

Efficacy of eimeriostatics in mixed course of eimeriosis and balantidiosis in piglets

O. Bohach¹ | M. Bogach²✉

Article info

Correspondence Author

M. Bogach

E-mail:

bogach_nv@ukr.net¹ National Scientific Center“Institute of Experimental
and Clinical Veterinary

Medicine”,

Pushkinska St., 83,

Kharkiv, 61023,

Ukraine

² Odessa Experimental Station

National Scientific Center

“Institute of Experimental and
Clinical Veterinary

Medicine”,

Svobody Ave., 2,

Odessa, 65037,

Ukraine

Citation: Bohach, O., & Bogach, M. (2025). Efficacy of eimeriostatics in mixed course of eimeriosis and balantidiosis in piglets. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (1), 240–243. doi: 10.31210/spi2025.28.01.37

Epizootic well-being of farms with regard to infectious and invasive diseases is a key criterion for the efficiency of any livestock industry. Intestinal parasites have a significant impact on the efficiency of pig farming. In recent years, protozoan invasions caused by *Eimeria* and *Balantidia* have become significantly widespread among pigs. Testing of antiprotozoal drugs and their new dosage forms is actively conducted both in Ukraine and abroad. However, the effectiveness of the same drug in the same dose may vary due to differences in testing methods, errors in result evaluation, and the emergence of resistant parasite strains. The developed drug Amprolev-plus showed 90 % effectiveness for eimeriosis and 100 % for cryptosporidiosis in calves, 100 % effectiveness for mixed isosporosis and cryptosporidiosis in piglets. One of the components of this complex drug is sulfadimezin, which is widely used in veterinary medicine for the treatment of infectious diseases caused by microorganisms sensitive to it, in particular balantidiosis in pigs. The effectiveness of Amprolev-plus and, for comparison, Brovitacoccid in mixed course of eimeria and balantidiosis in piglets was determined by the results of coproscopic studies before the use of the drugs and on days 7, 14 and 28 after treatment. Before the start of treatment, the intensity of *Eimeria suis* invasion in piglets of the experimental groups ranged from 27.1 ± 0.9 to 27.9 ± 2.3 oocysts in 10 fields of view of the microscope, while the number of *Balantidium coli* oocysts varied within 28.9 ± 0.5 – 29.6 ± 1.2 in 10 fields of view of the microscope. In piglets receiving Brovitacoccid, on the 14th day after treatment, 12.8 ± 0.5 oocysts of *E. suis* and 19.9 ± 0.2 oocysts of *B. coli* were recorded in 10 fields of view of the microscope. By the 28th day, *E. suis* oocysts were not recorded, and the intensity of *B. coli* infection decreased to 8.7 ± 0.1 oocysts. In the second experimental group, where Amprolev-plus was used, on the 14th day after treatment, the number of *E. suis* oocysts was 14.5 ± 0.3 in 10 fields of view of the microscope, and *B. coli* – 3.9 ± 0.1 in 10 fields of view of the microscope. On the 28th day after treatment, oocysts of both pathogens were not recorded. On the 28th day after treatment, the effectiveness of Amprolev-plus against the pathogens *Eimeria suis* and *Balantidium coli* was 100 %, which indicates its high antiparasitic activity in the case of mixed invasions, while Brovitacoccid showed 100 % effectiveness exclusively against eimeria, confirming its specific focus against eimeria in the same type of invasions, and only 66.7 % against balantidiosis.

Keywords: treatment, eimeriosis, balantidiosis, piglets.

Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят

О. М. Богач¹ | М. В. Богач²¹ Національний науковий
центр «Інститут
експериментальної
і клінічної ветеринарної
медицини»,
м. Харків,
Україна² Одеська дослідна станція
Національного наукового
центру «Інститут
експериментальної
і клінічної ветеринарної
медицини»,
м. Одеса,
Україна

