

Научная статья

УДК 619:616.995.132

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-80-86>

Испытание супрамолекулярного комплекса ивермектина аниверм-2,0% на различных видах сельскохозяйственных животных при паразитозах

Маулди Баудинович Мусаев¹, Виктория Владимировна Защепкина²,
Елена Евгеньевна Белова³, Салават Самадович Халиков⁴, Айшат Зеудыевна Джамалова⁵,
Ислам Хасанович Шахбиев⁶

¹⁻³ 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

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук», Москва, Россия

⁵ Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова Российской академии наук, Грозный, Россия

⁶ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова», Грозный, Россия

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

² zashepkinavv@gmail.com

³ vrach75@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4088-5344>

⁴ salavatkhalikov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ dzhamalovam@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4218-865X>

⁶ shahbiev141@mail.ru

Аннотация

Цель исследований – получение и испытание комплексного препарата аниверм-2,0% на основе субстанции ивермектина методом вольного скармливания в смеси с концентрированными кормами при паразитозах крупного рогатого скота, овец и лошадей.

Материалы и методы. Испытание аниверма-2,0%, полученного с применением механохимической технологии, проводили на ферме Шатойского района Чеченской Республики в марте-апреле 2023 г. на 900 овцах, 180 головах крупного рогатого скота и 156 лошадях. Для определения инвазированности провели копроовоскопические исследования 80 проб овец, 20 проб молодняка крупного рогатого скота и 30 проб лошадей методом флотации по Фюллеборну с использованием насыщенного раствора хлорида натрия. Дегельминтизацию овец проводили групповым методом. Препарат смешивали с комбикормом в расчёте 0,3 мг/кг по ДВ или 60 мг по препарату на животное. Молодняк крупного рогатого скота находился на привязном содержании и поэтому им аниверм-2,0% задавали в дозе 0,2 мг/кг по ДВ индивидуально однократно в смеси с комбикормом. Лошадям препарат задавали групповым методом в дозе 0,2 мг/кг по ДВ или 1,5 мг/кг по препарату. Пробы фекалий всех животных исследовали до и через 2 недели после применения препарата.

Результаты и обсуждение. Установлена 100%-ная инвазированность овец нематодами пищеварительного тракта (стронгилята, нематододуры, трихоцефалы) при среднем количестве яиц 633,3 экз./г фекалий. В 20 пробах фекалий молодняка крупного рогатого скота в 16 обнаружили яйца стронгилят (ЭИ = 80,0%) при обнаружении в 1 г фекалий 222,2–280,5 экз. яиц стронгилят. Во всех 30 исследованных пробах фекалий лошадей обнаружены яйца стронгилят – в среднем, 253,3 экз./г фекалий (100%). Через 2 недели после лечения из 80 исследованных проб фекалий овец в трех были обнаружены яйца нематод, что можно объяснить тем, что овцы не съели соответствующую дозу препарата. Установлена 99,7%-ная ЭЭ препарата. 100%-ная эффективность препарата получена на молодняке крупного рогатого скота и лошадях.



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

Ключевые слова: крупный рогатый скот, овцы, лошади, супрамолекулярный комплекс, Аниверм-2,0%, нематоды пищеварительного тракта

Благодарности. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2022-0012 Министерства науки и высшего образования РФ.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Белова Е. Е., Халиков С. С., Джамалова А. З., Шахбиев И. Х. Испытание супрамолекулярного комплекса ивермектина аниверм-2,0% на различных видах сельскохозяйственных животных при паразитозах // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 1. С. 80–86.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-80-86>

© Мусаев М. Б., Защепкина В. В., Белова Е. Е., Халиков С. С., Джамалова А. З., Шахбиев И. Х., 2024

Original article

Testing of the supramolecular complex of ivermectin Aniverm-2.0% against parasitosis on various types of livestock

