

Effectiveness of medicines for trichuric invasions in sheep

M. Petrenko¹ | V. Kharchenko^{1,2}

Article info

Correspondence Author

M. Petrenko

E-mail:

petrenkomal@ukr.net

¹ Poltava State Agrarian University,
Skovorody str., 1/3,
Poltava, 36003, Ukraine

² I. I. Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine,
Bogdan Khmelnytskogo Str.,
15, Kyiv, 01054, Ukraine

Citation: Petrenko, M., & Kharchenko, V. (2023). Effectiveness of medicines for trichuric invasions in sheep. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (4), 115–120. doi: 10.31210/spi2023.26.04.20

In the fight against sheep helminthiasis, the priority direction is the chemical method of animal protection based on strict regulation of the use of medicinal products. This ensures the high effectiveness of treatment and prevention measures for nematodes, prevention of environmental contamination by eggs of parasites and maintenance of veterinary well-being in relation to invasive diseases. The aim of the research was to establish the effectiveness of drugs of different chemical groups for trichurosis in sheep. The research was conducted in the conditions of the "Kovalivka Ekopark" of the Poltava regional territorial community and on the basis of the Laboratory of Parasitology of the Poltava State Agrarian University. The therapeutic effectiveness of Helmavet (active substances – praziquantel, triclabendazole, fenbendazole), Oxyclozanid-600 (active substances – oxyclozanide, abamectin), Kombitrem (active substances – triclabendazole, albendazole) for spontaneous trichurosis of sheep was tested. The conducted studies established the high effectiveness of the drug Oxyclozanid-600 for trichurosis in sheep, where the extens- and intenseffectiveness reached 100 % on the 21st day of the experiment. The effectiveness indicators of this drug gradually increased during the experiment and on the 7th day they amounted to 62.50 and 93.86 %, respectively, and on the 14th day – 87.50 and 94.84 %. The drug Helmavet showed moderate therapeutic effectiveness, where on the 21st day of the experiment, the extens- and intenseffectiveness were 75.0 and 84.28 %, respectively. During treatment from 7 to 14 days, the extenseffectiveness of this drug ranged from 50 to 62.5 %, and the intenseffectiveness ranged from 79.51 to 87 %. The application of Kombitrem to sheep infected with trichurosis pathogen proved to be ineffective, where on the 21st day of the experiment, the extens- and intenseffectiveness were 37.5 and 62.95 %, respectively. At the same time, during the treatment, the efficiency indicators were higher and amounted to 37.5 and 74.56 % on the 7th day, and 50 and 70.14 % on the 14th day, respectively. The obtained results of experimental studies allow us to recommend the domestically produced anthelmintic drug Oxyclozanid-600 for the effective control and prevention of trichurosis in sheep.

Keywords: parasitology, trichurosis, sheep, treatment, efficiency indicators.

Ефективність лікарських засобів за трихурозної інвазії овець

М. О. Петренко¹ | В. О. Харченко^{1,2}

¹ Полтавський державний аграрний університет,
м. Полтава, Україна

² Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена НАН України,
М. Київ, Україна

