

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

Оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и спонтанном дикроцелиозе овец

Гламаздин Игорь Игоревич¹, Архипов Иван Алексеевич²,
Варламова Анастасия Ивановна³, Халиков Салават Самадович⁴,
Садов Константин Михайлович⁵, Гламаздин Игорь Геннадьевич⁶

¹⁻³ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, Тюмень, Россия

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

⁵ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

⁶ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

¹ iiglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

² arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

³ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶ glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Аннотация

Цель исследований – изучить антигельминтную эффективность твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и дикроцелиозе овец.

Материалы и методы. Твердую дисперсию альбендазола получали методом механохимической обработки субстанции альбендазола и полимера – поливинилпирролидона (1 : 9) в валковой мельнице LE-101 при уровне энергонапряженности 1 г в течение 4 ч при скорости вращения барабана 60-70 об./мин. Активность твердой дисперсии альбендазола против неполовозрелых и половозрелых *Fasciola hepatica* изучали на 30 белых крысах, экспериментально инвазированных фасциолами в дозе 20 адолескариев на особь. Препараты назначали через 4 и 12 недель после заражения. Контролем служили животные, не получавшие препарат. Эффективность препаратов учитывали через 5 и 13 недель после заражения при гельминтологическом вскрытии печени животных. При дикроцелиозе эффективность твердой дисперсии альбендазола изучали на 40 овцах, спонтанно инвазированных дикроцелиями, в дозах 5 и 10 мг/кг по действующему веществу (ДВ) в сравнении с контролем и базовым препаратом – субстанцией альбендазола. Эффективность препаратов изучали по результатам копроовоскопии до и через 20 суток после лечения.

Результаты и обсуждение. Установлено, что твердая дисперсия альбендазола обладает 92,3%-ной эффективностью против половозрелых фасциол, против неполовозрелых его эффективность составила 49,26 %. Базовый препарат в дозе 10 мг/кг проявил недостаточную активность против взрослых – 53,8 % и неполовозрелых фасциол – 16,4 %. При дикроцелиозе овец регистрировали значительное повышение эффективности твердой дисперсии альбендазола. Исследуемый препарат в дозе 5 мг/кг по ДВ показал 79,5%-ный эффект, т. е. практически одинаковую эффективность с субстанцией альбендазола в дозе 10 мг/кг. Твердая дисперсия альбендазола в дозе 10,0 мг/кг по ДВ проявила 97,0%-ную эффективность.

Ключевые слова: твердая дисперсия, альбендазол, механохимия, фасциолы, дикроцелиоз, эффективность, крысы, овцы



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

Благодарность. Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.), составляющей основу государственного задания № FGUG-2025-0001 без привлечения дополнительных источников финансирования. Работа по получению препаратов выполнена в рамках Государственного задания № 075-00277-24-00 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гламаздин И. И., Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С., Садов К. М., Гламаздин И. Г. Оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе и спонтанном дикроцелиозе овец // Российский паразитологический журнал. 2025. Т. 19. № 3. С. 363–371.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

© Гламаздин И. И., Архипов И. А., Варламова А. И., Халиков С. С.,
Садов К. М., Гламаздин И. Г., 2025

Original article

Evaluation of anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and spontaneous dicrocoeliosis of sheep

Igor I. Glamazdin¹, Ivan A. Arkhipov², Anastasiya I. Varlamova³,
Salavat S. Khalikov⁴, Konstantin M. Sadov⁵, Igor G. Glamazdin⁶

^{1–3} All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology – a branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Federal Research Centre, Tyumen Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

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

⁵ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Samara State Agrarian University», Kinel, Russia

⁶ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

¹ ijglamazdin@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9501-8165>

² arkhipovhelm@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5165-0706>

³ arsphoeb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-5055>

⁴ khalikov_ss@ineos.ac.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4736-5934>

⁵ kotosok@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-8573>

⁶ glamazdin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7119-906X>

Abstract

The purpose of the research is to study the anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and dicrocoeliosis of sheep.