Mauldi B. Musaev¹, Victoria V. Zashchepkina², Elena E. Belova³,
Salavat S. Khalikov⁴, Aishat Z. Dzhamalova⁵, Islam H. Shahbiev⁶

¹⁻³ 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

⁴ Federal State Budgetary Institution of Science Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁵ Complex Scientific Research Institute named after Kh. I. Ibragimov of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia

⁶ FSBEI HE Chechen State University named after A. A. Kadyrov, Grozny, Russia

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

² zashepkinavv@gmail.com

³ vrach75@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4088-5344>

⁴ salavatkhalikov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ dzhamalovam@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4218-865X>

⁶ shahbiev141@mail.ru

Abstract

The purpose of the research is to obtain and test a complex drug Aniverm-2.0% based on the ivermectin substance by free feeding in a mixture with concentrated feed against parasitosis of cattle, sheep, and horses.

Materials and methods. Aniverm-2.0% obtained by mechanochemical technology was tested on a farm in the Shatoy Region, the Chechen Republic, on 900 sheep, 180 cattle and 156 horses in March-April 2023. To determine the infection rate, coproovoscopic examinations were conducted on 80 samples from sheep, 20 samples from young cattle and 30 samples from horses using the Fulleborn's flotation method with a saturated sodium chloride solution. Sheep were dewormed using a group method. The drug was mixed with feed per 0.3 mg/kg for the AS or 60 mg for the drug per animal. The young cattle were kept by tie-up housing and therefore they were given Aniverm-2.0% once at a dose of 0.2 mg/kg for the AS individually in a mixture with feed. The horses were given the drug in a group method at a dose of 0.2 mg/kg for the AS or 1.5 mg/kg for the drug. Fecal samples from all animals were examined before and 2 weeks after the drug.

Results and discussion. A 100% rate of infection of the sheep by gastrointestinal nematodes (*Strongylata*, *Nematodirus* spp., *Trichocephalus* spp.) was determined with an average number of eggs 633.3 in 1 g of feces. In 20 fecal samples

from the young cattle, 16 were found to have Strongylata eggs (prevalence = 80.0%) with 222.2–280.5 specimens of Strongylata eggs found in 1 g of feces. Strongylata eggs were found in all 30 examined fecal samples from the horses, on average, 253.3 specimens/g of feces (100%). At 2 weeks after treatment, nematode eggs were found in three out of 80 examined fecal samples from the sheep, which can be explained that the sheep did not eat the appropriate dose of the drug. The drug efficacy was determined to be 99.7%. One hundred percent efficacy of the drug was obtained on young cattle and horses.

Keywords: cattle, sheep, horses, supramolecular complex, Aniverm-2.0%, gastrointestinal nematodes

Acknowledgments. The study was performed within the Basic Scientific Research Program in the Russian Federation for the long-term period (2021–2030), which forms the basis of State Task No. FGUG-2022-0012 of the Russian Ministry of Science and Higher Education.

Financial transparency: none of the authors has financial interest in the submitted materials or methods.

There is no conflict of interests.

For citation: Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Belova E. E., Khalikov S. S., Dzhamalova A. Z., Shahbiev I. H. Testing of the supramolecular complex of ivermectin Aniverm-2.0% against parasitosis on various types of livestock animals. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024;18(1):80–86. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-80-86>

© Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Belova E. E., Khalikov S. S., Dzhamalova A. Z., Shahbiev I. H., 2024

Введение

Паразитарные болезни животных по распространённости занимают одно из ведущих мест в России и по всему миру. С увеличением поголовья лошадей в нашей стране, возникли и проблемы с паразитарными болезнями, являющимися серьёзной проблемой в регионах интенсивного развития коневодства. Паразитозы тормозят развитие производства сельскохозяйственной продукции, причиняя экономический ущерб.