У боротьбі з гельмінтозами овець пріоритетним напрямом є хімічний метод захисту тварин на основі суворої регламентації застосування лікарських засобів. Це забезпечує високу ефективність лікувально-профілактичних заходів при нематодозах, запобігає забрудненню яйцями паразитів навколишнього середовища та підтримання ветеринарного благополуччя щодо інвазійних захворювань. Метою досліджень було з'ясувати ефективність лікарських засобів різних хімічних груп за наявності трихурузу в овець. Дослідження проводили в умовах зоопарку «Ковалівка Екопарк» Полтавської обласної територіальної громади та на базі лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету. Випробовано терапевтичну ефективність Гельмавету (діючі речовини – празиквантел, триклабендазол, фенбендазол), Оксиклозаніду-600 (діючі речовини – оксиклозанід, абамектин), Комбітрему (діючі речовини – триклабендазол, альбендазол) за наявного спонтанного трихурузу в овець. Проведені дослідження підтверджують високу ефективність при трихурозі в овець препарату Оксиклозанід-600, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність сягали 100 %. Показники ефективності цього препарату поступово зростали впродовж досліді і на 7-му добу вони становили відповідно 62,50 та 93,86 %, а на 14-ту добу – 87,50 та 94,84 %. Препарат Гельмавет проявив помірну лікувальну ефективність, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 75,0 та 84,28 %. Упродовж лікування з 7-ої до 14-ої доби екстенсефективність цього препарату коливалася від 50 до 62,5 %, а інтенсефективність – від 79,51 до 87 %. Неефективним виявилось застосування інвазованим збудником трихурузу вівцям препарату Комбітрем, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 37,5 та 62,95 %. Водночас упродовж лікування показники ефективності виявилися вищими і становили на 7-му добу – 37,5 та 74,56 %, на 14-ту добу – 50 та 70,14 % відповідно. Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють рекомендувати антигельмінтний препарат вітчизняного виробництва Оксиклозанід-600 для ефективної боротьби та профілактики трихурузу в овець

Ключові слова: паразитологія, трихуроз, вівці, лікування, показники ефективності

Бібліографічний опис для цитування: Петренко М. О., Харченко В. О. Ефективність лікарських засобів за трихурозної інвазії овець. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 115–120.

Вступ

Гельмінтози овець поширені у багатьох природно-кліматичних зонах різних країн світу, особливо шлунково-кишкові нематодози, зокрема й трихуроз. Збудники цих інвазій негативно впливають на продуктивність тварин, знижуючи рентабельність галузі вівчарства [1–4]. Лікування та контроль при цих інвазійних захворюваннях є складним завданням і нині залежить переважно тільки від застосування ефективних антигельмінтних препаратів. Водночас неправильне чи некоректне їх використання може призвести до розвитку антигельмінтної резистентності, про яку зараз повідомляють у всьому світі. Вже доведено стійкість до антипаразитарних препаратів у багатьох видів нематод, що паразитують у овець, таких як бензімідазоли і макроциклічні лактони [5–8].

Через постійне розширення видів нематод, у яких виявляють антигельмінторезистентність (АР), існує багато повідомлень щодо необхідності покращення та впровадження раннього виявлення АР на основі активного проведення моніторингових досліджень відносно ефективності антигельмінтиків з метою оперативного реагування на розвиток АР. Є ознаки того, що деякі дії можуть уповільнити розвиток і поширення АР. Зокрема до таких заходів можна віднести програми боротьби з нематодозами, засновані на використанні антигельмінтиків шляхом цільового лікування, коли попередньо обов'язково проводяться копроовоскопічні дослідження тварин, за результатами яких і ухвалюють рішення щодо лікування [9, 10]. Наприклад, в Італії було опубліковано кілька повідомлень про АР у овець проти левамізолу, івермектину та бензімідазолів, але переважно в північних і центральних регіонах країни [11–13]. Навпаки, у південній частині Італії деякі конкретні заходи виявилися позитивними для отримання високої ефективності антигельмінтиків і уповільнення розвитку АР. Цього досягли такими заходами, як: моніторингові дослідження поширення інвазій у тварин шляхом регулярної їх лабораторної діагностики, ротації різних препаратів, дотримання належного ветеринарно-санітарного стану господарств. Однак, зважаючи те, що розвиток АР є неминучим і його поява є питанням не «якщо»,

а «коли», то з'ясування ефективності наявних, сучасних антигельмінтних препаратів за тих чи тих паразитарних інвазій у овець є вкрай актуальним напрямом досліджень [14–16].

Зокрема за наявності трихурозу в овець і великої рогатої худоби високоефективним антигельмінтиком виявився метиридин (200 мг/кг), що вводився перорально або підшкірно. До того ж ефективними виявилися фенбендазол (5–20 мг/кг) та оксфендазол (2,5 мг/кг), де показники антигельмінтної дії коливалися в межах від 62 до 100 % [17, 18].

