

Научная статья

УДК 619:616.995.132

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-272-279>

Испытание твёрдодисперсных препаратов на основе ивермектина, полученных по разной технологии, при паразитозах домашних животных

Мусаев Маулды Баудинович¹, Шахбиев Ислам Хасанович²,
Джамалова Айшет Зеудиевна³

¹Всероссийский 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

²Чеченский Государственный университет им. А. А. Кадырова», Грозный, Россия

³Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимовых РАН, Грозный, Россия

¹vigis-patent@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0523-2308>

²shahbiev141@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9320-3539>

³dzhamalovam@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4218-865X>

Аннотация

Цель исследований – освоение производства твёрдодисперсных комплексных препаратов на основе ивермектина с водорастворимыми полимерными наполнителями по технологии, ранее разработанной во ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН с применением растворителя, а также по технологии ИНЭОС РАН в одну стадию без участия жидких фаз и их сравнительное испытание эффективности при паразитозах животных.

Материалы и методы. Нарработку препарата № 1 проводили по технологии, разработанной во ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН в несколько этапов, № 2 – по технологии ИНЭОС РАН в одну стадию. Сравнительное испытание эффективности этих препаратов проводили в Чеченской Республике в трех частных хозяйствах на 870 овцах тушинской породы и 57 местных козах, спонтанно инвазированных стронгилятами пищеварительного тракта. В первом опыте овец ($n = 130$) распределили по принципу аналогов на 4 группы по 30–35 животных в каждой. Овцам первой и второй опытных групп препараты № 1 и № 2 назначали перорально в виде суспензии в дозах 0,2 мг/кг по ДВ. Третью и четвертую группы по 35 овец в каждой обрабатывали теми же препаратами в той же дозе, только групповым методом в смеси с комбикормом. Во втором опыте 140 овец и 57 коз обработали препаратом № 1 в дозе 0,2 мг/кг в форме суспензии индивидуально однократно. Третий опыт по испытанию препарата № 1 проводили в условиях производства на 600 овцах, 217 бычках, находящихся на откорме, 165 лошадях и 15 собаках.

Результаты и обсуждение. Растворимость препарата № 1 увеличилась в 7,1 раз, препарата № 2 – в 4,7 раза. Анализ ВЭЖХ подтвердил 95,0%-ную сохранность ивермектина в обоих препаратах. Установлена 100%-ная эффективность препаратов № 1 и № 2, полученных по разным технологиям, в дозе 0,2 мг/кг в форме суспензии индивидуально однократно против нематод пищеварительного тракта овец. При обработке овец препаратом № 1 методом группового скормливания в смеси с комбикормом также получена 100%-ная эффективность, препаратом № 2 – 94,6%-ная. При дегельминтизации овец во втором опыте препаратом № 1 в дозе 0,2 мг/кг по ДВ в форме суспензии индивидуально однократно установлена 100%-ная эффективность. При испытании комплексного препарата № 1 в дозе 0,2 мг/кг в третьем опыте получена 100%-ная эффективность против нематод пищеварительного тракта лошадей, молодняка крупного рогатого скота, овец, коз и собак. Побочных действий после дегельминтизации у животных не отмечали.

Ключевые слова: лошади, крупный рогатый скот, овцы, козы, ивермектин, арабиногалактан, поливинилпирролон, нематоды, эффективность

Благодарности. Выражаем благодарность Салавату Саматовичу Халикову, доктору технических наук, ведущему научному сотруднику и Михаилу Михайловичу Ильину, кандидату химических наук, научному сотруднику Института элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН (ИНЭОС РАН) за оказанную помощь в освоении технологии получения твёрдодисперсных препаратов в одну стадию без участия жидких фаз и за анализы полученных препаратов.



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

Исследования по разработке препарата по механохимической технологии выполнены в рамках Государственного задания FGUG-2025-0001 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мусаев М. Б., Шахбиев И. Х., Джамалова А. З. Испытание твёрдодисперсных препаратов на основе ивермектина, полученных по разным технологиям, при паразитозах домашних животных // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 2. С. 272–279.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-272-279>

© Мусаев М. Б., Шахбиев И. Х., Джамалова А. З., 2025

Original article

Testing ivermectin-based solid dispersion preparations obtained by different techniques against parasitic diseases of domestic animals

Mauldy B. Musaev¹, Islam Kh. Shakhbiev², Aishet Z. Jamalova³

¹ 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", Moscow, Russia

² Chechen State University named after A. A. Kadyrov, Grozny, Russia

³ Complex Scientific Research Institute named after Kh. I. Ibragimov of the RAS, Grozny, Russia

¹ vigis-patent@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0523-2308>

² shahbiev141@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9320-3539>

³ dzhamalovam@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4218-865X>

Abstract

The purpose of the research is to develop the production of ivermectin-based complex solid dispersion preparations with water-soluble polymer fillers using the technique previously developed in the VNIIP – FSC VIEV with a solvent, as well as the INEOS RAS (Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds RAS) technique in one stage without involving liquid phases, and their comparative performance testing against parasitosis of animals.