Епізоотичне благополуччя господарств щодо інфекційних та інвазійних захворювань є ключовим критерієм ефективності будь-якої галузі тваринництва. Значний вплив на ефективність свинарства спричиняють кишкові паразити. В останні роки серед свинопоголів'я значно поширилися протозойні інвазії спричинені еймеріями та балантидіями. Випробування протистотичних препаратів та їх нових лікарських форм активно проводяться як в Україні, так і за кордоном, проте ефективність одного й того самого препарату в однаковій дозі може відрізнятись, що зумовлено відмінностями в методах випробувань, похибками оцінки результатів, появою резистентних штамів паразитів. Розроблений препарат Ампролев-плюс проявив 90 % екстенсивність за еймеріозу та 100 % за криптоспоридіозу телят, 100 % ефективність за змішаного перебігу ізоспорозу і криптоспоридіозу поросят. Однією з складових цього комплексного препарату є сульфадимезин, який широко використовується у ветеринарії для лікування інфекційних захворювань, спричинених мікроорганізмами, чутливими до нього, зокрема балантидіозу у свиней. Ефективність Ампролеву-плюс і для порівняння Бровітакоциду за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят визначали за результатами копроскопічних досліджень до застосування препаратів та на 7, 14 і 28 доби після лікування. До початку лікування інтенсивність інвазії *Eimeria suis* у поросят дослідних груп становила від 27.1 ± 0.9 до 27.9 ± 2.3 ооцист в 10 п.з.м., тоді як кількість ооцист *Balantidium coli* варіювала в межах 28.9 ± 0.5 – 29.6 ± 1.2 в 10 п.з.м. У поросят, які отримували Бровітакоцид, на 14-ту добу після лікування реєстрували 12.8 ± 0.5 ооцист *E. suis* і 19.9 ± 0.2 ооцист *B. coli* в 10 п.з.м. До 28-ї доби ооцисти *E. suis* не реєстрували, а інтенсивність зараження *B. coli* знизилась до 8.7 ± 0.1 ооцист. У другій дослідній групі, де застосовували Ампролев-плюс, на 14-ту добу після лікування кількість ооцист *E. suis* становила 14.5 ± 0.3 в 10 п.з.м., а *B. coli* – 3.9 ± 0.1 в 10 п.з.м. На 28 добу після лікування ооцисти обох збудників не реєструвались. На 28 добу після лікування ефективність Ампролеву-плюс щодо збудників *Eimeria suis* та *Balantidium coli* склала 100 %, що свідчить про його високу протипаразитарну активність у разі змішаних інвазій, тоді як Бровітакоцид проявив 100 % ефективність виключно щодо еймеріозу, підтверджуючи його специфічну спрямованість проти еймерій при однотипних інвазіях, а проти балантидіозу лише 66,7 %.

Ключові слова: лікування, еймеріоз, балантидіоз, поросята.

Бібліографічний опис для цитування: Богач О. М., Богач М. В. Ефективність еймеріостатиків за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (1). С. 240–243.

Вступ

Епізоотичне благополуччя господарств щодо інфекційних та інвазійних захворювань є ключовим критерієм ефективності будь-якої галузі тваринництва, зокрема свинарства [1, 2].

Значний вплив на ефективність свинарства спричиняють кишкові паразити. Особливу небезпеку становлять хвороби, спричинені найпростішими, оскільки вони можуть викликати діарею та зневоднення, що може призвести до загибелі тварин. Паразити також можуть погіршити набір маси свиней, спричиняючи економічні збитки [3].

До основних паразитарних захворювань свиней належать 15 нозологічних одиниць, збудниками яких є нематоди, цестоди, кліщі, безкрилі комахи та найпростіші, зокрема *Eimeria* spp. і *Balantidium coli*, що спричиняють еймеріоз та балантидіоз, причому протозойні інвазії в останні роки значно поширилися серед свиноголів'я [4].

Станом на сьогодні, у свиней відомо і описано 14 видів еймерій [5, 6], виявлено один основний вид балантидій – *Balantioides (Balantidium) coli*, який є зоонозним патогеном, тобто може передаватися людині, викликаючи важкі форми балантидіозу, особливо у людей з ослабленим імунітетом [7, 8].

За даними міжнародних, переважно західно-європейських досліджень, еймеріоз виявлено на 75–76 % свиноферм, при цьому зараженість поросят може досягати 40–100 % незалежно від умов утримання, а дослідження середини 2000-х років показали, що на 44 % ферм свині були інвазовані без клінічних ознак, зі ступенем внутрішньостадного поширення від 10 до 90 % за результатами аналізу фекалій [9–12].

Еймеріоз є поширеним захворюванням у тваринництві, який уражає багатьох тварин і становить значну загрозу. З огляду на стрімкий розвиток галузі інтенсивного тваринництва, боротьба з еймеріозом стає дедалі складнішою [13].