Дослідники перевірили антигельмінтну ефективність фенбендазолу (метил-5-(феніл-тіо)-2-бензімідазол-карбамат) проти *Moniezia expansa* та *Trichuris ovis*. При застосуванні препарату в дозах 5 мг на кг маси тіла тварини і вище було зафіксовано, що ефективність становила понад 91 % проти *M. expansa* і понад 92 % проти *T. ovis* [19].

Мета дослідження

Метою досліджень було виявити ефективність лікарських засобів різних хімічних груп за наявності трихурозу в овець.

Матеріали і методи

Роботу виконували впродовж 2023 р. в умовах зоопарку «Ковалівка Екопарк» Полтавської обласної територіальної громади та на базі лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету.

Для визначення терапевтичної ефективності антигельмінтиків за наявності трихурозу було сформовано три дослідні і одну контрольну групи овець по 8 голів у кожній, спонтанно інвазованих трихурисами. Вівці дослідних та контрольної груп упродовж періоду досліджень перебували в аналогічних умовах утримання й годівлі.

Вівцям *першої дослідної групи* задавали гелмавет; *другої дослідної групи* – оксиклозанід-600; *третьої дослідної групи* – комбітрем згідно з настановами до їх застосування.

Овець *контрольної групи* не дегельмінтизували. Спосіб та дози застосування лікарських засобів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема застосування лікарських засобів дослідним групам овець

Препарат	Діюча речовина, масова частка ДР, мг/г	Доза г / 10 кг м. т., кратність	Спосіб застосування
Гелмавет ⁽¹⁾	празиквантел – 150 триклабендазол – 206,25 фенбендазол – 412,5	0,2 одноразово	здавали індивідуально на корінь язика
Оксиклозанід-600 ⁽²⁾	оксиклозанід – 600 абамектин – 6	0,25 одноразово	здавали індивідуально на корінь язика
Комбітрем ⁽³⁾	триклабендазол – 50 альбендазол – 100	0,75 одноразово	згодовували разом з кормом груповим способом

Примітки: ⁽¹⁾ ТОВ «Ветсинтез», UA; ⁽²⁾ ПрАТ ВВП «Укрзоветпромстач», UA; ⁽³⁾ ТОВ «Бровафарма», UA.

Ефективність антигельмінтних препаратів визначали на 7-му, 14-ту та 21-шу добу після їх застосування за результатами копроовоскопічних

досліджень овець дослідних та контрольної груп. Гельмінтоовоскопію проб проводили згідно з методикою, яку ми удосконалили, а саме: вираховували

кількість яєць в 1 г фекалій (яєць/г) [20]. Основними показниками інвазування овець трихурисами були екстенсивність та інтенсивність інвазії (EI, % та II, яєць/г). Основними показниками дії антигельмінтиків були екстенсефективність та інтенсефективність (EE та IE, %).

Оцінку ефективності проводили за показниками:

- вище 98 % – високоефективний лікарський засіб;
- 90–98 % – ефективний;
- 80–97 % – помірно ефективний;
- нижче 80 % – недостатньо ефективний або неефективний.

Математичний аналіз отриманих даних проводили з використанням пакета прикладних програм

Microsoft «EXCEL» шляхом визначення середнього арифметичного (M) та стандартної похибки (m).

Результати та їх обговорення

Проведені дослідження дали змогу виявити високу ефективність препарату оксиклозанід-600 за наявності трихуризу в овець, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність сягали 100 %. Показники ефективності цього препарату поступово зростали впродовж досліді і на 7-му добу вони становили відповідно 62,50 та 93,86 %, а на 14-ту добу – 87,50 та 94,84 % (рис. 1, 2).