Materials and methods. Preparation 1 was developed using the technique developed in the VNIIP – FSC VIEV in several stages, and preparation 2 was developed using the INEOS RAS technique in one stage. A comparative performance test of the above preparations was conducted on three private Chechen Republic farms on 870 Tushino sheep and 57 local goats spontaneously infected with gastrointestinal Strongylata. In the first experiment, the sheep (n = 130) were divided into 4 groups of 30–35 animals each on the analog principle. The sheep from the first and second experimental groups were given preparations 1 and 2 orally in the suspension formulation at doses of 0.2 mg/kg by active substance. The third and fourth groups of 35 sheep each were treated with the same preparations mixed with combined feed at the same dose, by the group method only. In the second experiment, 140 sheep and 57 goats were treated once, individually, with preparation 1 at a dose of 0.2 mg/kg in the suspension formulation. The third experiment on testing preparation 1 was conducted on 600 sheep, 217 bull calves, 165 horses, and 15 dogs in production conditions.

Results and discussion. The solubility of preparation 1 increased by 7.1, and preparation 2 by 4.7. A HPLC analysis confirmed 95.0% preservation of ivermectin in both preparations. One hundred percent efficacy against gastrointestinal nematodes in sheep was confirmed for preparations 1 and 2 obtained by different techniques, given individually, once, at a dose of 0.2 mg/kg in the suspension formulation. The treating of the sheep with preparation 1 mixed with combined feed by group feeding obtained 100% efficacy, and 94.6% for preparation 2. The deworming of the sheep in the second experiment showed 100% efficiency for preparation 1 given individually, once, at a dose of 0.2 mg/kg by active substance in the suspension formulation. The testing of complex preparation 1 at a dose of 0.2 mg/kg in the third experiment obtained 100% efficacy against gastrointestinal nematodes in horses, young cattle, sheep, goats, and dogs. No side effects were observed in the animals after deworming.

Keywords: horses, cattle, sheep, goats, ivermectin, arabinogalactan, polyvinylpyrrolidone, nematodes, efficacy

Acknowledgments. We would like to express our gratitude to Salavat S. Khalikov, Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, and Mikhail M. Ilyin, Candidate of Chemical Sciences, Researcher at the Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of the Russian Academy of Sciences (INEOS RAS) for their assistance in mastering the technique for obtaining solid dispersion preparations in one stage without involving liquid phases and for analyzing the preparations.

The research for preparation development using mechanochemical technology was performed within State Task FGUG-2025-0001 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: Musaev M. B., Shakhbiev I. Kh., Jamalova A. Z. Testing ivermectin-based solid dispersion preparations obtained by different techniques against parasitic diseases of domestic animals. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(2):272–279. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-2-272-279>

© Musaev M. B., Shakhbiev I. Kh., Jamalova A. Z., 2025

Введение

Животноводческая отрасль сельского хозяйства является стратегически важным объектом нашей страны, которому уделяется большое внимание. Препятствием экономическому развитию животноводства являются болезни животных и на первом месте из них стоят паразитарные.

Одним из методов повышения продуктивности животноводства является профилактика и лечение животных при паразитозах современными эффективными препаратами широкого спектра действия.

Использование одних и тех же противопаразитарных препаратов в течение длительного времени приводит к проявлениям резистентности к тем или иным из них. Разработка более совершенных лекарственных средств, имеющих новые сочетания веществ, повышающих эффективность, безопасность, характеризующихся удобством применения в пределах доступности для потребителя, всегда является актуальной научно-исследовательской задачей.

Во ВНИИП (филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) ранее была разработана жидкофазная технология противопаразитарных препаратов с повышенной растворимостью с использованием водорастворимых полимеров. Данная технология представляет собой современную систему доставки лекарственных молекул, т. н. Drug Delivery Systems (DDS) [1]. Разработанный нами противопаразитарный комплексный препарат на основе субстанции ивермектина с водорастворимыми наполни-

телями и тот же препарат, разработанный по технологии ИНЭОС РАН в одну стадию без участия жидких фаз [5,11], нацелены для лечения и профилактики эндо- и эктопаразитозов животных групповым или индивидуальным методами применения.