Materials and methods. A solid dispersion of albendazole was obtained by mechanochemical processing of albendazole and polyvinylpyrrolidone (1 : 9) in a roller mill LE-101 at an energy intensity level of 1 g for 4 hours at a drum rotation speed of 60–70 rpm. The activity of albendazole solid dispersion against immature and mature *Fasciola hepatica* was studied on 30 white rats experimentally infected with fasciolae at a dose of 20 adolascaria per animal. The drugs were administered on 4 and 12 weeks after infection. Animals that did not receive the drugs served as controls. The efficacy of the drugs was assessed on 5 and 13 weeks after infection during helminthological necropsy of animal livers. The efficacy of solid dispersion of albendazole was studied on 40 sheep naturally infected with dicrocoeliosis at doses of 5 and 10 mg/kg of active substance (AS) in comparison with the control and the basic drug – albendazole substance. The efficacy of the drugs was studied based on the results of coproovoscopy before and 20 days after treatment.

Results and discussion. It was found that the solid dispersion of albendazole has 92.3% efficacy against mature fasciolae, against immature ones its efficacy was 49.26%. The basic drug at a dose of 10 mg/kg showed insufficient activity against adults – 53.8% and immature fasciolae – 16.4%. The significant increase in the efficacy of solid dispersion of albendazole was recorded against dicrocoeliosis of sheep. The studied drug showed 79.5% effect at a dose of 5 mg/kg of AS, i.e. practically

the same efficiency as the substance of albendazole at a dose of 10 mg/kg. The solid dispersion of albendazole showed 97.0% efficacy at a dose of 10.0 mg/kg of AS.

Keywords: solid dispersion, albendazole, mechanochemistry, fasciola, dicrocoeliosis, efficiency, rats, sheep

Acknowledgments. The study was carried out within the framework of the Program of Fundamental Scientific Research in the Russian Federation for the Long-Term Period (2021–2030), which forms the basis of the state assignment No. FGUG-2025-0001 without additional sources of funding. The work on obtaining the drugs was carried out within the framework of the State Assignment No. 075-00277-24-00 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: Glamazdin I. I., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S., Sadov K. M., Glamazdin I. G. Evaluation of anthelmintic efficacy of solid dispersion of albendazole in experimental fasciolosis and spontaneous dicrocoeliosis of sheep. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2025;19(3):363–371. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2025-19-3-363-371>

© Glamazdin I. I., Arkhipov I. A., Varlamova A. I., Khalikov S. S.,
Sadov K. M., Glamazdin I. G., 2025

Введение

Альбендазол представляет собой метиловый эфир метил [5-(пропилтио)-1-Н-бензимидазол-2-ил] карбаминовой кислоты и является одним из наиболее эффективных антигельминтных средств широкого спектра действия [1, 3, 9, 11, 20, 26]. Молекула была запатентована в 1975 г.; действующее вещество – бесцветные кристаллы с температурой плавления от 208 до 210 °С, практически нерастворимо в воде [15, 21]. С начала 90-х гг. и по настоящее время альбендазол и его лекарственные формы являются наиболее применяемыми в нашей стране для дегельминтизации разных видов животных [3, 7].

Имеются сообщения об активности альбендазола против имагинальных фасциол у жвачных животных и слабой эффективности против неполовозрелых *Fasciola hepatica* [18]. По-видимому, этим обусловлена неоднородность и противоречивость литературных данных по эффективности альбендазола при фасциолезе жвачных животных. О недостаточной эффективности альбендазола сообщали Bradley et al. [9] и Herlich [16] в дозе 15 мг/кг при фасциолезе телят. В тоже время V. J. Theodorides с соавт. отмечали выведение 99% фасциол у экспериментально инвазированных овец после применения альбендазола в дозе 10 мг/кг [25] и о 95%-ной эффективности при фасциолезе крупного рогатого скота в дозе 15 мг/кг [27]. Эффективность вальбазена в дозе 7,5 мг/кг против *Fasciola hepatica* подтверждена в России [1]. Препарат снижает зараженность животных имагинальными

фасциолами, но не активен против молодых *F. hepatica* [1, 2].

При дикроцелиозе овец альбендазол в дозах 15–20 мг/кг показал 88,8–99,6%-ную эффективность [8]. Об эффективности альбендазола против дикроцелий сообщали иностранные исследователи [10, 17, 24, 26, 28]. В форме 2,5 и 10%-ной суспензии в дозах 3,75 и 15 мг/кг по ДВ при дикроцелиозе овец альбендазол проявил соответственно 88,6 и 91,4%-ную эффективность [6].