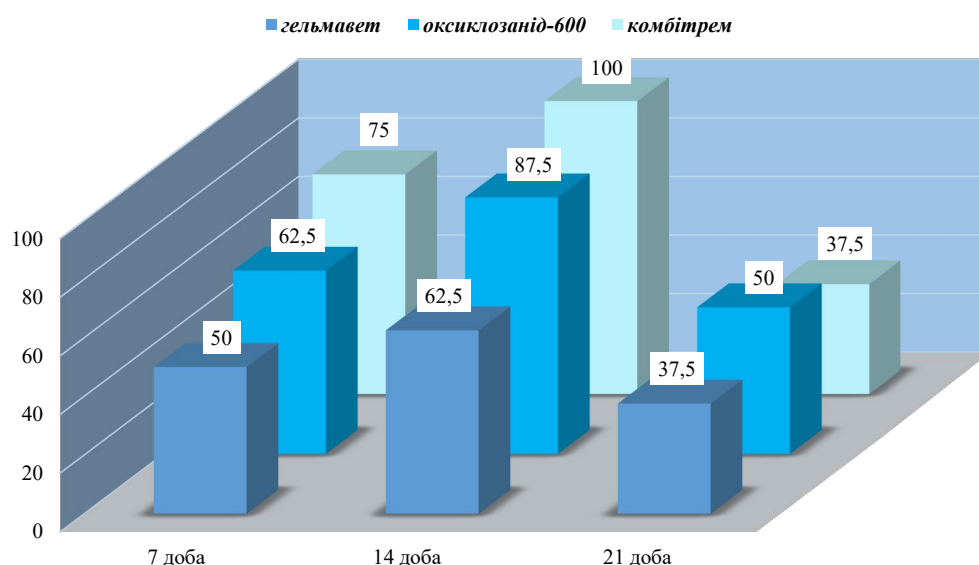


Рис. 1. Показники екстенсефективності (%) антигельмінтиків за трихуризу овець

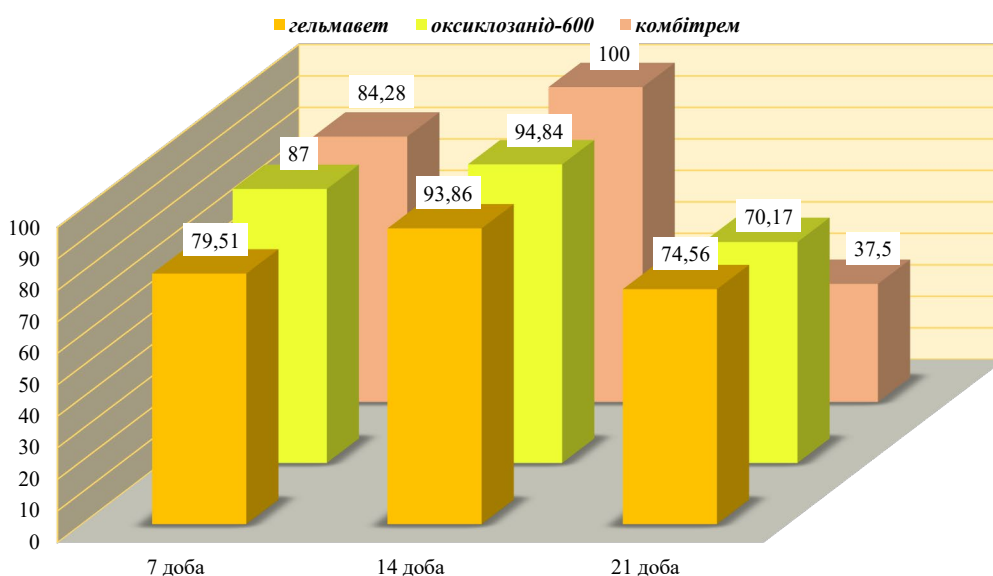


Рис. 2. Показники інтенсефективності (%) антигельмінтиків за трихуризу овець

Препарат гельмавет виявився помірної лікувальної ефективності, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 75,0 та 84,28 %. Упродовж лікування з 7-ої до

14-ої доби екстенсефективність цього препарату коливалися від 50 до 62,5 %, а інтенсефективність – від 79,51 до 87 %. Неефективним виявилось застосування інвазованим збудником трихуризу вівцям

препарату комбітрем, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсоефективність становили відповідно 37,5 та 62,95 %. Водночас упродовж лікування показники ефективності виявилися вищими і становили на 7-му добу – 37,5 та 74,56 %, на 14-ту добу – 50 та 70,14 % відповідно.