Терапевтическая доза препарата, полученного в одну стадию без участия жидких фаз, при нематодозах пищеварительного тракта лошадей, крупного рогатого скота, овец и коз составила 0,2 мг/кг по ДВ. Отмечена высокая эффективность и безопасность его применения [2–4, 6–10].

Цель исследования – освоение технологии производства твёрдодисперсных комплексных препаратов на основе ивермектина с водорастворимыми полимерами по технологии, ранее разработанной во ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, а также по технологии ИНЭОС РАН в одну стадию без участия жидких фаз и сравнительное испытание их эффективности при паразитозах животных разными методами применения.

Материалы и методы

В работе использовали:

- ивермектин (ИВМ) – субстанция в виде 16-членного макролида; является вторичным метаболитом почвенной бактерии – актиномицета вида *Streptomyces avermitilis*, обладающего широким спектром нематодоцидного и инсектоакарицидного действия (Китай);
- арабиногалактан (АГ) – биологически активный водорастворимый полисахарид из

лиственницы сибирской *Larix sibirica* по ТУ 9363-021-39094141-08 («Амитис» г. Благовещенск, Россия);

- поливинилпирролидон (ПВП) (ФСП 42-0345-4368-03) с молекулярной массой $M_w \sim 17$ кДа (Китай);
- спирт этиловый ректификат, ГОСТ 5962-2013.

Наработку противопаразитарного комплексного препарата №1 на основе ивермектина по технологии, разработанной во ВНИИП-филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, проводили в несколько этапов:

- в планетарном миксере тщательно перемешивали 490 г АГ, 490 г ПВП и 20 г субстанции ИВМ, добавляя этиловый спирт до получения тестообразной массы;
- полученную тестообразную массу тонким слоем наносили на противень и сушили в сушильном шкафу при температуре 37–40 °С в течение 3–5 сут;
- высушенную массу измельчали, пропуская через шнековый измельчитель, затем раздробленную массу загружали в фарфоровый барабан с керамическими шарами. Механохимическую обработку в валковой мельнице LE-101 проводили в течение 7 ч до получения твердодисперсного порошка состава ИВМ : ПВП : АГ (2 : 49 : 49) с размером частиц 0,1–10,0 микрон.

Наработку комплексного препарата № 2 в виде твердой дисперсии (ТД) состава ИВМ : ПВП : АГ (2 : 49 : 49) по технологии ИНЭОС РАН проводили в одну стадию без участия жидких фаз: субстанцию ивермектина (20 г) и по 490 г АГ и ПВП загружали в барабан с керамическими шарами и подвергали механохимической обработке в валковой шаровой мельнице в одну стадию без участия жидких фаз в течение 7 ч с размером частиц 0,1–10,0 микрон [5].

Полученные препараты были проанализированы на растворимость в воде и содержание ивермектина методом ВЭЖХ, описанным ранее [11].

Сравнительное испытание эффективности двух твердодисперсных комплексных препаратов на основе ивермектина в виде порошков, полученных по разным технологиям, проводили в Шатойском районе Чеченской Республики в частных хозяйствах селений Сюжа на 130 овцах, с. Малые Варанды на 140

овцах тушинской породы и 57 местных козах, спонтанно инвазированных стронгилятами пищеварительного тракта.

Для определения инвазированности овец и коз стронгилятами пищеварительного тракта были индивидуально ректально отобраны пробы фекалий от всех животных и исследованы методом флотации с использованием хлорида натрия по Фюллеборну. Подсчёт среднего числа яиц в 1 г фекалий проводили стандартной петлёй диаметром 0,4 мм, используя стаканчики ёмкостью 50 мл.

Первый опыт проводили на спонтанно инвазированных стронгилятами овцах в с. Сюжи, которых по принципу аналогов распределили на 4 группы по 30–35 животных в каждой. Овцам первой и второй опытных групп назначали соответственно препараты № 1 и № 2 в дозе 0,2 мг/кг по ДВ в виде суспензии перорально с помощью автоматического шприца. Третью и четвертую группы овец соответственно обрабатывали теми же препаратами в той же дозе, только методом группового скармливания в смеси с комбикормом.