Обзор многочисленной литературы свидетельствует о высокой эффективности альбендазола при нематодозах и цестодозах, возможности производства в различных лекарственных формах и применении на различных видах животных и человеке. АБЗ не обнаруживается или присутствует в крайне низких концентрациях в плазме крови после перорального введения у различных видов животных и человека из-за активного первичного метаболизма, происходящего в энтероцитах и в клетках печени, а также очень низкой кишечной абсорбции вследствие низкой растворимости в воде [19, 23, 29]. Оба эти эффекта приводят к низкой и неустойчивой биодоступности препаратов на основе альбендазола, что затрудняет получение желаемого эффекта препарата при ряде гельминтозов.

В связи с этим актуальным было изменение физико-химических свойств АБЗ с помощью использования средств целевой доставки лекарственных веществ, процессов комплексообразования, в том числе с помощью механохимической технологии, показавшей свою

перспективность при разработке твердой дисперсии альбендазола [10].

Целью нашей работы была оценка антигельминтной эффективности твердой дисперсии альбендазола при экспериментальном фасциолезе крыс и дикроцелиозе овец.

Материалы и методы

В опытах использовали твердую дисперсию альбендазола (ТД АБЗ), полученную методом механохимической обработки субстанции АБЗ с полимером – поливинилпирролидоном (ПВП) (1 : 9) в валковой мельнице по методике, описанной ранее [10].

Эффективность ТД АБЗ против неполовозрелых и половозрелых *Fasciola hepatica* изучали на базе вивария ВНИИП им. К. И. Скрябина на 30 белых беспородных крысах массой 180-190 г. Животных экспериментально заражали фасциолами в дозе 20 подростков на крысу и разделили на 6 опытных групп по 5 голов в каждой [4]. Через 4 недели после заражения крысам 1-й опытной группы вводили внутривентрикулярно ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ в форме суспензии на 1%-ном крахмальном геле, которую готовили непосредственно перед введением животным. Животные 2-й опытной группы получали препарат в этой же дозе через 12 недель после заражения. Животным 3 и 4-х групп вводили базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 10,0 мг/кг соответственно через 4 и 12 недель после заражения. Крысы 5 и 6-й группы препаратов не получали и служили контролем. Убой и гельминтологическое вскрытие печени животных 1, 3 и 5-й групп проводили через 5 недель после заражения, а крыс 2, 4 и 6-й групп – через 13 недель. При гельминтологическом вскрытии печени учитывали число и стадию развития фасциол. Половозрелыми считали фасциол, у которых в матке обнаруживали под микроскопом яйца желтого цвета.

Испытание ТД АБЗ при дикроцелиозе овец проводили в ООО «Юг Поволжья» Большечерниговского района Самарской области. На основании результатов предварительных копроовоскопических исследований были сформированы 4 группы овец по принципу аналогов в возрасте 3–5 лет по 10 голов в каждой, спонтанно инвазированных *Dicrocoelium lanceatum*. Овцам 1 и 2-й опытных групп препарат назначали в дозах соответственно 5,0 и

10,0 мг/кг по ДВ. Животные 3-й группы получали базовый препарат – субстанцию АБЗ в дозе 10,0 мг/кг. Овцам 4-й группы препарат не вводили, и они служили контролем.

Эффективность исследуемых препаратов учитывали по результатам исследований проб фекалий овец всех групп до и через 20 сут после введения [3, 5].

Результаты и обсуждение

Результаты испытания ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ в сравнении с базовым препаратом – субстанцией АБЗ в этой же дозе приведены в таблице 1 и свидетельствуют о разной степени их эффективности против имагинальных и неполовозрелых *F. hepatica*.

На основании гельминтологического вскрытия печени крыс установлено, что ТД АБЗ обладает 92,3%-ной эффективностью против половозрелых фасциол. Его эффективность против неполовозрелых *F. hepatica* составила 49,26%. Субстанция АБЗ в дозе 10 мг/кг показала недостаточную эффективность против взрослых – 53,8% и неполовозрелых фасциол – 16,4%.

Интенсивность инвазии у белых крыс, экспериментально инвазированных *F. hepatica* в дозе по 20 экз. подростков на голову, составила через 5 недель после заражения $6,7 \pm 1,3$ экз. неполовозрелых особей и через 13 недель – $2,6 \pm 0,7$ экз./гол.

Таким образом, активность ТД АБЗ, полученной по механохимической технологии, повысилась по сравнению с базовым препаратом, против имагинальных фасциол на 38,46%. Против неполовозрелых *F. hepatica* АБЗ практически не эффективен (16,42%), а ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ проявила 49,26%-ную активность.