Аналізуючи показники екстенсивності триху- розної інвазії у процесі лікування овець виявлено, що до лікування у всіх дослідних групах ЕІ становила 100 %. У дослідній групі тварин, яким застосовували

гельмавет, показники ЕІ становили на 7-му добу – 50 %, 14-ту добу – 37,5 %, на 21-шу добу – 37,5 %. У групі овець, яким застосовували оксиклозанід-600, показники ЕІ становили на 7-му добу – 37,5 %, 14-ту добу – 12,5 %. На 21-шу добу згідно з копроовоскопічними дослідженнями хворих тварин не виявляли. У дослідній групі тварин, яким застосовували комбітрем, показники ЕІ становили на 7-му добу – 62,5 %, 14-ту добу – 50 %, на 21-шу добу – 62,5 % (рис. 3).

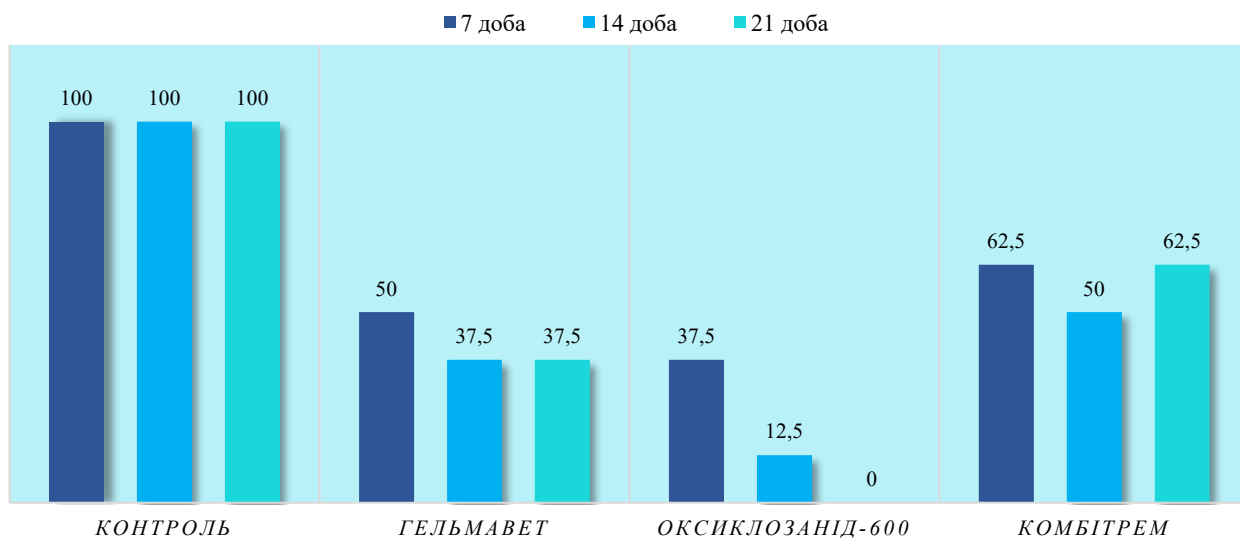


Рис. 3. Показники екстенсивності трихуросної інвазії (ЕІ, %) в овець у процесі їх лікування

Аналізуючи показники інтенсивності трихуросної інвазії у процесі лікування овець виявлено, що до лікування у дослідних та контрольній групах тварин показники інтенсивності інвазії коливалися в межах від 632,5±37,02 до 720,0±47,21 яєць/г. У дослідній групі тварин, яким застосовували гельмавет, показники І становили на 7-му добу – 165,0±64,99 яєць/г, 14-ту добу – 106,67±40,55 яєць/г, на 21-шу добу – 133,3±26,67 яєць/г. У групі овець, яким застосовували оксиклозанід-600, показники

І становили на 7-му добу – 46,67±17,64 яєць/г, 14-ту добу – 40,0 яєць/г. На 21-шу добу згідно з копроовоскопічними дослідженнями хворих овець не виявляли. У дослідній групі тварин, яким застосовували комбітрем, показники І становили на 7-му добу – 180,0±32,86 яєць/г, 14-ту добу – 215,0±53,15 яєць/г, на 21-шу добу – 276,0±32,50 яєць/г. Водночас у овець контрольної групи показники І коливалися в межах від 802,50±22,82 до 845,0±16,80 яєць/г (рис. 4).