Во втором опыте в с. Малые Варанды овцы ($n = 140$) и козы ($n = 57$) были обработаны препаратом № 1 в дозе 0,2 мг/кг по ДВ в форме суспензии индивидуально однократно с помощью автоматического шприца, так как были сильно инвазированы стронгилятами пищеварительного тракта и ослабленные животные не смогли бы получить необходимую дозу.

Третий опыт проводили на ферме индивидуального предпринимателя, где содержались около 600 овец, 217 бычков на откорме, 165 лошадей и 15 приотарных собак, которых в течение года не дегельминтизировали. Для определения инвазированности овец было индивидуально ректально отобрано 60 проб фекалий от овец, 25 проб от молодняка крупного рогатого скота и 20 проб от лошадей и 15 собак.

При клиническом осмотре овцы были худыми, хотя корма было достаточно, у некоторых овец отмечали истечения из носовых протоков, т. е. имела типичная клиническая картина эстрога; у двух ягнят диагностировали ценуроз (вертячка).

Через 2 недели после дегельминтизации исследовали пробы фекалий. Эффективность препаратов оценивали по типу «критический тест».

Результаты и обсуждение

Для сравнительного испытания эффективности при паразитозах сельскохозяйственных животных было наработано по 3 кг препаратов № 1 и № 2 по разным технологиям.

Установлено, что водорастворимость препарата № 1 увеличилось в 7,1 раз, а препарата № 2 – лишь в 4,7 раза. Анализ ВЭЖХ на сохранность ИВМ показал величину 95,0% в обоих образцах. Заниженное содержание ИВМ в препарате № 1 и № 2 можно объяснить процессом деструкции ИВМ при обработке в растворителях и многостадийности процесса получения препарата.

Все исследованные 130 овец в с. Сюжи оказались инвазированы стронгилями пищеварительного тракта (свыше 3000 яиц г/фек.). Оба препарата в дозе 0,2 мг/кг, примененные индивидуально перорально в форме суспензии, показали 100%-ную эффективность против стронгилей пищеварительного тракта.

При дегельминтизации овец препаратом № 2 групповым методом с комбикормом эффективность составила 94,6%, а препарата № 1 – 100%, что можно объяснить более высоким показателем его водорастворимости.

В с. Малые Варанды после дегельминтизации овец и коз препаратом № 1 в дозе 0,2 мг/кг по ДВ в форме суспензии, индивидуально однократно, установлена его 100%-ная эффективность против стронгилей пищеварительного тракта.

В с. Хорсни при копроовоскопическом исследовании установлена 100%-ная инвазированность овец нематодами пищеварительного тракта (стронгилята, нематодирусы, трихоцефалы) при обнаружении в 1 г фекалий, в среднем, 2333,3 экз.

В 20 из 25 проб фекалий от молодняка крупного рогатого скота обнаружили яйца стронгилей (ЭИ – 80,0%) и, в среднем, $238,8 \pm 11,9$ экз. яиц в 1 г фекалий. Из исследованных 15 проб фекалий собак в 7 обнаружены яйца нематод (токсокар, анкилостом, унцинарий) и в одной – яйца цестод тениидного типа.

При испытании препарата № 1 в дозе 0,2 мг/кг по ДВ индивидуально, однократно в условиях производства молодняку крупного рогатого скота (массой 80–100 кг) в смеси с комбикормом, лошадям методом группового скармливания в смеси с комбикормом получена 100%-ная эффективность.

Препарат № 1 при дегельминтизации собак породы кавказская и среднеазиатская овчарка, а также породы бигль в дозе 0,2 мг/кг по ДВ показал 100%-ную активность. Собак до и после дегельминтизации содержали на привязи.

Одну из собак дополнительно дегельминтизировали празиквантелом в дозе 5 мг/кг, так как в пробах фекалий были обнаружены яйца цестод. После дегельминтизации в фекалиях были обнаружены 7 экз. цестод, идентифицированных как *Multiceps multiceps* – возбудитель, вызывающий у овец ценуроз.

Побочных действий у собак пород кавказская и среднеазиатская овчарки не отмечали. У собаки породы бигль отмечен тремор, вокализация, нарушение координации движений, несогласованное движение конечностей. Была проведена симптоматическая терапия и на следующие сутки вышеотмеченных побочных эффектов не наблюдали. Считаем, что собаки породы бигль, как и колли, шелти, австралийская овчарка, бобтейлы и их помеси, чувствительны к ивермектинам.