Полученные результаты испытания ТД АБЗ при дикроцелиозе овец, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о значительном повышении эффективности в сравнении с эффективностью субстанции АБЗ в той же дозе. Так, ТД в дозе 5,0 мг/кг по ДВ проявила 79,52%-ный эффект, т. е. практически одинаковую эффективность с субстанцией АБЗ в дозе 10,0 мг/кг. ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ проявила 97,0%-ную активность.

В связи с этим, а также учитывая отсутствие достаточно эффективных препаратов против дикроцелий, рекомендуем приме-

Таблица 1

Активность твердой дисперсии альбендазола против фасциол разного возраста при экспериментальном заражении крыс
(доза заражения 20 адолескариев/гол.)

Table 1

Activity of a solid dispersion of albendazole against *Fasciola hepatica* of different ages during experimental infection of rats
(infection dose 20 adolecaria/head)

Номер группы	Препарат	Доза, мг/кг, по ДВ	Неделя после заражения	Обнаружено фасциол, в среднем, на 1 животное, экз.		ИЭ, %, против	
				через 5 недель после заражения (неполовозрелых)	через 13 недель после заражения (половозрелых)	неполовозрелых	половозрелых
1	ТД АБЗ	10,0	4	3,4±0,5	-	49,26	-
2	ТД АБЗ	10,0	12	-	0,2	-	92,31
3	АБЗ (субстанция)	10,0	4	5,6±0,7	-	16,42	-
4	АБЗ (субстанция)	10,0	12	-	1,2±0,3	-	53,85
5	Контроль	-	4	6,7±1,3	-	0	-
6	Контроль	-	12	-	2,6±0,7	-	0

Таблица 2

Антигельминтная эффективность супрамолекулярного комплекса альбендазола при дикроцелиозе овец («контрольный тест»)

Table 2

Anthelmintic efficacy of a supramolecular complex of albendazole against sheep dicrocoeliosis

Группа животных	Препарат	Число овец в группе	Доза препарата, мг/кг, по ДВ	Освободилось от инвазии после лечения, гол.	Среднее число яиц дикроцелий в 1 г фекалий, экз.		Снижение числа яиц дикроцелий, %
					до опыта	после лечения	
Опытная	ТД АБЗ	10	5,0	3	126,7±9,7	27,8±3,7	79,52
Опытная	ТД АБЗ	10	10,0	3	130,3±8,5	4,1±1,4	97,00
Опытная	АБЗ (субстанция)	10	10,0	1	131,0±9,2	28,6±2,6	78,93
Контрольная	-	10	-	0	129,4±8,7	135,7±8,6	0

нять при данном заболевании ТД АБЗ в дозе 10,0 мг/кг по ДВ.

Полученные нами данные отличаются от результатов других авторов повышенной эффективностью полученной ТД в уменьшенной терапевтической дозе. Так, Petermann et al. после предполагаемого отсутствия эффективности лечения препаратом на основе АБЗ на французской овцеводческой ферме изучили эффективность АБЗ, обработав 15 овец в дозе 15 мг/кг и получили 39%-ную эффективность, что значительно ниже эффективности 90% или более, наблюдавшейся в других исследованиях с тем же соединением в той же дозировке [22]. Авторы объясняют это возможным формированием резистентности к нетобимину, применявшемуся ранее во Франции и, как следствие, формированием устойчивости ко всему классу бензимидазолов с аналогичным механизмом действия [14].

Таким образом, модификация по механохимической технологии применяемых лекарственных средств на основе АБЗ, контроль применения, своевременная диагностика, оценка эффективности применяемых препаратов необходимы для полноценной терапии данных гельминтозов и снижения рисков развития резистентности.

Заключение

Результаты испытания ТД АБЗ с ПВП, полученной по механохимической технологии, показали повышение эффективности против фасциол. Эффективность препарата в дозе 10 мг/кг по ДВ составила 92,3% против половозрелых *F. hepatica* при экспериментальном заражении белых крыс и 97% против дикроцелиев. Результаты проведенных исследований показывают перспективы применения ТД АБЗ в дозе 10 мг/кг по ДВ при фасциолезе и дикроцелиозе жвачных животных.