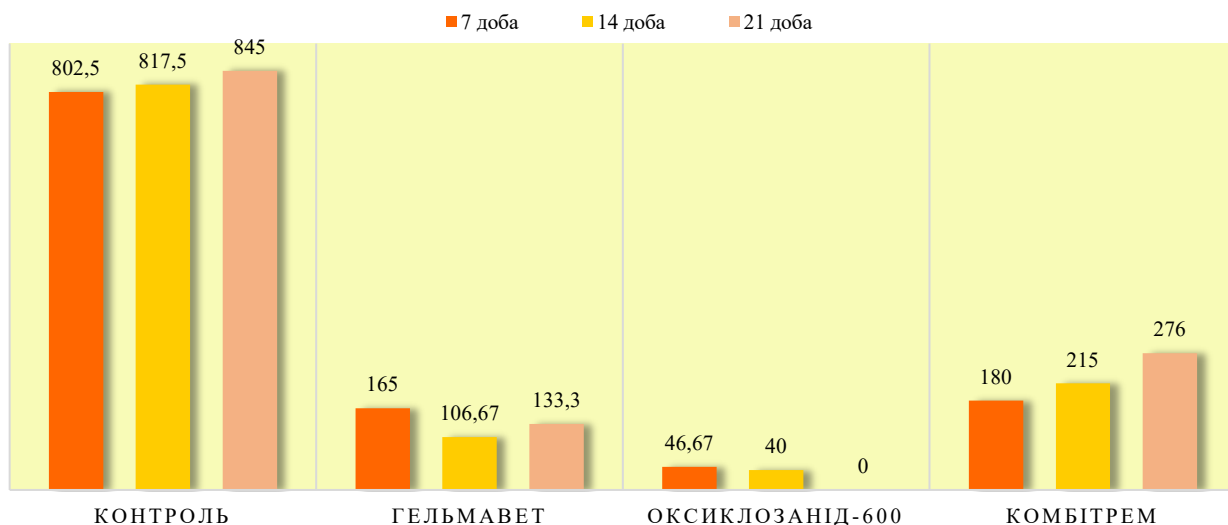


Рис. 4. Показники інтенсивності трихуросної інвазії (І, яєць/г) овець у процесі їх лікування

Згідно з науковими джерелами, трихуроз в овець є одним із поширених нематодозів шлунково-кишкового тракту жуйних тварин у різних країнах світу, зокрема й в Україні [4, 5, 21, 22]. Також останнім часом багато дослідників повідомляють про розвиток антигельмінтикорезистентності у багатьох видів нематод, що паразитують у жуйних тварин [14–16]. Тому з'ясування ефективності наявних сучасних антигельмінтних препаратів за наявності трихурозу в овець є актуальним на сьогодні напрямом досліджень. Результати проведених досліджень підтверджують, що найбільш ефективними антигельмінтним препаратом при трихурозній інвазії в овець виявився препарат вітчизняного виробництва оксиклозанід-600, де на 21-шу добу експерименту його екстенс- та інтенсефективність сягали 100 %. Про високу ефективність препаратів на основі макроциклічних лактонів та комбінованих засобів свідчать дослідники, які довели 100 %-ву ефективність івермеквету 1 %, клозіверону та 95,06–98,8 % ефективність івермектину у разі паразитування збудника трихурозу [23, 24].

Ми з'ясували, що препарат гелмавет має помірну лікувальну ефективність, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 75,0 та 84,28 %, а препарат комбітрем виявився неефективним, де на 21-шу добу експерименту екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 37,5 та 62,95 %.

