

UDC 636.32/38.09:616.995.1:615.284

### Therapeutic efficiency of antigelminth preparations at skrjabinemosis of sheep

V. V. Melnychuk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies Lviv, Ukraine

#### Article info

Received 15.10.2019  
Received in revised form  
04.11.2019  
Accepted  
15.11.2019

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary  
Medicine  
and Biotechnologies Lviv,  
Lviv, Ukraine  
50, Pekarska Str., Lviv,  
79010, E-mail:  
[melnichuk86@ukr.net](mailto:melnichuk86@ukr.net)

Melnichuk, V. V. (2019). Therapeutic efficiency of antigelminth preparations at skrjabinemosis of sheep. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 118-123, doi: 10.31890/vttp.2019.04.23.

The intensive and sometimes uncontrolled use of anthelmintic agents to control the nematodes of the digestive tract of animals has led to the emergence of resistant helminth strains, which has become an important problem for scientists in many European countries, including Ukraine. Thus, the drugs most commonly used to treat animals are not effective enough against the agents of sheep helminthiasis. In this case, the question of the actual effectiveness of anthelmintics in relation to specific pathogens remains important for both scientists and veterinary practitioners. The aim of the study was to study the therapeutic efficacy of anthelmintics, registered on the territory of Ukraine which belong to different chemical groups for skrjabinemosis sheep. Experimental testing of modern anthelmintic preparations was carried out: Brovalsen powder, Albendazole-250 tablets and Albendazole suspension 10 % (benzimidazole group); Brovalevamisole powder 8 % and Levavet injection solution 10 % (imidotiazole group); Univerm powder and Ivermekvet injection solution 1 % (macrolide group); Kombitrem emulsion and Kloziveron injection solution (combination group). Studies have shown that all the tools used in the experiments have an anti-helminthic effect against the pathogen of sheep skrjabinemosis (EE – 70–100 %, IE – 77.49–100 %). The most effective were the chemicals from the group of combination preparations (Kombitrem and Kloziveron) in which EE and IE reached 100 %. The effectiveness of drugs from the group of macrocyclic lactones depended on the method of their setting. The use of Ivermekvet injection solution 1 % and the individual feeding of the Univerm powder resulted in 100 % efficiency of the agents. The group feeding of the Univerm powder proved to be less effective (EE – 90 %, EE – 92.54 %). A similar effect has been reported for the use of preparations of the imidotiazole group. Injection of Ivermekvet 1 % and individual feeding of Brovalevamisole 8 % showed 100 % effectiveness. Group administration of Brovalevamisole 8 % led to a decrease in performance (EE – 80 %, IE – 86.99 %). It was determined that the use of various methods of benzimidazole group (individual or group) did not destroy 100 % of the pathogens of sheep skrjabinemosis in the body of sheep. The EE and IE ratios of Brovalsen powder, Albendazole-250 tablets and Albendazole suspension 10 % ranged from 70–90 % and 77.49–95.70 %, respectively.

**Keywords:** sheep, skrjabinemosis, treatment, anthelmintic preparations, extens- and intensefficiency.

### Лечебная эффективность антигельминтных препаратов при скрjабинемозе овец

В. В. Мельничук

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, Украина

Интенсивное и иногда бесконтрольное использование антигельминтных средств для борьбы с нематодозами пищеварительного тракта животных привело к появлению резистентных штаммов гельминтов, что стало важной проблемой для ученых многих европейских стран, в том числе и Украины. Очень часто, препараты что используются для лечения животных, оказываются недостаточно эффективными в отношении возбудителей гельминтозов овец. В связи с этим, является важным, как для ученых, так и для врачей