У лошадей широко распространены гельминты пищеварительного тракта из класса Nematoda: *Parascaris equorum*, порядка 50 видов стронгилят, трихонематиды и оксиуриды, личиночные стадии которых, локализуясь в различных органах и тканях, вызывают тяжёлые заболевания: альфортиоз (*Alfortia edentatus*), делафондиоз (*Delafondia vulgaris*), стронгилез (*Strongylus equinus*). Патогенным действием обладают также возбудители гастрофилеза [2].

В настоящее время для борьбы с паразитарными заболеваниями широко применяют препараты из группы авермектинов. Продукт ферментации гриба *Streptomyces avermitilis* – кристаллическое вещество белого цвета, хорошо растворимое в органических растворителях и практически нерастворимое в воде. Соединения из группы авермектинов (ивер-

мектин, аверсектин, моксидектин и т. д.) обладают широким спектром действия на эндо- и эктопаразитов в небольших дозах с высокой биологической активностью и в 10 раз превосходят по активности известные антигельминтики, которые применяются для лечения и профилактики заболевания животных, в виде растворов (инъекция, накожное), паст (орально) [1].

Применение антигельминтиков в форме пасты, инъекций неприрученным домашним и диким животным в заповедниках очень затруднительно и поэтому для удобства лечения и профилактики был разработан препарат при паразитозах вольным скармливанием в смеси с концентрированными кормами.

Разработанный нами препарат аниверм-2,0% получен с применением механохимической технологии и по внешнему виду представляет собой аморфный твердодисперсный порошок с размером частиц 0,1–10 микрон, светло-кремового цвета, с легким хвойным запахом; содержит 2,0% ивермектина и 98,0% в равных массовых количествах ПВП и арабиногалактан.

По данным доклинических исследований, противопаразитарный препарат аниверм-2,0% относится к 4 классу безопасных веществ, не обладает кумулятивными, иммунотоксическими и эмбриотропными свой-

ствами [3]. При изучении фармакокинетики аниверма-2,0% установлено, что ивермектин хорошо всасывается в пищеварительном тракте животных после перорального введения и, поступая в системный кровоток, циркулирует в течение 4 сут, а спустя три недели выводится из организма животных. Аниверм-2,0% в терапевтической дозе и дозах в 3 и 5 раз увеличенной, не оказывает отрицательного действия на показатели клинического состояния животных, а также на морфологические и биохимические показатели крови.

Установлена терапевтическая доза препарата, которая составляет 0,2 мг/кг по ДВ, по препарату 1,0 мг/кг или 20 мг на 100 кг массы тела [3, 4, 7].

Целью наших исследований стало испытание твёрдодисперсного комплексного препарата аниверм-2,0% на основе субстанции ивермектина методом вольного скармливания в смеси с концентрированными кормами при паразитозах крупного рогатого скота, овец и лошадей.

Материалы и методы

Для получения супрамолекулярного комплекса ивермектина – аниверма-2,0% были приобретены следующие материалы и приборы:

- ивермектин производства Шаньдун ЦИЛУ Кинг-Фар Фармасьютикал Кою., Лтд., Китай;
- арабиногалактан производства АО «Аметис» Амурская обл., г. Благовещенск, Россия;
- поливинилпирролидон с М.м.17 КДа производства China Functional Polymer Industry Committee Shanghai Yukung Water Soluble Material Tech Co., Ltd., Китай;
- растворители (спирт-ректификат, фармацевтический ацетон);
- тестомешалка GL-SV6.8, Китай;
- мясорубка, Россия;
- шаровая валковая мельница LE-101, Венгрия.

Процесс получения твердой дисперсии аниверма-2,0% проводили при совместной обработке компонентов (ивермектин, арабиногалактан и ПВП, взятых в массовых соотношениях 2 : 49 : 49) в валковой мельнице LE-101 при модуле процесса 1 : 16 в течение 4 ч в одну стадию до образования твёрдодисперсных частиц в диапазоне 0,1–10 микрон [5].