Отримані результати експериментальних досліджень дозволяють рекомендувати антигельмінтний препарат вітчизняного виробництва оксиклозанід-600 для ефективної боротьби та профілактики трихурозу в овець.

Висновки

Експериментально доведено високу антигельмінтну ефективність препарату оксиклозанід-600, де на 21-шу добу експерименту його екстенс- та інтенсефективність сягали 100 %. Антигельмінтний препарат гелмавет має помірну лікувальну ефективність за наявності трихурозу в овець. Його екстенс- та інтенсефективність на 21-шу добу лікування становили відповідно 75,0 та 84,28 %. При використанні комбітрему лікування інвазованих тварин виявилось неефективним. Його екстенс- та інтенсефективність становили відповідно 37,5 та 62,95 %.

Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

- Mavrot, F., Hertzberg, H., & Torgerson, P. (2015). Effect of gastrointestinal nematode infection on sheep performance: a systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors*, 8, 557. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1164-z>
- Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H. W., Chartier, C., Vineer, H. R., Hinney, B., von Samson-Himmelstjerna, G., Băcescu, B., Mickiewicz, M., Mateus, T. L., Martinez-Valldares, M., Quealy, S., Azaizeh, H., Sekovska, B., Akkari, H., Petkevicius, S., Hektoen, L., Höglund, J., Morgan, E. R., Bartley, D. J., & Claerebout, E. (2020). Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. *Preventive Veterinary Medicine*, 182, 105103. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>
- Melnichuk, V., Yevstafieva, V., Bakhr, T., Antipov, A., & Feshchenko, D. (2020). The prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep (*Ovis aries*) in the central and south-eastern regions of Ukraine. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 44 (5), 985–993. <https://doi.org/10.3906/vet-2004-54>
- Melnichuk, V., & Antipov, A. (2019). Epizootic situation and peculiarity the course nematodes of the digestive canal of sheep of the in the conditions of economies Kyev region. *Naukovij Visnik Veterinarної Medicini*, 1 (149), 75–84. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2019-149-1-75-84>
- Glover, M., Clarke, C., Nabb, L., & Schmidt, J. (2017). Anthelmintic efficacy on sheep farms in south-west England. *Veterinary Record*, 180 (15), 378. <https://doi.org/10.1136/vr.104151>
- Kaplan, R. M., & Vidyashankar, A. N. (2012). An inconvenient truth: global worming and anthelmintic resistance. *Veterinary Parasitology*, 186 (1-2), 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.11.048>
- Rose, H., Rinaldi, L., Bosco, A., Mavrot, F., de Waal, T., Skuce, P., Charlier, J., Torgerson, P. R., Hertzberg, H., Hendrickx, G., Vercruysse, J., & Morgan, E. R. (2015). Widespread anthelmintic resistance in European farmed ruminants: a systematic review. *Veterinary Record*, 176 (21), 546. <https://doi.org/10.1136/vr.102982>
- Sangster, N. C., Cowling, A., & Woodgate, R. G. (2018). Ten events that defined anthelmintic resistance research. *Trends in Parasitology*, 34 (7), 553–563. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2018.05.001>
- Easton, S., Pinchbeck, G. L., Bartley, D. J., Hodgkinson, J. E., & Matthews, J. B. (2018). A survey of experiences of UK cattle and sheep farmers with anthelmintic prescribers; Are best practice principles being deployed at farm level?. *Preventive Veterinary Medicine*, 155, 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.04.009>
- Charlier, J., Thamsborg, S. M., Bartley, D. J., Skuce, P. J., Kenyon, F., Geurden, T., Hoste, H., Williams, A. R., Sotiraki, S., Höglund, J., Chartier, C., Geldhof, P., van Dijk, J., Rinaldi, L., Morgan, E. R., von Samson-Himmelstjerna, G., Vercruysse, J., & Claerebout, E. (2018). Mind the gaps in research on the control of gastrointestinal nematodes of farmed ruminants and pigs. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65 (1), 217–234. <https://doi.org/10.1111/tbed.12707>
- Traversa, D., Paoletti, B., Otranto, D., & Miller, J. (2007). First report of multiple drug resistance in trichostrongyles affecting sheep under field conditions in Italy. *Parasitology Research*, 101 (6), 1713–1716. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0707-4>
- Geurden, T., Chartier, C., Fanke, J., di Regalbano, A. F., Traversa, D., von Samson-Himmelstjerna, G., Demeler, J., Vanimisetti, H. B., Bartram, D. J., & Denwood, M. J. (2015). Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *International journal for parasitology. Drugs and Drug Resistance*, 5 (3), 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2015.08.001>
- Lambertz, C., Pouloupoulou, I., Wuthijaree, K., & Gauly, M. (2019). Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes in sheep raised under mountain farming conditions in Northern Italy. *Veterinary Record Open*, 6 (1). <https://doi.org/10.1136/vetreco-2018-000332>
- Cringoli, G., Veneziano, V., Jackson, F., Vercruysse, J., Greer, A. W., Fedele, V., Mezzino, L., & Rinaldi, L. (2008). Effects of strategic anthelmintic treatments on the milk production of dairy sheep naturally infected by gastrointestinal strongyles. *Veterinary Parasitology*, 156 (3-4), 340–345. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.06.015>
- Rinaldi, L., Morgan, E. R., Bosco, A., Coles, G. C., & Cringoli, G. (2014). The maintenance of anthelmintic efficacy in sheep in a