Список источников

1. Архипов И. А. Эффективность вальбазена при фасциолезе, диктиокаулезе, мониезиозе и стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец // Бюллетень Всесоюзного института гельминтологии. 1996. Вып. 56. С. 8–11.
2. Архипов И. А. Эффективность микрокапсулированного альбендазола плюс при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта овец и фасциолезе коров // Материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гель-

минтологов РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 1999. С. 18–20.

3. Архипов И. А. Антигельминтики: фармакология и применение. М.: Изд-во РАСХН, 2009. 409 с.
4. Астафьев Б. А., Яроцкий Л. С., Лебедева М. Н. Экспериментальные модели паразитозов в биологии и медицине. М.: Наука, 1989. 278 с.
5. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. 208 с.
6. Оrobeц В. А., Сидоркин В. А. Эффективность альвет-суспензии при дикроцелиозе овец // Материалы докладов научной конференции Всероссийского общества гельминтологов РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2004. Вып. 5. С. 295–297.
7. Сидоркин В. А. Справочник по диагностике и терапии гельминтозов животных и птиц. М.: Аквариум, 2001. 44 с.
8. Шеховцов В. С., Луценко Л. И., Мишарева Т. Я. Эффективность альбендазола при гельминтозах овец // Ветеринария. 1990. № 5. С. 69–71.
9. Bradley R. E., Randell W. F., Armstrong D. A. Anthelmintic efficacy of albendazole in calves with naturally acquired *Fasciola hepatica* infections. American Journal of Veterinary Research. 1981; 42 (6): 1062–1064.
10. Chistyachenko Y. S., Meteleva E. S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z. A Physicochemical and pharmacological study of the newly synthesized complex of albendazole and the polysaccharide arabinogalactan from Larch Wood. Current Drug Delivery. 2015; 12 (5): 477–90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
11. Cook G. C. Use of benzimidazole chemotherapy in human helminthiasis: Indications and efficacy. Parasitology Today. 1990; 6: 133–136.
12. Corba J., Krupicer I., Legeni I., Juris P., Vesely L. Effect of a controlled release albendazole capsule on parasitism and productivity of sheep. Veterinary Parasitology. 1991; 40 (3/4): 273–279.
13. Dzakula N., Rapic D., Zukovic M., Blagovic S., Tasdic M., Rendic Z., Stojcevic D. Efficacy of albendazole (Monil) and closantel hydroxide (Fascoverm) against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. Veterinarski Arhiv. 1984; 54 (2): 105–115.
14. Geurden T., Hoste H., Jacquiet P., Traversa D., Sotiraki S., Frangipane di Regalbano A., Tzanidakis N., Kostopoulou D., Gaillac C., Privat S.,

- Giangaspero A., Zanardello C., Noé L., Vanimisetti B., Bartram D. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*. 2014; 17; 201 (1-2): 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>.
15. Gyurik R. J., Theodorides V. J. Methyl 5-propylthio-2-benzimidazolcarbamate. US patent, ed.: SmithKline Corporation. 1975.
 16. Herlich H. Anthelmintic efficacy of albendazole in comparison of critical and controlled test. *American Journal of Veterinary Research*. 1977; 38 (8): 1247-1248.
 17. Himonas C., Liakos V. Efficacy of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Record*. 1980; 107 (12): 288-289. <https://doi.org/10.1136/vr.107.12.288>
 18. Knight R. A., Colglazier M. L. Albendazole as a fasciolicide in experimentally infected sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 1977. 38 (6): 807-808.
 19. Lindenberg M., Kopp S., Dressman J. B. Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2004; 58 (2): 265-278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
 20. Marriner S. Anthelmintic drugs. *Veterinary Record*. 1986; 118 (7): 181-184. <https://doi.org/10.1136/vr.118.7.181>
 21. O'Neil M. J. The Merck Index. 40th edition. Whitehouse Station, NJ: Merch Research Laboratoires. 2006; 39.
 22. Petermann J., Grisez C., Lavigne S., Jacquet P. Lack of Efficacy of Albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* infection in a sheep farm in France. *Animals (Basel)*. 2024; 14 (13): 1992. <https://doi.org/10.3390/ani14131992>
 23. Pranzo M. B., Cruickshank D., Coruzzi M., Cairra M. R., Bettini R. Enantiotropically related albendazole polymorphs. *Journal of Pharmaceutical Science*. 2010; 99 (9): 3731-3742. <https://doi.org/10.1002/jps.22072>
 24. Tharaldsen J. A., Wethe J. A. A field trial with albendazole against *Dicrocoelium lanceatum* in sheep. *Nordisk Veterinaermedicin*. 1980; 32 (7-8): 308-312.
 25. Theodorides V. J., Gyurik R. J., Kingsbury W. D., Parish R. C. Anthelmintic activity of albendazole against liver flukes, tapeworms, lung and gastrointestinal roundworms. *Experientia*. 1976; 32 (6): 702-703. <https://doi.org/10.1007/BF01919842>
 26. Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H. Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology*. Sydney. 1977; 3: 935.
 27. Theodorides V. J., Freeman J. F. Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record*. 1980; 106 (4): 78-79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
 28. Theodorides V. J., Freeman J. F., Georgi J. R. Anthelmintic activity of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary medicine small animal clinician*. 1982; 77: 569-570.
 29. Torrado S., Torrado S., Torrado J. J., Caerdoniga R. Preparation, dissolution and characterization of albendazole solid dispersions. *International Journal of Pharmaceutics*. 1996; 140: 247-250. [https://doi.org/10.1016/0378-5173\(96\)04586-3](https://doi.org/10.1016/0378-5173(96)04586-3)
 30. 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). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58. 181-213.