У господарствах різної потужності північного Причорномор'я України (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) у свиней виявлено п'ять видів найпростіших: *Cystoisospora suis* (syn. *Isospora suis*), *Eimeria* spp., *Cryptosporidium* spp., *Balantidium suis* і *Blastocystis* sp., причому поширеність протозоозів становила 41,5 % у великих господарствах, 66,1 % – у середніх і 93,1 % – у малих [14].

У Китаї загальна поширеність еймерій серед свиней становила 56,6 %, після споруляції виявлено, що 93,4 % інфікованих тварин уражені *Eimeria* spp., а 6,6 % мали змішану інвазію *Eimeria* spp. та *Cystoisospora suis* [15].

У свиногосподарствах Греції найпоширенішими найпростішими у свиней були *Balantidium coli* (37,8 %), *Entamoeba* spp. (8,3 %) та *Cystoisospora suis* (6,0 %) [16].

У Західному регіоні України балантидіоз реєструється у 31,7 % свиней, еймеріоз – у 17,2 %, ізоспороз – у 6,9 %, причому в господарствах з поголів'ям 500–1000 свиней відзначено зниження поширення балантидіозу та ізоспорозу [17]. На Півдні

України еймеріоз і балантидіоз переважно реєстрували у поросят віком 2–4 місяці [18].

Випробування протистотичних препаратів та їх нових лікарських форм активно проводяться як в Україні, так і за кордоном, проте ефективність одного й того самого препарату в однаковій дозі може відрізнятися за даними різних дослідників, що, ймовірно, зумовлено відмінностями в методах випробувань, похибками оцінки результатів, появою резистентних штамів паразитів або іншими чинниками [19–21].

Протипаразитарні засоби мають подвійний механізм дії: вони забезпечують миттєве звільнення хазяїна від паразитів та їх шкідливого впливу, а також знижують інвазійний тиск на стадо, спричинений різними стадіями розвитку паразитів [3].

Всесвітня асоціація за прогрес ветеринарної паразитології (ВАПВП) рекомендує класифікувати антигельмінтики за рівнем ефективності на такі категорії: високоефективні (понад 98 %), ефективні (90–98 %), помірно ефективні (80–89 %) і недостатньо ефективні або неефективні (менше 80 %). Дозування препаратів повинно здійснюватися суворо відповідно до маси тіла тварин [22].

Науковці ОДС ННЦ «ІЕКВМ» розробили препарат Ампролев-плюс, який проявив високу ефективність при змішаному перебігу еймеріозу та криптоспоридіозу у телят. Його екстенсефективність становила 90 % проти еймеріозу та 100 % проти криптоспоридіозу [23].

Було проведено дослідження для з'ясування ефективності цього препарату при змішаному перебігу ізоспорозу та криптоспоридіозу у поросят 30-добового віку. Встановлено, що Ампролев-плюс показав 100 % ефективність на 14 добу проти *C. suis*, а на 28 добу – проти *I. suis* [24].

Однією з складових цього комплексного препарату є сульфадимезин, який широко використовується у ветеринарії для лікування інфекційних захворювань, спричинених мікроорганізмами, чутливими до нього, зокрема балантидіозу у свиней.

Мета дослідження

Метою досліджень було з'ясувати ефективність Ампролеву-плюс за змішаного перебігу еймеріозу і балантидіозу поросят та провести порівняльну оцінку з Бровітаксидом, який згідно настанови застосовується для лікування протозоозів тварин і птиці.

Матеріали і методи

Дослідження з оцінки лікувальної ефективності еймеріостатиків при змішаному перебігу еймеріозу та балантидіозу у поросят проводили в господарстві ФОП «Манько» Роздільнянського району Одеської області. Ефективність препаратів оцінювали на 27 поросятах 50 добового віку породи «Велика біла», спонтанно інвазованих еймеріями та балантидіями, які були розділені на дві дослідні та одну контрольну групу (n=9).

Поросятм першої дослідної групи задавали препарат Бровітакокцид (порошок) (НВФ «Брова-фарма») у лікувальній дозі 2 г/10 кг маси тіла з кормом упродовж 5 діб.

Поросятм другої дослідної групи задавали препарат Ампролев-плюс (порошок) (ОДС ННЦ «ІЕКВМ»; експериментальний зразок) у дозі 1 г/10 кг маси тіла з кормом.