ветеринарної медицини, остається питання фактичної ефективності антигельмінтиків стосовно конкретних возбудителів паразитарних захворювань. Метою роботи було вивчити лікувальну ефективність зареєстрованих на території України антигельмінтиків, що належать до різних хімічних груп при скрябінемозі овець. Проведено експериментальне випробування сучасних антигельмінтичних препаратів: порошка Бровальзена, таблеток Альбендазола-250 і суспензії Альбендазола 10 % (група бензімідазолів) порошка Бровалевамизола 8% і ін'єкційного розчину Левавета 10 % (група імідотіазолів) порошка Універма і ін'єкційного розчину Івермекветта 1 % (група макролідів) емульсії Комбітрема і ін'єкційного розчину Клозіверона (група комбінованих препаратів). Дослідженнями встановлено, що всі використані в дослідженні препарати мають антигельмінтний ефект стосовно возбудителя скрябінемозу овець (ЗЕ – 70–100%, ІЕ – 77,49–100%). Найбільш ефективними виявилися хімічні препарати з групи комбінованих препаратів (Комбітрем і Клозіверон), де ЗЕ і ІЕ досягали 100%. Ефективність препаратів з групи макроциклічних лактонів залежала від способу їх застосування. Використання ін'єкційного Івермекветта 1 % і індивідуальне скармливання Універма приводило до 100 % ефективності препаратів. Групове скармливання Універма мало менш ефективним (ЗЕ – 90%, ІЕ – 92,54%). Подібний ефект зареєстровано при використанні препаратів з групи імідотіазолів. Ін'єкційне введення Івермекветта 1 % і індивідуальне скармливання порошка Бровалевамизола 8 % показали 100 % їх ефективності. Групове застосування Бровалевамизола 8 % привело до зниження показників ефективності (ЗЕ – 80%, ІЕ – 86,99 %). Встановлено, що використання різних способів застосування препаратів групи бензімідазолів (індивідуального або групового) не знищило 100 % возбудителів скрябінемозу в організмі овець. Показники ЗЕ і ІЕ порошка Бровальзена, таблеток Альбендазола-250 і суспензії Альбендазола 10 % коливалися в межах 70–90% і 77,49–95,70% відповідно.

**Ключові слова:** овець, скрябінемоз, лікування, антигельмінтні препарати, екстенс- та інтенс-ефективність.

## Лікувальна ефективність антигельмінтичних препаратів за скрябінемозу овець

**В. В. Мельничук**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, Україна

В роботі наведені дані щодо порівняльної ефективності антигельмінтиків різних хімічних груп (бензімідазолів, імідотіазолів, макролідів та комбінованих препаратів) стосовно збудника скрябінемозу овець. Встановлено, що всі використані в дослідженні засоби володіють антигельмінтною дією (ЕЕ – 70–100 %, ІЕ – 77,49–100 %) а їх ефективність залежала від способу застосування та хімічної групи до якої вони належали.

**Ключові слова:** овець, скрябінемоз, лікування, антигельмінтні препарати, екстенс- та інтенс-ефективність.

### Вступ

**Актуальність теми.** За поширенням та економічним значенням нематодози займають провідне місце з-поміж паразитарних хвороб як диких (*Ovis orientalis* Gmelin, 1774), так і домашніх (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) овець. Особливе місце в цій групі хвороб займають нематодози травного каналу, серед яких досить часто реєструють скрябінемоз (Eslami et al., 1976; Dhar et al., 1982; Sevimli, 2013; Zvegintsova et al., 2018).

Скрябінемоз овець – гельмінтозне захворювання, яке проявляється занепокоєнням, схудненням, виснаженням тварин, та викликається нематодою виду *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915), що відноситься до родини Syphacidae підряду Oxyurata. Інвазія може перебігати як в хронічній, так й гострій формі, що залежить від інтенсивності інвазії (Ivashkin, 1998; Zajac & Conboy 2012; Taylor et al., 2015).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальновідомо, що гельмінти, паразитуючи в організмі господарів діють на організм токсично та механічно, призводячи до порушення обмінних процесів, функціональної діяльності окремих органів і систем та організму в цілому. Як наслідок, хворі тварини відстають в рості та розвитку, втрачаються їх племінні якості, знижується продуктивність, що негативно впливає на рентабельність галузі (Safiullin, 1997; Kolesnikov et al., 2001; Ibrahim et al., 2015).

Як зазначають дослідники, найбільш дієвим способом боротьби з гельмінтозами тварин, у тому