Характеристика препарата. Противопаразитарный комплекс аниверм-2,0% смоделирован в лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН для борьбы с основными паразитами неприрученных домашних и диких животных вольным скармливанием в смеси с концентрированными кормами. Препарат содержит в качестве действующего вещества субстанцию ивермектина и водорастворимые полимеры арабиногалактан и ПВП, взятые в соотношении 2,0 : 49,0 : 49,0. Каждую партию полученного продукта анализировали на растворимость и сохранность методом ВЭЖХ.

Было наработано 4 кг аниверма-2,0% для широкого производственного испытания на различных видах домашних животных индивидуально и групповым методом вольного скармливания. Испытание аниверма-2,0% проводили на ферме Шатойского района Чеченской Республики в марте-апреле 2023 г., расположенного у подножья альпийских лугов, где содержались около 900 овец, 180 голов крупного рогатого скота и 156 лошадей.

Для определения инвазированности провели копроовоскопические исследования 80 проб фекалий овец, 20 проб молодняка крупного рогатого скота и 30 проб лошадей методом флотации по Фюллеборну с использованием насыщенного раствора хлорида натрия. Подсчёт числа яиц гельминтов в 1 г фекалий проводили стандартной петлёй диаметром 0,4 мм, используя стаканчики ёмкостью 50 мл.

При клиническом осмотре овцы были ниже средней упитанности, хотя кормами были обеспечены; овцематок подкармливали концентрированным кормом. У 10 овец отмечали обильные истечения из носовых отверстий; животные фыркали, т. е. клиническая картина указывала на эстроз.

Дегельминтизацию овец проводили групповым методом. Препарат смешивали с комбикормом в расчёте 0,3 мг/кг по ДВ или 60 мг по препарату на животное. Молодняк крупного рогатого скота находился на привязном содержании и поэтому им аниверм-2,0% задавали в дозе 0,2 мг/кг по ДВ индивидуально однократно в смеси с комбикормом. Лошадям препарат задавали групповым методом в дозе 0,2 мг/кг по ДВ или 1,5 мг/кг по препарату. Пробы фекалий всех животных исследовали до и через 2 недели после применения препарата.

Результаты

При исследовании твердодисперсного порошка аниверма-2,0% анализ ВЭЖХ показал 90,0%-ную сохранность ивермектина, а растворимость возросла в 7,1 раз по сравнению с исходной субстанцией.

В результате копроовоскопических исследований 80 проб фекалий овец установлена 100%-ная инвазированность нематодами пищеварительного тракта (немадодирусы, и другие виды стронгилят, трихоцефалы) при среднем количестве яиц 633,3 экз./г фекал.

Из 20 проб фекалий молодняка крупного рогатого скота в 16 обнаружили яйца стронгилят (ЭИ = 80,0%) при обнаружении 222,2–280,5 экз. яиц стронгилят в 1 г фекалий.

Во всех 30 исследованных пробах фекалий лошадей обнаружены яйца стронгилят – в среднем, 253,3 экз./г фекалий (100%).

Дегельминтизацию овец проводили групповым методом, определив их среднюю массу в 40 кг. Препарат смешивали с комбикормом в дозе 0,3 мг/кг по ДВ или 60 мг по препарату на животное. Смесь препарата с кормом высыпали в кормушки на партию по 100 овец, которых пропускали через раскол, подбирая нужное число овец по массе. Было дегельминтизировано 900 овец.

Через 2 недели после лечения из 80 исследованных проб фекалий овец в трех были обнаружены яйца нематод, что можно объяснить тем, что овцы не съели соответствующую дозу препарата. Установлена 99,7%-ная ЭЭ препарата. 100%-ная эффективность препарата получена на молодняке крупного рогатого скота и лошадях.