Заключение

В лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП наработаны препараты № 1 и № 2 по твердофазной механохимической жидкофазной технологии и твердой дисперсии по технологии ИНЭОС РАН в одну стадию без жидких фаз соответственно. Установлено, что у препарата № 1 растворимость увеличилась в 7,1 раз, а у препарата № 2 – лишь в 4,7 раза. Анализ содержания субстанции ивермектина методом ВЭЖХ показал 95,0%-ную сохранность ивермектина в обоих образцах.

Сравнительное испытание эффективности препаратов № 1 и № 2 при применении их индивидуально перорально показало 100%-ную эффективность против нематод пищеварительного тракта. При применении препаратов групповым методом с комбикормом эффективность препарата № 2 составила 94,6%, а № 1 – 100 %, что согласуется с данными по растворимости.

В производственных условиях при дегельминтизации препаратом № 1 овец и коз индивидуально, однократно, молодняка крупного рогатого скота индивидуально, однократно в смеси с комбикормом; лошадей групповым методом в смеси с комбикормом получена

100%-ная эффективность. Отмечена 100%-ная эффективность препарата № 1 против нематод пищеварительного тракта в дозе 0,2 мг/кг по ИВМ при дегельминтизации собак в смеси с мясным фаршем.

Побочных действий после дегельминтизации сельскохозяйственных животных и собак не отмечали.

Таким образом, препарат № 1 проявил более высокую эффективность при паразитозах животных (100%), чем препарат № 2 (94,6%), что согласуется с данными по их растворимости. Однако, надо отметить, что технология получения препарата № 2 в одну стадию без участия жидких фаз обладает целым рядом преимуществ (технология одностадийная, безотходна и экологически безопасна).

Список источников

1. Диденко П. П., Архипов И. А., Успенский А. В., Мусаев М. Б. Способ получения растворимых комплексных препаратов из нерастворимых в воде субстанций лекарственных средств // Бюллетень ФИПС № 21 Патент № 2524652, 27.07.2014.
2. Защепкина В. В., Мусаев М. Б. Доклинические исследования твёрдой дисперсии ивермектина // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2019. Вып. 20. С. 231-237. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.231-237>
3. Защепкина В. В., Мусаев М. Б. Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 72-76. <https://doi.org/10.30906/1998-8435-2019-13-4-72-76>
4. Защепкина В. В., Курочкина К. Г., Мусаев М. Б., Ильин М. М., Халиков С. С. Иммунотоксические свойства супрамолекулярного комплекса ивермектина // Биофармацевтический журнал. 2021. Т. 13. Вып. 4. С. 29-33. <https://doi.org/10.30906/2073-8099-2021-13-4-24-28>
5. Мусаев М. Б., Халиков С. С., Защепкина В. В., Архипов И. А., Емельянова Н. Б. и др. Противопаразитарное средство для лечения и профилактики животных вольным скормливанием // Бюллетень ФИПС № 7. Патент № 2715432 28.02.2020.
6. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Вацаев Ш. В., Джамалова А. З., Халиков С. С. Эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина в условиях производства при нематодозах пищеварительного тракта лошадей табунного содержания // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: сборник научных статей по материалам международной научной конференции. 2020. Вып. 21. С. 255-260. <https://doi.org/10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21>
7. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Халиков С. С. Противопаразитарный комплекс ивермектина для лечения лошадей табунного содержания при нематодозах пищеварительного тракта // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 2. С. 114-119. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-2-114-119>
8. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Гадаев Х. Х., Шабиев Х. Х. Комиссионное испытание эффективности супрамолекулярного комплекса ивермектина при стронгилятозах пищеварительного тракта лошадей // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. № 2. С. 101-106. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>
9. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Белова Е. Е., Халиков С. С. Изучение субхронической токсичности супрамолекулярного комплекса ивермектина на крысах // «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии». Современные проблемы биологии: от молекул до экосистем: материалы V международной научной конференции. 2022. 2467. 070031. <https://doi.org/10.1063/5.0092519>
10. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Халиков С. С., Джамалова А. З. Влияние супрамолекулярного комплекса ивермектина-2,0% в повышенных дозах на организм лошадей // Российский паразитологический журнал. 2022. Т. 16, № 2. С. 203-212. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-203-212>
11. Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Вацаев Ш. В., Джамалова А. З., Ильин М. М., Халиков С. С. Эффективность супрамолекулярного комплекса ивермектина в условиях производства при нематодозах пищеварительного тракта лошадей табунного содержания // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 3. С. 104-108. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-3-104-108>

Статья поступила в редакцию 13.03.25; одобрена после рецензирования 02.04.25; принята к публикации 30.04.25

Об авторах:

Мусаев Маулды Баудинович, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии, SPIN-код: 2652-9435, Researcher ID: U-8287-2018, Scopus Author ID: 56088908400.