числі й овець, залишається дегельмінтизація. Нині для лікування жуйних тварин сучасна промисловість пропонує значний арсенал антигельмінтичних засобів на основі різних хімічних сполук та їх комбінацій (Borgsteede, 1993; Sargison, 2012; Fishwick & Dun, 2017; Evans & Sargison, 2019). Однак, враховуючи те, що деякі з препаратів з ряду причин (їх загальна доступність у торговельній мережі, зручність у застосуванні, відносна дешевизна, тощо) впродовж тривалого часу, інколи безконтрольно та безрозуміно використовуються у господарствах різної форми власності. Як наслідок, відбувається формування резистентності у збудників паразитарних хвороб до дії цих препаратів (Himonas & Papadopoulos, 1994; Várady et al., 2011; Papadopoulos, 2008; Lewis, 2017). Так дослідники з Малайзії у своїх працях наводять дані щодо високої стійкості нематод виду *Haemonchus contortus* щодо препаратів групи бензімідазолу, та відсутність її до препаратів груп імідотіазолу та макроциклічних лактонів (Pandey & Sivaraj, 1994). Поряд з цим, інші автори вказують на наявність стійких популяцій паразитів до препаратів груп: бензімідазолу, імідотіазолу, а також комбінованих препаратів (Chandrawathani et al., 1999).

Таким чином, враховуючи вищевикладене, важливим залишається питання вивчення ефективності препаратів різних хімічних груп щодо нематодозів травного каналу овець на території України.

**Мета роботи** – полягала у встановленні ефективності антигельмінтичних препаратів за скрябінемозу овець.

**Завдання дослідження:** дослідним шляхом визначити лікувальну ефективність антигельмінтних препаратів за скрябінемозу овець в залежності від хімічної групи, до якої вони належать, та від способу їх введення в організм тварини.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в літньо-осінній період 2019 р. на базі лабораторії кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи Полтавської державної аграрної академії.

Експериментальні дослідження проводили в умовах приватного підприємства Полтавської області на вівцях романівської породи віком 8 міс. – 3 роки, спонтанно інвазованих збудником скрябінемозу овець (інтенсивність скрябінемозної інвазії в середньому становила від  $18,80 \pm 2,63$  до  $27,30 \pm 1,72$  яєць у зіскрібку). Інвазованість тварин визначали згідно загальноприйнятої методики. Відбір дослідного матеріалу проводили з ділянок періанальних складок, внутрішньої сторони кореня хвоста та зі шкіри в області промежини за допомогою сірника кінець якого обертали тонким шаром вати та змочували в 50 % розчині гліцерину. Зіскріб переносили на предметне скло в суміш гліцерин + вода (1 : 1), покривали покривним скельцем (Kotelnikov, 1984). Мікроскопію препаратів проводили з використанням мікроскопу MICROmed XS 55.

Було сформовано дванадцять дослідних і одну контрольну групи тварин по десять голів у кожній.

Вівцям першої дослідної групи згодовували груповим способом «Бровальзен порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді лікувально-кормової суміші (ЛКС) із сухим кормом у дозі 0,7 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям другої дослідної групи згодовували індивідуально «Бровальзен порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 0,7 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям третьої дослідної групи згодовували індивідуально таблетки «Альбендазол-250» (ПрАТ «ВНП «Укрзооветпромстач», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 0,2 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям четвертої дослідної групи випоювали індивідуально препарат «Альбендазол 10 % суспензія» (П П «О.Л.КАР-АгроЗооВет-Сервіс», Україна) з водою до початку вранішньої годівлі у дозі 0,5 мл / 10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям п'ятої дослідної групи згодовували груповим способом «Бровалевамизол 8 % порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 1 г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям шостої дослідної групи згодовували індивідуально препарат «Бровалевамизол 8 % порошок» (ТОВ «Бровафарма», Україна) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 1г/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям сьомої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Левавет 10 % розчин для ін'єкцій» (ТОВ «Ветсинтез», Україна) у дозі 0,75 мл/10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям восьмої дослідної групи згодовували груповим способом препарат «Універм» (ТОВ «Фармбіомедсервіс», Росія) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 6 г/10 кг маси тіла дві доби поспіль.

Вівцям дев'ятої дослідної групи згодовували індивідуально препарат «Універм» (ТОВ «Фармбіомедсервіс», Росія) у вигляді ЛКС із сухим кормом у дозі 6 г/10 кг маси тіла дві доби поспіль.

Вівцям десятої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Івермеквет 1 % розчин для ін'єкцій» (ТОВ «Ветсинтез», Україна) у дозі 0,5 мл/25 кг маси тіла одноразово.

Вівцям одинадцятої дослідної групи випоювали індивідуально препарат «Комбітрем емульсія» (ТОВ «Бровафарма», Україна) з водою до початку вранішньої годівлі у дозі 0,75 мл / 10 кг маси тіла одноразово.

