

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-100-107>

Антигельминтная эффективность комплексной твердой дисперсии на основе фенбендазола и никлозамида при диктиокаулезе и трихоцефалезе овец

Варламова Анастасия Ивановна¹, Архипов Иван Алексеевич²,
Халиков Салават Самадович³, Садов Константин Михайлович⁴,
Иванов Аркадий Васильевич⁵, Халиков Марат Салаватович⁶

^{1,2,5} Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИП – фил. ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН), Москва, Россия

^{3,6} Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук, Москва, Россия

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

¹ arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

² arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

³ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁴ sadovkm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9688-5936>

⁵ aivanov0450@mail.ru

⁶ marat.halikov.88@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3014-7383>

Аннотация

Цель исследования – изучить эффективность комплексной твердой дисперсии на основе фенбендазола и никлозамида при диктиокаулезе и трихоцефалезе овец.

Материалы и методы. Комплексная твердая дисперсия была получена методом механохимической обработки субстанций фенбендазола (ФБЗ), никлозамида (НЗМ) и поливинилпирролидона (ПВП) в соотношении 2 : 20 : 78. Полученные образцы твердой дисперсии изучали на нематодоцидную активность на овцах, спонтанно инвазированных диктиокаулами и трихоцефалами. При диктиокаулезе препарат испытывали в дозе 2 мг/кг, а при трихоцефалезе в дозах 2, 4 и 6 мг/кг по ФБЗ.

Результаты и обсуждение. Получена 98,9%-ная эффективность комплексной дисперсии на основе ФБЗ, НЗМ и ПВП против диктиокаулеза овец в дозе 2 мг/кг по ФБЗ. Базовый препарат – механическая смесь ФБЗ и НЗМ в этой же дозе показала 25,8%-ный эффект. При трихоцефалезе овец получена 98,7; 93,5 и 78,8%-ная эффективность комплексной твердой дисперсии в дозах 6, 4 и 2 мг/кг по ДВ соответственно. Механическая смесь ФБЗ и НЗМ показала в дозе 6 мг/кг по ФБЗ 24,6%-ный эффект. Доза комплексной твердой дисперсии ФБЗ и НЗМ 6 мг/кг по ФБЗ рекомендована при трихоцефалезе овец как терапевтическая.

Ключевые слова: комплексная твердая дисперсия, фенбендазол, никлозамид, овцы, диктиокаулез, трихоцефалез, эффективность

Благодарность. Работа выполнена в рамках Государственного задания № FGUG-2025-0001. Работа по получению препаратов выполнена в рамках Государственного задания №075-00697-24-00 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Варламова А. И., Архипов И. А., Халиков С. С., Садов К. М., Иванов А. В., Халиков М. С. Антигельминтная эффективность комплексной твердой дисперсии на основе фенбендазола и никлозамида при диктиокаулезе и трихоцефалезе овец // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 1. С. 100–107.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-100-107>

© Варламова А. И., Архипов И. А., Халиков С. С., Садов К. М., Иванов А. В., Халиков М. С., 2025

Original article

Anthelmintic efficacy of complex solid dispersion based on Fenbendazole and Niclozamide against dictyocaulosis and trichuriasis of sheep

Anastasiya I. Varlamova¹, Ivan A. Arkhipov², Salavat S. Khalikov³,
Konstantin M. Sadov⁴, Arkady V. Ivanov⁵, Marat S. Khalikov⁶

^{1,2,5} All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Scientific Centre VIEV” (VNIIP – FSC VIEV), Moscow, Russia

^{3,6} Federal State Budgetary Institution of Science A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Kinel, Russia

¹ arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

² arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

³ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁴ sadovkm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9688-5936>

⁵ aivanov0450@mail.ru

⁶ marat.halikov.88@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3014-7383>

Abstract

The purpose of the research is to study the anthelmintic efficacy of complex solid dispersion of fenbendazole and niclozamide against dictyocaulosis and trichuriasis of sheep.