- Mediterranean climate. *Veterinary Parasitology*, 203 (1-2), 139–143. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.02.006>
16. Rinaldi, L., Amadesi, A., Dufourd, E., Bosco, A., Gadanho, M., Lehebel, A., Maurelli, M. P., Chauvin, A., Charlier, J., Cringoli, G., Ravinet, N., & Chartier, C. (2019). Rapid assessment of faecal egg count and faecal egg count reduction through composite sampling in cattle. *Parasites & Vectors*, 12 (1), 353. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3601-x>
 17. Soulsby, E. J. L. (1982). *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. 7th Edn. London: Baillière Tindall.
 18. Bulbul, K. H., Akand, A. H., Hussain, J., Parbin, S., & Hasin, D. (2020). A brief understanding of *Trichuris ovis* in ruminants. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 5 (3), 72–74.
 19. Townsend, R. B., Kelly, J. D., James, R., & Weston, I. (1977). The anthelmintic efficacy of fenbendazole in the control of *Moniezia expansa* and *Trichuris ovis* in sheep. *Research in Veterinary Science*, 23 (3), 385–386. [https://doi.org/10.1016/s0034-5288\(18\)33138-2](https://doi.org/10.1016/s0034-5288(18)33138-2)
 20. Petrenko, M. (2023). Effectiveness of the improved method of lifelong diagnostics trichurosis of sheep. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 6 (3), 13–16. <https://doi.org/10.32718/ujvas6-3.03>
 21. Abebe, R., Gebreyohannes, M., Mekuria, S., Abunna, F., & Regassa, A. (2010). Gastrointestinal nematode infections in small ruminants under the traditional husbandry system during the dry season in southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 42 (6), 1111–1117. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9532-3>
 22. Abebe, W., & Eseyas, G. (2001). Survey of ovine and caprine gastrointestinal helminthosis in Eastern part of Ethiopia during the dry season of the year. *Revista de Medicina Veterinaria*, 152 (5), 379–385.
 23. Melnychuk, V. V. (2019). Peculiarities of therapeutic action of modern medicaments at sheep trichurosis. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 167–174. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.22>
 24. Adugna, W., Mengistu, A., Demissew, A., & Mekonnen, N. (2018). Comparative efficacy of two different brands of ivermectin against gastrointestinal nematodes and ectoparasites of sheep in Gondar town, Northwest Ethiopia. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 8 (2), 12–19.

ORCID

- M. Petrenko  <https://orcid.org/0000-0002-5275-9401>
 V. Kharchenko  <https://orcid.org/0000-0002-3824-2078>



2023 Petrenko M. and Kharchenko V. 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.