Поросятм третьої контрольної групи (інвазовані) лікувальних препаратів не отримували.

Ефективність препаратів визначали за результатами копроскопічних досліджень до застосування препаратів та на 7, 14 і 28 доби після лікування.

Після введення препаратів спостереження за поведінкою та загальним станом тварин з дослідних і контрольної груп проводили протягом 4 годин, а потім щодня, щоб виявити можливу побічну дію.

При введенні препарату через корм контролювали поїдання кормоликарської суміші. Згідно з результатами загальноклінічних спостережень, використання еймеріостатиків не призвело до побічних ефектів чи ускладнень у поросят, інвазованих еймеріями та балантидіями.

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

Результати та їх обговорення

До лікування інтенсивність *Eimeria suis* у дослідних групах поросят була в межах 27,1±0,9 – 27,9±2,3 ооцист в 10 п.з.м., а *Balantidium coli* – коливалась від 28,9±0,5 до 29,6±1,2 ооцист в 10 п.з.м. (табл. 1).

Таблиця 1

Інтенсивність еймеріозу і балантидіозу при лікуванні поросят (n=9, М±m)

Доби	Збудник	Групи поросят, яким застосовували		Контроль
		Бровітакокцид	Ампролев-плюс	
		ураженість, ооцист в 10 п.з.м.		
до лікування	<i>Eimeria suis</i>	27,1±0,9	27,9±2,3	26,2±1,1
	<i>Balantidium coli</i>	28,9±0,5	29,6±1,2	30,6±0,5
7-а	<i>Eimeria suis</i>	22,4±1,2	25,1±0,9	26,9±0,7
	<i>Balantidium coli</i>	25,6±0,8	19,2±0,5	28,4±1,2
14-а	<i>Eimeria suis</i>	12,8±0,5	14,5±0,3	27,5±0,5
	<i>Balantidium coli</i>	19,9±0,2	3,9±0,1	30,9±1,0
28-а	<i>Eimeria suis</i>	—	—	28,1±1,0
	<i>Balantidium coli</i>	8,7±0,1	—	30,5±0,8

У групі поросят, яким застосовували Бровітакокцид, на 14 добу після лікування реєстрували 12,8±0,5 ооцист *E. suis* в 10 п.з.м, а інтенсивність *B. coli* зменшилась до 19,9±0,2 ооцист в 10 п.з.м. На 28 добу після лікування ооцисти *E. suis* не реєстрували, а інтенсивність *B. coli* становила 8,7±0,1 ооцист в 10 п.з.м.

У другій дослідній групі поросят, яких лікували Ампролево-плюс, інтенсивність *E. suis* зменшилась до 14,5±0,3 ооцист в 10 п.з.м., а *B. coli* – до 3,9±0,1 ооцист в 10 п.з.м. На 28 добу після лікування виділення ооцист *E. suis* і *B. coli* не реєстрували.

У контрольній групі інвазованих поросят інтенсивність еймеріозу упродовж досліді коливалась від 26,2±1,1 ооцист в 10 п.з.м. до 28,1±1,0 ооцист в 10 п.з.м., а інтенсивність балантидіозу – від 28,4±1,2 ооцист в 10 п.з.м. до 30,9±1,0 ооцист в 10 п.з.м.

Отже, на 28 добу після лікування інтенсивність препарату Ампролев-плюс щодо збудників *Eimeria suis* та *Balantidium coli* склала 100 %, що

свідчить про його високу протипаразитарну активність у разі змішаних інвазій, тоді як Бровітакокцид продемонстрував 100 % інтенсивність виключно щодо еймеріозу, підтверджуючи його специфічну спрямованість проти еймерій при одностипних інвазіях.