Materials and methods. The complex solid dispersion was obtained by mechanochemical processing of fenbendazole (FBZ), niclozamide (NZM) and polyvinylpyrrolidone (PVP) substances in the ratio of 2 : 20 : 78. The obtained samples of solid dispersion were studied for nematocidal activity on sheep naturally infected with *Dictyocaulus filaria* and *Trichuris ovis*. The solid dispersion was tested against dictyocaulosis of sheep at a dose of 2 mg/kg and against trichuriasis at doses of 2, 4 and 6 mg/kg according to FBZ.

Results and discussion. The complex dispersion based on FBZ, NZM and PVP showed 98.9% efficacy against dictyocaulosis of sheep at a dose of 2 mg/kg according to FBZ. The basic preparation – a mechanical mixture of FBZ and NZM at the same dose revealed 25.8% effect. Against trichuriasis of sheep, 98.7; 93.5 and 78.8% efficacy of complex solid dispersion was obtained at doses of 6, 4 and 2 mg/kg according to the active substance, respectively. The mechanical mixture of FBZ and NZM showed a 24.6% effect at a dose of 6 mg/kg according to FBZ. The dose of the complex solid dispersion – 6 mg/kg according to FBZ is recommended as therapeutic against trichuriasis of sheep.

Keywords: complex solid dispersion, Fenbendazole, Niclozamide, sheep, dictyocaulosis, trichuriasis, efficacy

Acknowledgments. The work was carried out within the framework of State Assignment No. FGUG-2025-0001.

The work on obtaining the drugs was carried out within the framework of State Assignment No. 075-00697-24-00 of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Varlamova A. I., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Sadov K. M., Ivanov A. V., Khalikov M. S. Anthelmintic efficacy of complex solid dispersion based on Fenbendazole and Niclozamide against dictyocaulosis and trichuriasis of sheep. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025; 19(1):100–107. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-1-100-107>

© Varlamova A. I., Arkhipov I. A., Khalikov S. S., Sadov K. M., Ivanov A. V., Khalikov M. S. 2024

Введение

К наиболее распространенным нематодозам жвачных животных на территории Российской Федерации относят трихоцефалез и диктиокаулез. Зараженность животных трихоцефалами в отдельных регионах страны достигает 30–40% [6]. При этом трихоцефалы вызывают воспаление, отеки, а также необратимые изменения в кишечнике. При высокой степени инвазированности трихоцефалез проявляется клинически в виде диареи, истощения и гибели. Большой ущерб причиняют диктиокаулы. Зараженность животных достигает 50%. При паразитировании они вызывают тяжелые патологические изменения в форме серозно-катарального бронхита, что приводит к снижению темпов роста и падежу молодняка [7, 8, 11].

При анализе ассортимента антигельминтных средств, которые используют для дегельминтизации овец, установлено, что наиболее применяемыми являются препараты на основе альбендазола, ФБЗ, ивермектинов и левамизола [2, 5, 10, 12]. Однако, большинство используемых препаратов в терапевтических дозах недостаточно эффективны в отношении трихоцефал и предназначены для контроля инвазий, вызываемых гельминтами одного класса. Поэтому модификация и усовершенствование используемых антигельминтных субстанций с целью получения сравнительно доступных, технологичных в использовании препаратов с широким спектром действия и высокой эффективностью является приоритетным направлением ветеринарной фармацевтики.

В предыдущие годы нами разработана комплексная твердая дисперсия на основе ФБЗ и НЗМ методом механохимической технологии (ФБЗ : НЗМ : ПВП – 2 : 20 : 78), и установлена ее высокая эффективность при экспериментальном трихинеллезе и гименолепидозе мышей, а также нематодирозе и других стронги-

лятозах пищеварительного тракта овец в дозе 2,0 мг/кг по ДВ (ФБЗ) [13].

В связи с этим, целью нашей работы было изучение эффективности комплексной твердой дисперсии на основе ФБЗ и НЗМ при диктиокаулезе и трихоцефалезе овец.