Вівцям дванадцятої дослідної групи вводили підшкірно препарат «Клозіверон розчин для ін'єкцій» (ТОВ «БіоТестЛаб», Україна) у дозі 0,5 мл/25 кг маси тіла одноразово.

Овець *контрольної групи* не лікували.

Дослідні та контрольні тварини протягом періоду досліджень перебували в аналогічних умовах годівлі й утримання.

Ефективність лікарських засобів встановлювали на 14 добу після їх застосування. Головними показниками дії препаратів були екстенсефективність (ЕЕ) та інтенсефективність (ІЕ).

Оцінку ефективності препаратів проводили за показниками: вище 98 % – високоефективний лікарський засіб; 90–98 % – ефективний; 80–97 % – помірно ефективний; нижче 80 % – недостатньо ефективний або неефективний.

### Результати та їх обговорення

За даними загальноклінічних спостережень встановлено, що після застосування лікарських засобів побічних явищ у тварин упродовж експерименту не виявлено. Дослідження показали, що всі використані в досліді засоби володіли протипаразитарними властивостями відносно збудника скрябінемозу овець. Проте їх ефективність залежала від: хімічної групи, до якої відносився препарат (бензімідазолу, імідотіазолу, макролідів та їх комбінацій), шляху введення лікарського засобу (парентерально чи ентерально), способу застосування (груповий метод чи індивідуально).

Так при застосуванні препаратів, що відносяться до групи бензімідазолів встановлено, що жоден з використаних засобів не призводив до 100 % знищення в організмі овець збудників скрябінемозу (рис. 1).

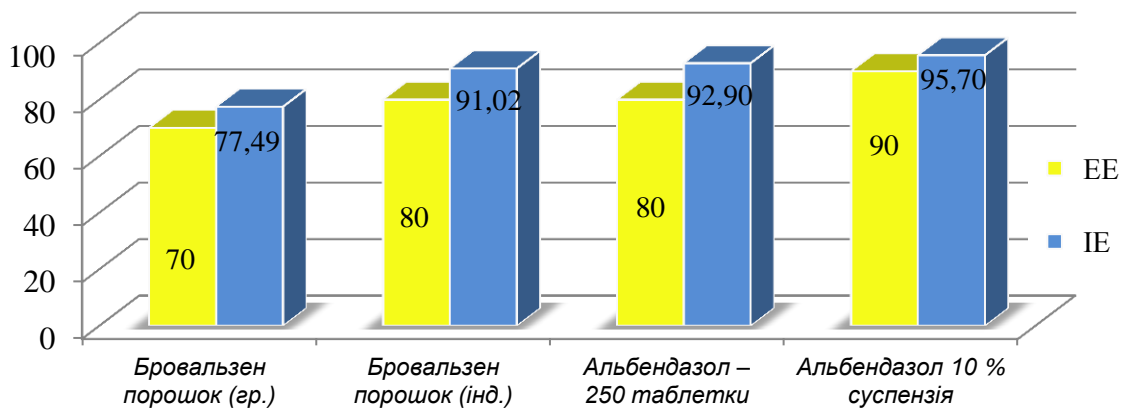


Рис. 1. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи бензімідазолу за скрябінемозу овець

Результати досліджень показали, що найбільш ефективним антигельмінтиком виявився Альбендазол 10 % у вигляді суспензії, який застосовували шляхом одноразового індивідуального випоювання з водою (ЕЕ – 90 %, ІЕ – 95,70 %). Менш ефективним виявилось використання препаратів Альбендазол-250 у вигляді таблеток (ЕЕ – 80 %, ІЕ – 92,90 %) та Бровальзен у вигляді порошку, які застосовували шляхом одноразового індивідуального згодовування вівцям у вигляді ЛКС із сухим кормом (ЕЕ – 80 %, ІЕ – 91,02 %). Поряд з тим, застосування порошку Бровальзену шляхом групового згодовування призводило до значного зниження показників його лікувальної ефективності (ЕЕ – 70 % ІЕ – 77,49 %).

Отже, використання хворим вівцям 10 % суспензії Альбендазолу разом з водою, таблеток Альбендазолу-250 та порошку Бровальзену шляхом індивідуального згодовування у вигляді ЛКС згідно класифікації антигельмінтиків відповідало категорії ефективних антигельмінтних засобів. Водночас використання порошку Бровальзену шляхом групового згодовування у вигляді ЛКС за показниками ефективності відповідало категорії неефективних лікарських засобів.