Заключение

По результатам производственного испытания аниверма-2,0% в терапевтической дозе 0,2 мг/кг индивидуально и 0,3 мг/кг при групповом применении по ДВ в смеси с комбикормом вольным скармливанием на различных видах домашних животных (крупный рогатый скот, лошади и овцы) при паразитозах получена высокая эффективность, равная 99,7–100%. Дегельминтизация неприрученных домашних и диких животных вольным скармливанием в смеси с концентрированными кормами снижает риски нанесения травм и стрессы жи-

вотных при фиксации, снижается физическая нагрузка и время при проведении данного мероприятия. Однако, слабые животные при групповой дегельминтизации могут не съесть требуемую дозу, поэтому их надо лечить отдельно. Неприрученных молодых животных необходимо перед дегельминтизацией в течение 2–3 сут приучать к комбикорму.

Список источников

1. *Архипов И. А.* Антигельминтики: фармакология и применение. М.: РАСХН, 2009. 406 с.
2. *Большакова В. А.* Гельминтологическая ситуация конепоголовья в некоторых хозяйствах Республики Саха (Якутия) // Материалы докладов научной конференции, посвященной 10-летию Якутского сельскохозяйственного института. Якутск, 1995. С. 53–54.
3. *Защепкина В. В., Мусаев М. Б.* Доклинические исследования твердой дисперсии ивермектина // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы Международной научной конференции. 2019. Вып. 20. С. 231–237.
4. *Защепкина В. В.* Изучение кумулятивных свойств супрамолекулярного комплекса ивермектина // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 72–76. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-72-76>
5. *Медведева С. А., Александрова Г. П., Сайботалов М. Ю.* Арабиногалактан лиственницы сибирской – природный иммуномодулятор // «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения»: материалы 5 Международного съезда. СПб.; Петродворец, 2001. С. 104–105.
6. *Мусаев М. Б., Бундина Л. А., Емельянова Н. Б., Абрамов В. Е., Бальшиев А. В. и др.* Фармакокинетика ивермектина в организме лошадей после применения противопаразитарной пасты эквиверм // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 2. С. 53–61. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-53-61>
7. *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.

Статья поступила в редакцию 10.08.2023; принята к публикации 19.02.2024

Об авторах:

Мусаев Маулди Баудинович, ВНИИП – фил. ФБГНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Россия, Москва, ул. Б. Черёмушкинская, 28), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, ORCID ID: 0000-0002-0523-2308, vigis-patent@yandex.ru

Защепкина Виктория Владимировна, ВНИИП – фил. ФБГНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Россия, Москва, ул. Б. Черёмушкинская, 28), Москва, Россия, аспирант, zashchepkinavv@gmail.com

Белова Елена Евгеньевна, ВНИИП – фил. ФБГНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (117218, Россия, Москва, ул. Б. Черёмушкинская, 28), Москва, Россия, доктор ветеринарных наук, ORCID ID: 0000-0003-4088-5344, vrach75@inbox.ru

Халиков Салават Самадович, институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН (119991, Россия, Москва, ул. Вавилова, 28), Москва, Россия, доктор технических наук, ORCID ID: 0000-0002-4736-5934, salavatkhaliqov@mail.ru

Джамалова Айшат Зеудиевна, комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН (344051, Чеченская Республика, г. Грозный, Старопромысловское шоссе, 21а), ведущий научный сотрудник, ORCID ID: 0000-0002-4218-865X, dzhamalovam@list.ru

Шахбиев Ислам Хасанович, Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова» (366007, г. Грозный, Россия, ул. Льва Яшина, 31), г. Грозный, Россия, кандидат биологических наук, shahbiev141@mail.ru

Вклад соавторов:

Мусаев Маулди Баудинович – научное руководство, подбор хозяйства, проведение исследований, критический анализ и интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Защепкина Виктория Владимировна – проведение исследований, интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Белова Елена Евгеньевна – проведение исследований, критический анализ и интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Халиков Салават Самадович – наработка препарата, анализ и интерпретация полученных данных, корректировка статьи.