Материалы и методы

Изучение эффективности комплексной твердой дисперсии ФБЗ и НЗМ (ФБЗ : НЗМ : ПВП в соотношении 2 : 20 : 78, валковая мельница LE-101, уровень энергонапряженности 1g, 4 ч механообработки, скорость вращения барабана – 60–70 об./мин.) при диктиокаулезе овец проводили в августе 2024 г. в Самарской области. В опыте использовали 22 овцы, спонтанно зараженные *Dictyocaulus filaria* по результатам исследования фекалий методом Бермана [3]. Животных разделили на 3 равноценные группы по 7–8 овец в каждой. Овцам первой опытной группы задавали комплексную твердую дисперсию ФБЗ : НЗМ : ПВП в дозе 2,0 мг/кг по ДВ (фенбендазолу), животным 2-й опытной группы назначали базовый препарат – механическую смесь ФБЗ, НЗМ с ПВП в этом же соотношении в дозе 2 мг/кг по ФБЗ. Овцы 3-й группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность испытанных препаратов изучали по результатам копроларвоскопических исследований методом Бермана до и через 13 сут после дегельминтизации. Учет эффективности препаратов проводили по типу «контрольный тест» [2, 14].

Эффективность комплексной твердой дисперсии при трихоцефалезе овец изучали в августе-сентябре 2024 г. в Самарской области. Для опыта было подобрано 36 овец разного возраста, спонтанно инвазированных трихоцефалами. Животных разделили на 4 опытные и одну контрольную группы по 7–8 овец в каждой. Овцам 1, 2 и 3-й опытных групп задавали комплексную твердую дисперсию в

дозах соответственно 2,0; 4,0 и 6,0 мг/кг по ДВ (ФБЗ). Животным 4-й опытной группы назначали механическую смесь ФБЗ, НЗМ с ПВП в этом же соотношении в дозе 4 мг/кг по ФБЗ. Овцы 5-й группы препарат не получали и служили контролем.

Эффективность препарата изучали в опыте типа «контрольный тест» по результатам копроовоскопических исследований методом флотации до и через 15 сут после дегельминтизации [2, 14].

Результаты и обсуждение

Результаты испытания твердой дисперсии ФБЗ, НЗМ с ПВП при диктиокаулезе овец свидетельствуют о 98,91%-ной эффективности в дозе 2,0 мг/кг по ДВ (ФБЗ) (табл. 1). Базовый препарат – механическая смесь ФБЗ и НЗМ с ПВП в дозе 2,0 мг/кг по ФБЗ проявил 25,82%-ную активность против *D. filaria*. У овец контрольной группы инвазированность в течение опыта существенно не изменялась. Число личинок диктиокаул в 1 г фекалий контрольных овец составило до опыта $87,3 \pm 4,0$ и в конце опыта – $91,4 \pm 4,1$ экз.

Таким образом, эффективность комплексной твердой дисперсии была в 3,82 раза выше по сравнению с активностью базового ФБЗ.

Результаты титрации терапевтической дозы твердой дисперсии ФБЗ, НЗМ с ПВП при трихоцефалезе овец приведены в таблице 2. Установлено, что с повышением дозы препарата повышалась эффективность. Так, дисперсия в дозах 6, 4 и 2 мг/кг по ДВ (ФБЗ) проявила соответственно 98,7; 93,5 и 78,8%-ный эффект. В связи с этим дозу комплексной твердой дисперсии 6,0 мг/кг по ФБЗ рекомендуем, как терапевтическую при трихоцефалезе овец.

Механическая смесь ФБЗ и НЗМ с ПВП в дозе 4,0 мг/кг по ФБЗ показала 24,68%-ную эффективность, что в 3,79 раза ниже эффективности твердой дисперсии в этой же дозе. Стоит отметить, что трихоцефалез плохо поддается лечению; необходимы многократные обработки животных в повышенных дозах, а длительно применяемые препараты теряют свою эффективность вследствие развития резистентности. Кроме того, трихоцефалез часто протекает в форме смешанной инвазии со стронгилятозами пищеварительного тракта, мониезиозом и другими гельминтозами [10,