Аналізуючи показники ефективності антигельмінтних засобів, що відносяться до хімічної групи імідотіазолу встановлено, що їх ЕЕ та ІЕ знаходилися в межах 70–100 % та 86,99–100 % відповідно (рис. 2).

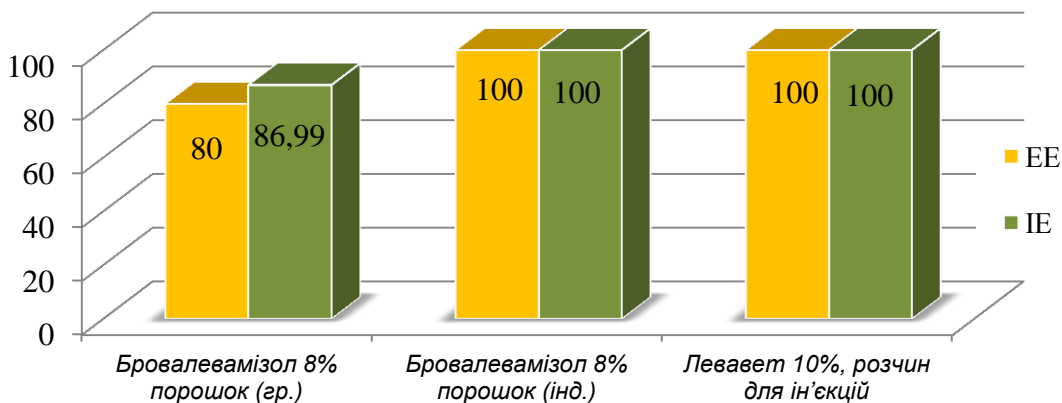


Рис. 2. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи імідотіазолу за скрябінемозу овець

Встановлено що в цій хімічній групі найбільш ефективними (ЕЕ, ІЕ – 100 %) виявилися препарати Левавет 10 %, який застосовували одноразово шляхом підшкірного введення та Бровалевамізол 8 % порошок, який згодовували індивідуально, одноразово у вигляді ЛКС із сухим кормом. Менш ефективним виявилось групове згодовування порошку Бровалевамізолу 8 % у вигляді ЛКС із сухим кормом (ЕЕ – 80 %, ІЕ – 86,99 %).

Таким чином, згідно класифікації антигельмінтних засобів використання ін'єкційної форми Левавет 10 % та індивідуальне згодовування

Бровалевамізолу 8 % за показниками ефективності відповідало категорії вискоєфективних лікарських засобів. Разом з тим, порошок Бровалевамізолу 8 % за групового згодовування по ефективності віднесено до групи помірно ефективних засобів.

Аналізуючи рівень ефективності препаратів хімічної групи макроциклічних лактонів за скрябінемозу овець встановлено, що показники ЕЕ та ІЕ знаходилися в межах 90–100 % та 92,54–100 % відповідно (рис. 3).

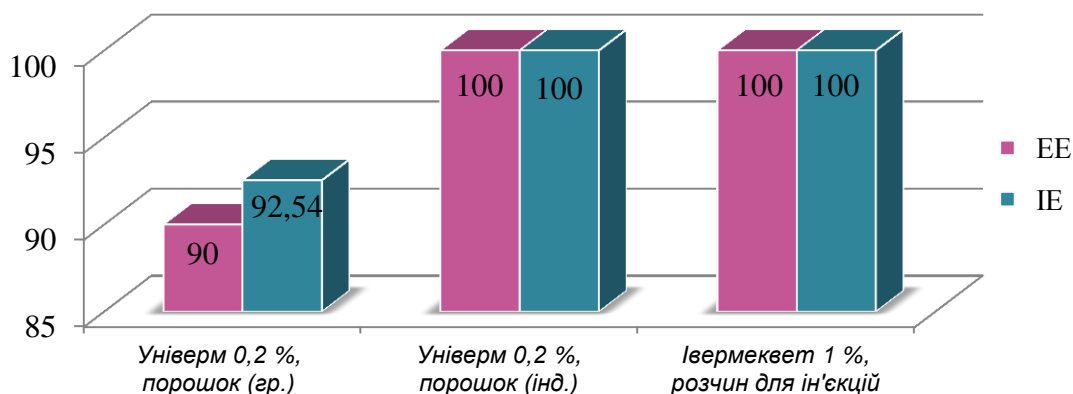


Рис. 3. Терапевтична ефективність антигельмінтних засобів групи макролідів за скрябінемозу овець

Так найбільш ефективним (EE, IE – 100 %) виявився Івермеквет 1% та порошок Універм за індивідуального згодовування. В той же час, застосування Універму груповим способом призвело до зниження показників його лікувальної ефективності (EE – 90 %, IE – 92,54 %).