Джамалова Айшат Зеудиевна – проведение исследований, интерпретация полученных данных, подготовка статьи.

Шахбиев Ислам Хасанович – проведение исследований, интерпретация полученных данных.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M.: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 406. (In Russ.)
2. Bolshakova V. A. Helminthological situation of horse stock on some farms in the Republic of Sakha (Yakutia). *Materialy dokladov nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 10-letiyu Yakutskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta = Materials of reports from the Scientific Conference dedicated to the 10th Anniversary of the Yakut Agricultural Institute*. Yakutsk, 1995; 53-54. (In Russ.)
3. Zashchepkina V.V., Musaev M. B., Preclinical studies of solid dispersion of ivermectin. "Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami": *materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": proceedings of the International Scientific Conference*. 2019; 20: 231-237. (In Russ.)
4. Zashchepkina V. V. Study of the cumulative properties of the supramolecular complex of ivermectin. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 72-76. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-72-76>
5. Medvedeva S. A., Aleksandrova G. P., Saibotalov M. Yu. Siberian larch arabinogalactan is a natural immune modulator. «Aktual'nyye problemy sozdaniya novykh lekarstvennykh preparatov prirodnoy proiskhozhdeniya»: *materialy 5 Mezhdunarodnogo s"yezda = "Current issues of creating new drugs of natural origin": proceedings of the 5th International Congress*. St. Petersburg; Petrodvorets, 2001; 104-105. (In Russ.)
6. Musaev M. B., Bundina L. A., Yemelyanova N. B., Abramov V. E., Balyshv A. V., Abramov S. V., Kochetkov P. P., Abramova E. V. Ivermectin pharmacokinetics in horse's organism after the application of Equiverm antiparasitic paste. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian*

Journal of Parasitology. 2018; 12 (2): 53–61. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-53-61>

7. Musaev M. B., Zashchepkina V. V., Vatsaev Sh. V., Dzhamalova 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: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of parasitic disease control": proceedings of the International Scientific Conference*. 2020; 21: 255-260. (In Russ.)

The article was submitted 10.08.2023; accepted for publication 19.02.2024

About the authors:

Musaev Mauldi B., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, Doctor of Veterinary Sciences, ORCID ID: 0000-0002-0523-2308, vigis-patent@yandex.ru

Zashchepkina Victoria V., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, Postgraduate Student, zashepknavv@gmail.com

Belova Elena E., VNIIP – FSC VIEV (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russia, Doctor of Veterinary Sciences, ORCID ID: 0000-0003-4088-5344, vrach75@inbox.ru

Khalikov Salavat S., Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds RAS (28 Vavilova Str., Moscow, 119991, Russia), Moscow, Russia, Doctor of Engineering Sciences, ORCID ID: 0000-0002-4736-5934, salavatkhalikov@mail.ru

Dzhamalova Aishat Z., Complex Scientific Research Institute named after Kh. I. Ibragimov RAS (21a Staropromyslovskoe shosse, Grozny, Chechen Republic, 344051), Leading Researcher, ORCID ID: 0000-0002-4218-865X, dzhamalovam@list.ru

Shahbiev Islam H., Chechen State University named after A. A. Kadyrov (31 Lva Yashina st., Grozny, 366007, Russia), Grozny, Russia, Candidate of Biological Sciences, shahbiev141@mail.ru

Contribution of co-authors:

Musaev Mauldi B. – academic supervision, farm selection, research, critical analysis and obtained data interpretation, article preparation.

Zashchepkina Victoria V. – research, obtained data interpretation, article preparation.

Belova Elena E. – research, critical analysis and obtained data interpretation, article preparation.

Khalikov Salavat S. – drug development, obtained data analysis and interpretation, article correction.

Dzhamalova Aishat Z. – research, obtained data interpretation, article preparation.

Shahbiev Islam H. – research, obtained data interpretation.

All authors have read and approved the final manuscript.