Статья поступила в редакцию 27.05.25; одобрена после рецензирования 20.06.25; принята к публикации 15.07.25

Об авторах:

Гламаздин Игорь Игоревич, соискатель лаборатории экспериментальной терапии.

Архипов Иван Алексеевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель руководителя филиала 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.

Гламаздин Игорь Геннадьевич, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины; SPIN-код: 5568-4940.

Вклад авторов:

Гламаздин И. И. – проведение испытаний, оформление рукописи.

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. – отработка методики механохимической модификации альбендазола, наработка опытных образцов, анализ полученных результатов.

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

Гламаздин И. Г. – научное руководство, критический анализ полученных результатов, оформление рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Arkhipov I. A. Efficiency of valbazen at fasciolosis, dictyocaulosis, monieziosis and strongylosis of the gastrointestinal tract of sheep. *Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology = Bulletin of the All-Union Institute of Helminthology*. 1996; 56: 8–11. (In Russ.)
2. Arkhipov I. A. Efficiency of microencapsulated albendazole plus at strongylosis of the gastrointestinal tract of sheep and fasciolosis of cows. *Materials of the reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases" = Proceedings of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases"*. Moscow, 1999; 18–20. (In Russ.)
3. Arkhipov I. A. Anthelmintics: pharmacology and application. M.: Publishing house of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2009; 409. (In Russ.)
4. Astafiev B. A., Yarotsky L. S., Lebedeva M. N. Experimental models of parasitoses in biology and medicine. M.: Nauka, 1989; 278. (In Russ.)
5. Kotelnikov G. A. Helminthological studies of animals and the environment. M.: Kolos, 1984; 208. (In Russ.)
6. Orobets V. A., Sidorkin V. A. Efficiency of alvet suspension at dicrocoeliosis of sheep. Materials of the reports of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases" = Proceedings of the scientific conference of the All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences "Theory and Practice of Combating Parasitic Diseases". M., 2004; 5: 295–297. (In Russ.)
7. Sidorkin V. A. Handbook of diagnostics and therapy of helminthosis of animals and birds. Moscow: Aquarium, 2001; 44. (In Russ.)
8. Shekhovtsov V. S., Lutsenko L. I., Mishareva T. Ya. Efficiency of albendazole in helminthosis of sheep. *Veterinary science*. 1990; 5: 69–71. (In Russ.)
9. Bradley R. E., Randell W. F., Armstrong D. A. Anthelmintic efficacy of albendazole in calves with naturally acquired *Fasciola hepatica* infections. *American Journal of Veterinary Research*. 1981; 42 (6): 1062–1064.
10. Chistyachenko Y. S., Meteleva E. S., Pakharukova M. Y., Katokhin A. V., Khvostov M. V., Varlamova A. I., Glamazdin I. I., Khalikov S. S., Polyakov N. E., Arkhipov I. A., Tolstikova T. G., Mordvinov V. A., Dushkin A. V., Lyakhov N. Z. A Physicochemical and pharmacological study of the newly synthesized complex of albendazole and the polysaccharide arabinogalactan from Larch Wood. *Current Drug Delivery*. 2015; 12 (5): 477–90. <https://doi.org/10.2174/1567201812666150518094739>
11. Cook G. C. Use of benzimidazole chemotherapy in human helminthiasis: Indications and efficacy. *Parasitology Today*. 1990; 6: 133–136.
12. Corba J. Krupicer I., Legeni I., Juris P., Vesely L. Effect of a controlled release albendazole capsule on parasitism and productivity of sheep. *Veterinary Parasitology*. 1991; 40 (3/4): 273–279.
13. Dzakula N., Rapic D., Zukovic M., Blagovic S., Tasdic M., Rendic Z., Stojcevic D. Efficacy of albendazole (Monil) and closantel hydroxide (Fascoverm) against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinarski Arhiv*. 1984; 54 (2): 105–115.
14. Geurden T., Hoste H., Jacquet P., Traversa D., Sotiraki S., Frangipane di Regalbono A., Tzanidakis N., Kostopoulou D., Gaillac C., Privat S., Giangaspero A., Zanardello C., Noé L., Vanimisetti B., Bartram D. Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastro-intestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Veterinary Parasitology*. 2014; 17: 201 (1–2): 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.016>.
15. Gyurik R. J., Theodorides V. J. Methyl 5-propylthio-2-benzimidazolcarbamate. US patent, ed.: SmithKline Corporation. 1975.
16. Herlich H. Anthelmintic efficacy of albendazole in comparison of critical and controlled test. *American Journal of Veterinary Research*. 1977; 38 (8): 1247–1248.