11]. В связи с чем, важно иметь современные и действенные антигельминтные средства многокомпонентного состава. Так, А. В. Лашина и др. (2023) при оценке сравнительной терапевтической эффективности препаратов эпрецис 2% на основе эприномектина и клозиверма на основе ивермектина и клозантела натрия при трихоцефалезе крупного рогатого скота установили, что максимальный терапевтический эффект (100%) проявил комплексный препарат клозиверм в группе опытных телят на 15-е сутки после его введения, а эпрецис 2% – на 30-е сутки [4]. А. И. Ятусевич и др. (2012) сообщали о применении болюсов пролонгированного действия на основе альбендазола при трихоцефалезе овец. Ими установлено, что овцы были свободными от трихоцефал на 16–19-е сутки после введения препарата; профилактический эффект наблюдался более 150 сут [9]. По данным Е. В. Абрамовой и др. (2014) установлено, что рикобендазол в дозе 4 мг/кг проявил 100%-ную эффективность против *Nematodirus* spp. и других стронгилят желудочно-кишечного тракта, *Dictyocaulus filaria*, 99,9% – против *Moniezia* spp. и 73,9% – против *Trichuris ovis* [1].

Использование нами механохимической технологии при получении комплексной твердой дисперсии ФБЗ и НЗМ позволило сократить терапевтические дозы применяемых антигельминтных средств при сохранении высокой эффективности при диктиокаулезе и трихоцефалезе овец.

Заключение

Результаты испытания комплексной твердой дисперсии на основе ФБЗ, НЗМ с ПВП показали повышение эффективности при диктиокаулезе овец. Установлена высокая эффективность препарата в дозе 2,0 мг/кг по ДВ (ФБЗ), что в 2,5 раза ниже базового – механической смеси ФБЗ и НЗМ. Проведена титрация терапевтической дозы препарата при трихоцефалезе овец. Дисперсия в дозах 6, 4 и 2 мг/кг по ДВ проявила соответственно 98,7; 93,5 и 78,8%-ный эффект. Дозу препарата 6 мг/кг рекомендуем, как терапевтическую.

Результаты проведенных исследований показывают перспективы использования механохимической технологии для получения недорогих лекарственных отечественных средств широкого спектра действия.

Таблица 1

Эффективность комплексной твердой дисперсии на основе фенбендазола и никлосамида при диктиокаулезе овец

Table 1

Efficacy of complex solid dispersion based on fenbendazole and niclosamide against dictyocaulosis of sheep

Группа животных	Состав комплекса и соотношение компонентов	Содержание ДВ (ФБЗ), %	Доза по ДВ (по ФБЗ), мг/кг	Число овец в группе, гол.	Освободилось от инвазии, гол.	Среднее число личинок нематод в 1 г фекалий, экз.		Эффективность, %
						до опыта	после лечения	
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78)	2	2,0	8	7	87,0±3,8	1,0±0,3	98,91
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78) механическая смесь	2	2,0	7	1	86,2±3,9	67,8±3,4	25,82
Контрольная	-	-	-	7	0	87,3±4,0	91,4±4,1	-

Таблица 2

Эффективность комплексной твердой дисперсии на основе фенбендазола и никлосамида при трихоцефалезе овец

Table 2

Efficacy of complex solid dispersion based on fenbendazole and niclosamide against trichuriasis of sheep

Группа животных	Состав комплекса и соотношение компонентов	Содержание ДВ (ФБЗ), %	Доза по ДВ (ФБЗ), мг/кг	Число овец в группе, голов	Освободилось от инвазии, голов	Среднее число яиц нематод в 1 г фекалий, экз.		Эффективность, %
						до опыта	после лечения	
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78)	2	2,0	7	0	78,3±4,7	16,3±2,2	78,84
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78)	2	4,0	7	3	76,7±4,8	5,0±1,0	93,51
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78)	2	6,0	8	6	77,2±4,6	1,0±0,3	98,71
Опытная	ФБЗ:НЗМ:ПВП (2:20:78) механическая смесь	2	4,0	7	0	78,0±5,0	58,0±4,3	24,68
Контрольная	-	-	-	7	0	76,5±5,2	77,0±5,0	-

