantel and praziquantel (Drontal Plus Flavour, Bayer Animal Health) against experimental infection with the hookworm *Ancylostoma ceylanicum* in dogs. *Parasitology Research*, 106 (2), 533–537. doi: 10.1007/s00436-009-1665-9
3. Grandemange, E., Claerebout, E., Genchi, C., & Franc, M. (2007). Field evaluation of the efficacy and the safety of a combination of oxantel/pyrantel/praziquantel in the treatment of naturally acquired gastrointestinal nematode and/or cestode infestations in dogs in Europe. *Veterinary Parasitology*, 145 (1-2), 94–99. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.11.013
4. Petry, G., Kruehwagen, E., Bach, T., Gasda, N., & Krieger, K. J. (2011). Efficacy of Procox® oral suspension for dogs (0.1 % emodepside and 2 % toltrazuril) against experimental nematode (*Toxocara cati* and *Ancylostoma tubaeforme*) infections in cats. *Parasitology Research*, 109 (1), 37–S43. doi: 10.1007/s00436-011-2401-9
5. Taweethavonsawat, P., Chungpivat, S., Satranarakun, P., Traub, R. J., & Schaper, R. (2010). Experimental infection with *Ancylostoma ceylanicum* in dogs and efficacy of a spot on combination containing imidacloprid 10 % and moxidectin 2.5 % (Advocate/Advantage Multi, Bayer Animal Health). *Parasitology Research*, 106 (6), 1499–1502. doi: 10.1007/s00436-010-1819-9
6. Piekarska, J., Szczyпка, M., Kucharska, A. Z., & Gorczykowski, M. (2018). Effects of iridoid-anthocyanin extract of *Cornus mas* L. on hematological parameters, population and proliferation of lymphocytes during experimental infection of mice with *Trichinella spiralis*. *Experimental parasitology*, 188, 58–64. doi: 10.1016/j.exppara.2018.03.012
7. Walther, F. M., Allan, M. J., Roepke, R. K., & Nuernberger, M. C. (2014). The effect of food on the pharmacokinetics of oral fluralaner in dogs. *Parasites & Vectors*, 7, 84. doi: 10.1186/1756-3305-7-84
8. Walther, F. M., Allan, M. J., & Roepke, R. K. (2015). Plasma pharmacokinetic profile of fluralaner (Bravecto™) and ivermectin following concurrent administration to dogs. *Parasites & Vectors*, 8, 508. doi: 10.1186/s13071-015-1123-8
9. Vyniarska, A., Ziolkowski, H., Madej-Śmiechowska, H., & Jaroszewski, J. J. (2021). The pharmacokinetics and antiparasitic activity of ivermectin in Hutsul and Toric horses. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 44 (1), 11–17. doi: 10.1111/jvp.12924
10. Villanueva, I., Diez, M. J., García, J. J., Fernández, M. N., Sahagún, A. M., Sierra, A., & Sierra, M. (2003). Effect of first-pass hepatic metabolism on the disposition of levamisole after intravenous administration in rabbits. *American Journal of Veterinary Research*, 64 (10), 1283–1287. doi: 10.2460/ajvr.2003.64.1283
11. Gokbulut, C., & McKellar, Q. A. (2018). Anthelmintic drugs used in equine species. *Veterinary Parasitology*, 261, 27–52. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.08.002
12. Dong, Z., Sun, J., Bai, Y., Wang, W., Zhu, Y., Li, B., Cheng, F., Wei, X., Song, E., Cheng, H., Jiang, F., Zhou, X., & Zhang, J. (2019). Target animal safety testing of an oral salicylanilide suspension, oxclozanide, for the treatment of fascioliasis in bovine in China. *Regulatory Toxicology and Pharmacology : RTP*, 103, 21–33. doi: 10.1016/j.yrtph.2019.01.012
13. Kheir, W. M., Elsheikh, H. A., & Hapke, H. J. (1995). The effect of praziquantel on the activities of some drug-metabolizing hepatic enzymes in rabbits. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 102 (2), 84–86.
14. Longo, M., Zanoncelli, S., Colombo, P. A., Harhay, M. O., Scandale, I., Mackenzie, C., Geary, T., Madrill, N., & Mazué, G. (2013). Effects of the benzimidazole anthelmintic drug flubendazole on rat embryos in vitro. *Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.)*, 36, 78–87. doi: 10.1016/j.reprotox.2012.12.004

15. Yoshimura? H. (2003). Effect of oral dosing vehicles on the developmental toxicity of flubendazole in rats. *Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.)*, 17 (4), 377–385. doi: 10.1016/s0890-6238(03)00033-9
16. Othman, H. M. A., Othman, F. M. A., & Aljali, A. A. (2022). The effect of different dosages on hematological and some biochemical parameters of ivermectin after administration in goats. *Libyan Journal of Basic Sciences*, 17(1), 35–43.
17. Kondrahin, I. P., Kurilov, I. V., Malahov, A. G., Arhipov, A. V., & Belov, A. D. (1985). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: Spravochnoe izdanie*. Moskva: Agropromizdat [In Russian].
18. Kotsiumbas, I. Ya. (2005). *Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv*. Lviv: Triada plus [In Ukrainian].
19. Melnychenko, O. P., Yakymenko, I. L., & Shevchenko, R. L. (2006). *Statystychna obrobka eksperymentalnykh danykh: navchalnyi posibnyk*. Bila Tserkva [In Ukrainian].
20. Vlizlo, V. V., Fedoruk, R. S., & Ratych, I. B. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biologii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni: dovidnyk*. Lviv: Spolom [In Ukrainian]
21. Temnyi, M. V., Rudenko, O. P., Mykhailova, S. A., Matiusha, L. V., Polieshchuk, N. H., & Popova, O. N. (2015). Vplyv kompleksnoho preparatu "Vormkoktsyd" na imunobiologichni pokaznyky krovi za zmishanykh kyshkovykh invazii ovets. *Veterynarna Medytsyna*, 101, 146–148. [In Ukrainian]
22. Dovhii, Yu. Yu., O. V., & Pinskyi, A. I. (2007). Drahachuk Efektyvnist ta vplyv rafenzolu na morfolohichni y biokhimichni pokaznyky orhanizmu tvaryn, khvorykh na fastsioloz. *Veterynarna Medytsyna Ukrainy*, 7, 26–27. [In Ukrainian]

Стаття надійшла до редакції: 03.11.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кравченко С. О., Мельничук В. В., Канівець Н. С., Леньо Ю. М. Морфологічні та біохімічні дослідження крові інвазованих собак та котів під час застосування препарату «Брованол-С». *Вісник ПДАА*. 2022. № 4. С. 223–229.

© Кравченко Сергій Олександрович, Мельничук Віталій Васильович,
Канівець Наталія Сергіївна, Леньо Юрій Михайлович 2022