Після лікування поросят першої дослідної групи препаратом Бровітакокцид на 14 добу з 9 інвазованих тварин ооцисти *E. suis* було виявлено у фекаліях лише одного поросят, а на 28 добу тварин, уражених еймеріями, не реєстрували, що свідчить про 100 % екстенсивність препарату проти збудника еймеріозу. Щодо збудника балантидіозу *B. coli*, на 14 добу після лікування звільнення від інвазії відбулося лише у двох поросят, внаслідок чого екстенсивність інвазії знизилась до 77,8 %. На 28-му добу екстенсивність інвазії балантидіями зменшилась до 33,3 %, а ефективність препарату щодо цього збудника склала лише 66,7 %, що вказує на його обмежену дію проти балантидій порівняно з еймеріями (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка інвазованості поросят еймеріями та балантидіями після застосування препаратів (n=9)

Групи тварин	Збудник	ЕІ, %				ЕЕ, % препарату		
		доба				доба		
		3-а	7-а	14-а	28-а	7-а	14-а	28-а
І дослідна	<i>Eimeria suis</i>	100	66,7	11,1	–	33,3	88,9	100
	<i>Balantidium coli</i>	100	100	77,8	33,3	–	22,2	66,7
II дослідна	<i>Eimeria suis</i>	100	33,3	22,2	–	66,7	77,8	100
	<i>Balantidium coli</i>	100	44,4	22,2	–	55,6	77,8	100
контрольна	<i>Eimeria suis</i>	100	100	100	100	–	–	–
	<i>Balantidium coli</i>	100	100	100	100	–	–	–

У другій дослідній групі поросят, які отримували препарат Ампролев-плюс, на 14-ту добу після лікування у фекаліях двох поросят було зареєстровано наявність ооцист *E. suis* та *B. coli*, що свідчило про персистенцію інвазії.

Таким чином, екстенсивність інвазії становила 22,2 %, а терапевтична ефективність препарату на цей момент досягла 77,8 %. На 28-му добу після лікування у фекаліях жодного з поросят ооцисти зазначених збудників не реєстрували, що свідчить про повне звільнення всіх 9 тварин від змішаної еймеріозно-баламідіозної інвазії. Отже, на завершальному етапі дослідження препарат продемонстрував 100 % ефективність щодо збудників *E. suis* та *B. coli*, підтверджуючи його високу протипаразитарну активність у разі змішаних інвазій.

Висновки

Екстенсефективність Ампролеву-плюс за еймеріозу і баламідіозу склала 100 %, тоді як Бровітакоциду – 100 % за еймеріозу і лише 66,7 % за баламідіозу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується з'ясувати вплив еймеріостатиків на морфологічні показники крові поросят за змішаного перебігу еймеріозу і баламідіозу.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Bogach, M. V., & Melnychenko, A. Yu. (2017). Epizootological aspects of intestinal protozoa of pigs in farms of southern Ukraine. *Veterinary Medicine*, 103, 385–388.
2. Danko, M. M. (2013). Intestinal coccidiosis of pigs (diagnosis, pathogenesis, therapy and prevention). *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv.
3. Ózsvári, L. (2018). Production impact of parasitisms and coccidiosis in swine. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 7 (5), 217–222. <https://doi.org/10.15406/jdvar.2018.07.00214>
4. Berezovsky, A. V. (2006). Ecological problems of modern parasitology (analytical review). *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Agrarnoho Universytetu*, 98, 19–28. [in Ukrainian]
5. Levine, N. D., & Ivens, V. (1986). *The coccidian parasites (Protozoa, Apicomplexa) of Artiodactyla*. Urbana: University of Illinois Press
6. Lindsey, D. S., Duhey, J. P., & Blagburni, B. L. (1997). Biology of *Isospora* spp. from humans, nonhuman primates and domestic animals. *Clinical Microbiology Reviews*, 10 (1), 19–34. <https://doi.org/10.1128/CMR.10.1.19>
7. Schuster, F. L., & Ramirez-Avila, L. (2008). Current world status of *Balamidium coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, 21 (4), 626–638. <https://doi.org/10.1128/CMR.00021-08>
8. Jae-Won, B., Jung-Hyun, P., Bo-Youn, M., Kichan, L., Wan-Kyu, L., Dongmi, K., & Seung-Hun, L. (2021). Identification of zoonotic *Balamidoides coli* in pigs by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) and its distribution in Korea. *Animals*, 11 (9), 2659. <https://doi.org/10.3390/ani11092659>
9. Class, C., Silveira, R., Fialho, P., Silva, L., Lobão, L., Amendoeira, M.R., & Barbosa, A. (2022). Family-run pig farms: research and extension activities for parasite control in a municipality in the