Список источников

1. *Абрамова Е. В., Абрамов В. Е., Архипов И. А., Драгункина О. С., Жукова Н. Н.* Антигельминтная эффективность рикобендазола инъекционного при гельминтозах овец // Российский паразитологический журнал. 2014. № 2. С. 77–82.
2. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М., 2009. 415 с.
3. *Котельников Г. А.* Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 208 с.
4. *Лашина А. В., Нижельская Е. И.* Сравнительная терапевтическая оценка эффективности лечения телят при трихоцефалезной инвазии // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 8 (134). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.23>
5. *Мальцев К. Л., Архипов И. А., Дурдусов С. Д., Лазарев Г. М., Садыков Р. С.* Оценка противопаразитарной активности дектомакса // Ветеринария. 1997. № 2. С. 34–38.
6. *Пигина С. Ю., Архипов И. А.* Распространение трихоцефалеза в условиях Северного Кавказа // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы международной конференции. 2005. Вып. 6. С. 280–282.
7. *Радионов А. В.* Структура популяции основных видов нематод у крупного рогатого скота разного возраста в Центральной зоне России // Российский паразитологический журнал. 2012. № 2. С. 61–65.
8. *Сафиуллин Р. Т.* Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария. 1997. № 8. С. 28–32.
9. *Ятусевич А. И., Вербицкая Л. А., Ковалевская Е. О., Братушкина Е. Л., Минич А. В.* Трихоцефалезы жвачных и меры борьбы с ними // Международный вестник ветеринарии. 2012. № 2. С. 6–9.
10. *Getachew T., Muktar Y., Mekonnen N., Tesma F.* Prevalence of gastrointestinal nematodes and efficacy of commonly used anthelmintics in different sheep breeds in Areka Agricultural Research Center, Areka, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development.* 2016; 28 (6): Article #117.
11. *Bulbul K. H., Akand A. H., Hussain J., Parbin Shamima, Hasin D.* A brief understanding of *Trichuris ovis* in ruminants. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry.* 2020; 5 (3): 72–74.
12. *Riviere J. E., Papich V. G.* *Veterinary pharmacology and therapeutics.* Hoboken: 9th ed.: Willey Blackwell. 2009; 317.
13. *Varlamova A. I., Khalikov S. S., Arkhipov I. A., Arisov M. V., Sadov K. M., Ilyin M. M.* Influence of Parameters of Mechanochemical Processing on the Efficacy of Complex Solid Dispersion of Anthelmintics. *Current Bioactive Compounds.* <https://doi.org/10.2174/0115734072303357240528095424>
14. *Wood I. B., Amaral N. K., Bairden K., Dunkan J. L., Kassai T., Malone J. B., Pankavic J. A., Reinecke R. K., Slocombe O., Taylor S. M., Vercruyse J.* World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology.* 1995; 58 (3): 181–213. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)

Статья поступила в редакцию 25.12.24; одобрена после рецензирования 13.01.25; принята к публикации 07.02.25

Об авторах:

Архипов Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель руководителя по научной работе, заведующий лабораторией экспериментальной терапии; SPIN-код: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100.

Варламова Анастасия Ивановна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Халиков Салават Самадович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Садов Константин Михайлович, доктор ветеринарных наук, научный сотрудник; SPIN-код: 8092-0547.

Иванов Аркадий Васильевич, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 3674-3155

Халиков Марат Салаватович, младший научный сотрудник лаборатории физиологически активных фторорганических соединений; SPIN-код: 1937-9902, Scopus ID: 602304510.

Вклад авторов:

Архипов И. А. – научное руководство, проведение испытаний, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Варламова А. И. – проведение испытаний, анализ данных, оформление рукописи.

Халиков С. С. – научное руководство, отработка методики, наработка опытных образцов, анализ полученных результатов.

Садов К. М. – организация и проведение испытаний, анализ данных.

Иванов А. В. – проведение испытаний, анализ данных.