За шкалою ефективності використання препаратів Івермеквет 1% та індивідуальне згодовування порошку Універму відповідало категорії високоефективних, а групове застосування порошку Універму – ефективних лікарських засобів.

Дослідженнями встановлено, що використання комбінованих препаратів Комбітрем емульсії (триклабендазол + альбендазол) та Клозіверону (івермектин + клозантел), які у своєму складі мають декілька діючих речовин, показало найвищий рівень лікувальної ефективності (EE, IE – 100 %). Слід звернути увагу, що незалежно від способу введення препаратів хворим вівцям (орально чи парентерально) їх ефективність залишалася на високому рівні і, тому, згідно класифікації антигельмінтиків, їх було віднесено до високоефективних лікарських засобів.

Таким чином, можна зробити висновок, що незважаючи на великий асортимент антигельмінтних засобів різних хімічних груп, що зареєстровані на території України, їх ефективність щодо скрябінемозу овець виявилася неоднаковою.

Згідно літературних даних, вивченню показників лікувальної ефективності антигельмінтних засобів щодо нематодозів овець займалося багато науковців на території різних країн світу (Coles, 1997; Chroust, 1998; Papadopoulos et al., 2012). Виявлена нами значна кількість праць свідчить про підвищену зацікавленість дослідників до цієї проблеми, що на нашу думку, пов'язано з недостатньою кількістю об'єктивних даних чи їх суперечливим характером. У зв'язку з цим, виконані нами дослідження безумовно є актуальними. Унікальність проведених нами досліджень полягає в тому, що вперше на території нашої держави було вивчено дію антигельмінтних препаратів різних хімічних груп щодо скрябінемозу овець.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що препарати різних хімічних груп мають різну антигельмінтну ефективність і це узгоджується з працями ряду закордонних вчених (Várady et al., 2011; Ploeger & Everts 2018; Whitley et al., 2018). Слід зазначити, що в доступній науковій літературі інформації щодо лікувальної ефективності антигельмінтиків відносно збудника *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915) виявлено не було, тому порівняння цих

груп препаратів нами проводилося за показниками їх ефективності щодо нематодозів травного каналу овець.

Нами зафіксовано, що препарати групи бензімідазолу незалежно від способу їх застосування не володіють 100 % лікувальним ефектом. Такі ж дані щодо низького нематодоцидного ефекту препаратів цієї групи висвітлені в окремих працях (Himonas & Papadopoulos, 1994). На нашу думку таке зниження показників ефективності пов'язане з довготривалим, іноді безконтрольним використанням препаратів, адже перші повідомлення про синтез цієї хімічної речовини описані ще в 1939 році (Wagner & Millett, 1939; Wagner & Millett, 2003).

Вищий рівень ефективності в наших дослідженнях показала група препаратів імідотіазолу (за їх ін'єкційного та індивідуального застосування), що також знаходить підтвердження в роботах дослідників, які встановили ефективність препарату на основі левамізолу в межах 93–100 % (Pandey, & Sivaraj, 1994; Varadharajan et al., 2019). Цими ж авторами доведена й 100 % ефективність препаратів з групи макролідів, що також знаходить відображення в наших дослідженнях.

Розглядаючи питання доцільності застосування комбінованих засобів (Комбітрем емульсії та ін'єкційного розчину Клозіверону), наші дослідження показали їх 100 % лікувальну ефективність щодо збудника скрябінемозу. Подібну ефективність препаратів поєднань триклабендазолу й альбендазолу щодо нематод травного каналу овець виявлено в праці російських вчених (Lagereva et al., 2019), що ще раз підтверджує отримані нами дані.

Таким чином, отримані дані є надзвичайно важливими, оскільки дозволяють здійснити науково-обґрунтований підбір антигельмінтних засобів за скрябінемозу овець з урахуванням їх визначеної лікувальної ефективності.