Шахбиев Ислам Хасанович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарной медицины и зооинженерии

Джамалова Айшет Зеудыевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Комплексного научно-исследовательского института им. Х. И. Ибрагимова РАН.

Вклад авторов:

Мусаев М. Б. – наработка препаратов по жидкофазной технологии, организация и проведение исследований, критический анализ и интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Шахбиев И. Х. – проведение исследований, критический анализ и интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Джамалова А. З. – копроовоскопические исследования, интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Didenko P. P., Arkhipov I. A., Uspensky A. V., Musaev M. B. Method for obtaining soluble complex preparations from water-insoluble drug substances. Bulletin 21 of the Federal Institute of Industrial Property Patent 2524652, dd. 07/27/2014.
2. Zashchepkina V.V., Musaev M. B. Preclinical studies of the solid dispersion of ivermectin. "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami": sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": a collection of scientific articles from the proceedings of the International Scientific Conference. 2019; 20: 231-237. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.231-237>
3. Zashchepkina V. V., Musaev M. B. Study on the cumulative properties of the supramolecular complex of ivermectin. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13 (4): 72-76. (In Russ.) <https://doi.org/10.30906/1998-8435-2019-13-4-72-76>
4. Zashchepkina V. V., Kurochkina K. G., Musaev M. B., Ilyin M. M., Khalikov S. S. Immunotoxic properties of the supramolecular complex of ivermectin. Biofarmatsevticheskiy zhurnal = Biopharmaceutical Journal. 2021; 13 (4): 29-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.30906/2073-8099-2021-13-4-24-28>
5. Musaev M. B., Khalikov S. S., Zashchepkina V. V., Arkhipov I. A., Emelyanova N. B. et al. Antiparasitic agent for animal treatment and prevention by free feeding. Bulletin 7 of the Federal Institute of Industrial Property. Patent 2715432 dd. 02/28/2020.
6. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Vatsaev Sh. V., Jamalova A. Z., Khalikov S. S. The efficacy of the supramolecular complex of ivermectin in production conditions against gastrointestinal nematode infections in herd horses. "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami": sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": a collection of scientific articles from the proceedings of the International Scientific Conference. 2020; 21: 255-260. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21>
7. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Khalikov S. S. Antiparasitic complex of ivermectin for treatment of herd horses against gastrointestinal nematode infections. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2020; 14 (2): 114-119. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-2-114-119>
8. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Gadayev H. H., Shahbiev H. H. Commission efficacy testing of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal strongylatosis in horses. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2021; 15 (2): 101-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2021-15-2-101-106>
9. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Belova E. E., Khalikov S. S. Study on subchronic toxicity of the supramolecular complex of ivermectin on rats. «Agrobiznes, ekologicheskiy inzhiniring i biotekhnologii». Sovremennyye problemy biologii: ot molekul do ekosistem: materialy V mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = Agribusiness, ecological engineering and biotechnology. Current issues of biology: from molecules to ecosystems: proceedings

- of the V International Scientific Conference. 2022; 2467. 070031. (In Russ.) <https://doi.org/10.1063/5.0092519>
10. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Khalikov S. S., Jamalova A. Z. Effects of the 2.0% supramolecular complex of ivermectin in increased doses on horses. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2022; 16 (2): 203-212. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-203-212>
11. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Vatsaev Sh. S., Jamalova A. Z., Ilyin M. M., Khalikov S. S. Efficacy of the supramolecular complex of ivermectin against gastrointestinal nematodosis in herd horses in production conditions. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2020; 14 (3): 104-108. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-3-104-108>

The article was submitted 13.03.2025; approved after reviewing 02.04.2025; accepted for publication 30.04.2025

About the authors:

Musaev Mauldy B., Doctor of Veterinary Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy, SPIN: 2652-9435, Researcher ID: U-8287-2018, Scopus ID: 56088908400.

Shakhbiev Islam Kh., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine and Zoo Engineering.

Jamalova Aishet Z., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Complex Scientific Research Institute named after Kh. I. Ibragimov of the Russian Academy of Sciences.

Contribution of the authors:

Musaev M. B. – preparations development using a liquid phase technique, research organization and implementation, critical analysis and interpretation of obtained data, article preparation.

Shakhbiev I. Kh. – research, critical analysis and interpretation of obtained data, article preparation.

Jamalova A. Z. – coproovoscopic examinations, obtained data interpretation, article preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.