Халиков М. С. – наработка опытных образцов, инструментальные исследования, анализ данных.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Abramova E. V., Abramov V. E., Arkhipov I. A., Dragunkina O. S., Zhukova N. N. Anthelmintic efficacy of injectable ricobendazole against helminthosis in sheep. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2014; 2: 77–82. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A. Anthelmintics: Pharmacology and Application. Moscow, 2009; 415. (In Russ.)
3. Kotelnikov G. A. Helminthological Studies of Animals and the Environment. Moscow: Kolos, 1984; 208. (In Russ.)
4. Lashina A. V., Nizhelskaya E. I. A comparative therapeutic evaluation of treatment effectiveness in calves with trichocephalus infestation. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal = International Research Journal*. 2023; 8 (134). (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.23>
5. Maltsev K. L., Arkhipov I. A., Durdusov S. D., Lazarev G. M., Sadykov R. S. Evaluation of antiparasitic activity of dectomax. *Veterinariya = Veterinary medicine*. 1997; 2: 34–38. (In Russ.)
6. Pigina S. Yu., Arkhipov I. A. Spread of trichuriasis in the North Caucasus. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: materialy mezhduna-rodnoy konferentsii = “Theory and practice of combating parasitic diseases”: materials of the international conference. 2005; 6: 280–282. (In Russ.)
7. Radionov A. V. Population structure of the main nematode species in cattle of different ages in the Central zone of Russia. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2012; 2: 61–65. (In Russ.)
8. Safullin R. T. Spread and economic damage from the main helminthoses of ruminants. *Veterinariya = Veterinary medicine*. 1997; 8: 28–32. (In Russ.)
9. Yatushevich A. I., Verbickaya L. A., Kovalevskaya E. O., Bratushkina E. L., Minich A. V. Trichuriasis of ruminants and measures to combat them. *Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii = International Veterinary Bulletin*. 2012; 2: 6–9. (In Russ.)
10. Getachew T., Muktar Y., Mekonnen N., Tesma F. Prevalence of gastrointestinal nematodes and efficacy of commonly used anthelmintics in different sheep breeds in Areka Agricultural Research Center, Areka, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*. 2016; 28 (6): Article #117.
11. Bulbul K. H., Akand A. H., Hussain J., Parbin Shamima, Hasin D. A brief understanding of Trichuris ovis in ruminants. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*. 2020; 5 (3): 72–74.
12. Riviere J. E., Papich V. G. Veterinary pharmacology and therapeutics. Hoboken: 9th ed.: Wiley Blackwell. 2009; 317.
13. Varlamova A. I., Khalikov S. S., Arkhipov I. A., Arisov M. V., Sadov K. M., Ilyin M. M. Influence of Parameters of Mechanochemical Processing on the Efficacy of Complex Solid Dispersion of Anthelmintics. *Current Bioactive Compounds*. <https://doi.org/10.2174/0115734072303357240528095424>
14. Wood I. B., Amaral N. K., Bairden K., Duncan J. L., Kassai T., Malone J. B., Pankavic J. A., Reinecke R. K., Slocombe O., Taylor S. M., Vercruyse J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology*. 1995; 58 (3): 181–213. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(95\)00806-2](https://doi.org/10.1016/0304-4017(95)00806-2)

The article was submitted 25.12.2024; approved after reviewing 13.01.2025; accepted for publication 07.02.2025

About the authors:

Arkhipov Ivan A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Deputy Head of Research, Head of the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 5598-1187, Researcher ID: U-5040-2018, Scopus ID: 12783579100.

Varlamova Anastasiya I., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 6577-1180, Researcher ID: F-9941-2014, Scopus ID: 56612429800.

Khalikov Salavat S., Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Physiologically Active Organofluorine Compounds; SPIN: 8931-8242, Researcher ID: T-2164-2018, Scopus ID: 57190865687.

Sadov Konstantin M., Doctor of Veterinary Sciences, Researcher; SPIN: 8092-0547.

Ivanov Arkady V., Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of RAS, Chief Researcher, Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 3674-3155.

Khalikov Marat S., Junior Researcher, Laboratory of Physiologically Active Organofluorine Compounds; SPIN: 1937-9902, Scopus ID: 602304510.

Contribution of the authors:

Arkhipov I. A. – academic supervision, conducting trials, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

Varlamova A. I. – conducting trials, data analysis, manuscript preparation.

Khalikov S. S. – academic supervision, development of methodology and prototypes, analysis of obtained results.

Sadov K. M. – organization and conducting trials, data analysis.

Ivanov A. V. – conducting trials, data analysis.

Khalikov M. S. – preliminary studies of prototypes, instrumental research, data analysis.

All authors have read and approved the final manuscript.