## Висновки

Встановлено, що досліджувані препарати (Бровальзен порошок, Альбендазол-250 таблетки, Альбендазол 10 % суспензія, Бровалевамизол 8 % порошок, Левавет 10 % розчин для ін'єкцій, Універм порошок, Івермеквет 1 % розчин для ін'єкцій, Комбітрем емульсія та Клозіверон розчин для ін'єкцій) володіють нематодоцидними властивостями відносно *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915). Так високоефективними (EE, IE – 100 %) виявилися препарати: Івермеквет 1% за підшкірного введення, Універм за індивідуального

згодовування; Комбітрем за індивідуального впоювання, Клозіверон та Левавет 10 % за підшкірного введення та Бровалевамизол 8 % за індивідуального згодовування.

*Перспективи подальших досліджень.* В перспективі планується встановити лікувальну ефективність досліджуваних препаратів за стронгілятозів органів травлення овець.

## References

- Borgsteede, F. H. M. (1993). The efficacy and persistent anthelmintic effect of ivermectin in sheep. *Veterinary Parasitology*, 50 (1-2), 117–124. [doi:10.1016/0304-4017\(93\)90012-c](https://doi.org/10.1016/0304-4017(93)90012-c).
- Chandrawathani, P., Adnan, M., & Waller, P. J. (1999). Anthelmintic resistance in sheep and goat farms on Peninsular Malaysia. *Veterinary Parasitology*, 82 (4), 305–310. [doi:10.1016/s0304-4017\(99\)00028-x](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(99)00028-x).
- Chroust, K. (1998). The first occurrence of anthelmintic resistance in strongylid nematodes of sheep and horses in Czech Republic. *Parasitology International*, 47, 242. [doi:10.1016/s1383-5769\(98\)80661-2](https://doi.org/10.1016/s1383-5769(98)80661-2).
- Coles, G. C. (1997). Nematode control practices and anthelmintic resistance on British sheep farms. *Veterinary Record*, 141 (4), 91–93. [doi:10.1136/vr.141.4.91](https://doi.org/10.1136/vr.141.4.91).
- Dhar, D. N., Sharma, R. L., & Bansal, G. C. (1982). Gastrointestinal nematodes in sheep in Kashmir. *Veterinary Parasitology*, 11 (2-3), 271–277. [doi:10.1016/0304-4017\(82\)90051-6](https://doi.org/10.1016/0304-4017(82)90051-6).
- Eslami, A., Meydani, M., Maleki, S., & Zargarzadeh, A. (1979). Gastrointestinal nematodes of wild sheep (*Ovis orientalis*) from Iran. *Journal of Wildlife Diseases*, 15 (2), 263–265. [doi:10.7589/0090-3558-15.2.263](https://doi.org/10.7589/0090-3558-15.2.263).
- Evans, M., & Sargison, N. (2019). Planning anthelmintic treatments to control gastrointestinal nematode infections in sheep. *Livestock*, 24 (Sup2), 4–8. [doi:10.12968/live.2019.24.sup2.4](https://doi.org/10.12968/live.2019.24.sup2.4).
- Fishwick, J., & Dun, K. (2017). Reclassification of sheep anthelmintic. *Veterinary Record*, 181 (11), 300.3–301. [doi:10.1136/vr.j4260](https://doi.org/10.1136/vr.j4260).
- Himonas, C., & Papadopoulos, E. (1994). Anthelmintic resistance in imported sheep. *Veterinary Record*, 134 (17), 456–456. [doi:10.1136/vr.134.17.456](https://doi.org/10.1136/vr.134.17.456).
- Ibrahim, M. I. S., Glamazdin, I. G., & Sysoeva, N. Yu. (2013). Vliyanie gel'mintozov na kachestvo myasa ovec. *Rossiyskiy Parazitologicheskij Zhurnal*, 2, 54–57. [in Russian]
- Ivashkin, V. M., Oripov, A. O., & Sonin, M. D. (1998). *Opredelitel' gel'mintov melkogo rogatogo skota*. Moskva. [in Russian]
- Kolesnikov, V. I., Starikov, I. A., Chetvertnov, V. I., & Lokteva, M. S. (2001). E'konomicheskij usherb pri gel'mintozax. *Veterinary Medicine*, 10, 12. [in Russian]
- Kotelnikov, G. A., (1984). *Gelmintologicheskie issledovaniya zhivotnykh i okruzhajushchej sredy*. Moscow: Kolos. [in Russian]
- Lagereva, E. V., Abramov, V. E., Musaeu, M. B., & Khalikov, S. S. (2019). Efcacy of supramolecular complex based on albendazole and triclabendazole against fasciolosis and gastro-intestinal nematodosis of sheep. *Rossiyskiy Parazitologicheskij Zhurnal*, 13 (2), 82–88. [doi: 10.31016/1998-8435-2019-13-2-82-88](https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-2-82-88).