- state of Rio de Janeiro, Brazil. *Pathogens*, 11 (9), 971. <https://doi.org/10.3390/pathogens11090971>
10. Rolbiecki, L., & Izdebska, J. N. (2024). Modern Strategies for diagnosis and treatment of parasitic diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 25 (12), 6373. <https://doi.org/10.3390/ijms25126373>
11. Abdu, S., & Gashaw, A. (2010). Production system dynamism and parasitic interaction of swine in and around Holetta, Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal*, 14, 71–82. <https://www.ajol.info/index.php/evj/article/view/63870>
12. Zhang, W. J., Xu, L. H., Liu, Y. Y., Xiong, B. Q., Zhang, Q. L., Li, F. C., & Zhao, J. (2012). Prevalence of coccidian infection in suckling piglets in China. *Veterinary Parasitology*, 190, 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.015>
13. Dausgschies, A., Imarom, S., Ganter, M., & Bollwahn, W. (2004). Prevalence of Eimeria spp. in Sows at Piglet-producing Farms in Germany. *Journal of Veterinary Medicine Series B*, 51, 135–139. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2004.00734.x>
14. Bohach, O., Bogach, M., Panikar, I., Antipov, A., & Goncharenko, V. (2023). Prevalence of intestinal protozoa in pigs of Northern Black Sea Region, Ukraine. *World Veterinary Journal*, 13 (2), 310–317. <https://dx.doi.org/10.54203/scil.2023.wvj33>
15. de Araújo, H. G., da Silva, J. T., Sarmiento, W. F., Silva, S. D. S., & Bezerra, R. A. (2020). Diversity of enteric coccidia in pigs from the Paraíba Semiarid Region of Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 29 (4), e009120. <https://doi.org/10.1590/s1984-296120200079>
16. Symeonidou, I., Tassis, P., Gelasakis, A. I., Tzika, E. D., & Papadopoulos, E. (2020). Prevalence and risk factors of intestinal parasite infections in Greek swine farrow-to-finish farms. *Pathogens*, 9 (7), 556. <https://doi.org/10.3390/pathogens9070556>
17. Peleno, R. A. (2013). Monitorynh shlunkovo-kyshkovykh parazytoziv svynei v hospodarstvakh zakhidnoho rehionu Ukrainy. *Naukovyi Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho Universytetu Vetrynarnoi Medytsyny ta Biotekhnohii imeni SZ Ghzytskoho*, 15 (3-2), 267–274. [in Ukrainian]
18. Bogach, M., & Avgitova, V. (2019). Spread of protozoa in pigs in farms of Odessa region. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 95, 13–16. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2019.95.02>
19. Sautier, M., & Chiron, P. (2023). Challenges and opportunities for reducing anthelmintic use in ruminant livestock systems: Insights from a sheep farmer survey in France. *Preventive Veterinary Medicine*, 221, 106078. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.106078>
20. Vineer, H. R., Morgan, E. R., Hertzberg, H., Bartley, D. J., Bosco, A., Charlier, J., Chartier, C., Claerebout, E., & Waal, T. D. (2020). Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: creation and meta-analysis of an open database. *Parasite*, 27, 69. <https://doi.org/10.1051/parasite/2020062>
21. Fissiha, W., & Kinde, M. Z. (2021). Anthelmintic resistance and its mechanism: A review. *Infection and Drug Resistance*, 14, 5403–5410. <https://doi.org/10.2147/IDR.S332378>
22. Joachim, A., Altreuther, G., Bangoura, B., Charles, S., Dausgschies, A., Hinney, B., Lindsay, D. S., Mundt, H.-C., Ocaik, M., & Sotiraki, S. (2018). WAAVP guideline for evaluating the efficacy of anticoccidials in mammals (pigs, dogs, cattle, sheep). *Veterinary Parasitology*, 253, 102–119. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.02.029>
23. Skalchuk, V. V., & Bogach, M. V. (2018). Comparative evaluation of the effectiveness of brovitacoccide and Amprolev-plus in the mixed course of cryptosporidiosis and eimeriosis in calves. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, 1 (42), 133–135.
24. Bohach, O. M., & Bogach, M. V. (2024). Effectiveness of treatment of spontaneous mixed course of isosporosis and cryptosporidiosis in piglets. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 25 (1), 24–29. <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.03>

ORCID

- O. Bohach  <https://orcid.org/0000-0001-5487-7033>
M. Bogach  <https://orcid.org/0000-0002-2763-3663>



2025 Bohach O. and Bogach M. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.