- Lewis, C. (2017). Reclassification of sheep anthelmintic. *Veterinary Record*, 181 (11), 300.2–300. [doi:10.1136/vr.j4259](https://doi.org/10.1136/vr.j4259).
- Pandey, V. S., & Sivaraj, S. (1994). Anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* from sheep in Malaysia. *Veterinary Parasitology*, 53 (1-2), 67–74. [doi:10.1016/0304-4017\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)90018-3).
- Papadopoulos, E. (2008). Anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Small Ruminant Research*, 76 (1-2), 99–103. [doi:10.1016/j.smallrumres.2007.12.012](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.012).
- Papadopoulos, E., Gallidis, E., & Ptochos, S. (2012). Anthelmintic resistance in sheep in Europe: A selected review. *Veterinary Parasitology*, 189 (1), 85–88. [doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.036](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.036).
- Ploeger, H. W., & Everts, R. R. (2018). Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 262, 11–15. [doi:10.1016/j.vetpar.2018.09.007](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.09.007).
- Safiullin, R. T. (1997). Rasprostranenie i ekonomicheskij usherb ot osnovnyh gel'mintozov zhvachnyh zhivotnyh. *Veterinariya*, 6, 28-32. [in Russian]
- Sargison, N. D. (2012). Pharmaceutical treatments of gastrointestinal nematode infections of sheep—Future of anthelmintic drugs. *Veterinary Parasitology*, 189 (1), 79–84. [doi:10.1016/j.vetpar.2012.03.035](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.035).
- Sevimli, F. (2013). Checklist of small ruminant gastrointestinal nematodes and their geographical distribution in Turkey. *Turkish Journal Of Veterinary and Animal Sciences*, 37, 369–379. [doi:10.3906/vet-1202-15](https://doi.org/10.3906/vet-1202-15).
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (Eds.). (2015). *Veterinary Parasitology*. [doi:10.1002/9781119073680](https://doi.org/10.1002/9781119073680)
- Wagner, E. C. & Millett, W. H. (1939). Benzimidazole. *Organic Syntheses*, 19, 12. [doi: 10.15227/orgsyn.019.0012](https://doi.org/10.15227/orgsyn.019.0012)
- Wagner, E. C., & Millett, W. H. (2003). Benzimidazole. *Organic Syntheses*, 12–12. [doi:10.1002/0471264180.os019.05](https://doi.org/10.1002/0471264180.os019.05).
- Varadharajan, A., Gnanasekar, R., & Vijayalakshmi, R. (2019). Anthelmintic resistance in naturally infected sheep flocks of Cuddalore district, Tamil nadu. *International Journal of Scientific and Research Publications (JSRP)*, 9 (1), p8517. [doi:10.29322/ijrsp.9.01.2019.p8517](https://doi.org/10.29322/ijrsp.9.01.2019.p8517).
- Várady, M., Papadopoulos, E., Dolinská, M., & Königová, A. (2011). Anthelmintic resistance in parasites of small ruminants: sheep versus goats. *Helminthologia*, 48 (3), 137–144. [doi:10.2478/s11687-011-0021-7](https://doi.org/10.2478/s11687-011-0021-7).
- Whitley, N., Schoenian, S., O'Brien, D., & Howell, S. (2018). PSVI-40 Anthelmintic Resistance Testing on Sheep Farms. *Journal of Animal Science*, 96 (suppl\_3), 467–467. [doi:10.1093/jas/sky404.1020](https://doi.org/10.1093/jas/sky404.1020).
- Zajac, A. M., & Conboy, G. A. (2012). *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. New Jersey : US. John Wiley & Sons.
- Zvegintsova, N. S., Kharchenko, V. A., & Kuzmina, T. A. (2018). Helminths of Exotic Even-Toed Ungulates (Artiodactyla) in the Askania-Nova Biosphere Reserve, Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 52 (6), 471–494. [doi:10.2478/vzoo-2018-0049](https://doi.org/10.2478/vzoo-2018-0049).