17. Himonas C., Liakos V. Efficacy of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Record*. 1980; 107 (12): 288–289. <https://doi.org/10.1136/vr.107.12.288>
18. Knight R. A., Colglazier M. L. Albendazole as a fasciolicide in experimentally infected sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 1977. 38 (6): 807–808.
19. Lindenberg M., Kopp S., Dressman J. B. Classification of orally administered drugs on the World Health Organization Model list of Essential Medicines according to the biopharmaceutics classification system. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2004; 58 (2): 265–278. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2004.03.001>
20. Marriner S. Anthelmintic drugs. *Veterinary Record*. 1986; 118 (7): 181–184. <https://doi.org/10.1136/vr.118.7.181>
21. O'Neil M. J. The Merck Index. 40th edition. Whitehouse Station, NJ: Merck Research Laboratories. 2006; 39.
22. Petermann J., Grisez C., Lavigne S., Jacquet P. Lack of Efficacy of Albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* infection in a sheep farm in France. *Animals (Basel)*. 2024; 14 (13): 1992. <https://doi.org/10.3390/ani14131992>
23. Pranzo M. B., Cruickshank D., Coruzzi M., Caira M. R., Bettini R. Enantiotropically related albendazole polymorphs. *Journal of Pharmaceutical Science*. 2010; 99 (9): 3731–3742. <https://doi.org/10.1002/jps.22072>
24. Tharaldsen J. A., Wethe J. A. A field trial with albendazole against *Dicrocoelium lanceatum* in sheep. *Nordisk Veterinaermedicin*. 1980; 32 (7-8): 308–312.
25. Theodorides V. J., Gyurik R. J., Kingsbury W. D., Parish R. C. Anthelmintic activity of albendazole against liver flukes, tapeworms, lung and gastrointestinal roundworms. *Experientia*. 1976; 32 (6): 702–703. <https://doi.org/10.1007/BF01919842>
26. Theodorides V. J., Bell R. R., Chemey J. M., Ciordia H. Spectrum activity of albendazole. *Proceedings of the 8th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary parasitology*. Sydney. 1977; 3: 935.
27. Theodorides V. J., Freeman J. F. Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in cattle. *Veterinary Record*. 1980; 106 (4): 78–79. <https://doi.org/10.1136/vr.106.4.78>
28. Theodorides V. J., Freeman J. F., Georgi J. R. Anthelmintic activity of albendazole against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary medicine small animal clinician*. 1982; 77: 569–570.
29. Torrado S., Torrado S., Torrado J. J., Caerdoniga R. Preparation, dissolution and characterization of albendazole solid dispersions. *International Journal of Pharmaceutics*. 1996; 140: 247–250. [https://doi.org/10.1016/0378-5173\(96\)04586-3](https://doi.org/10.1016/0378-5173(96)04586-3)
30. 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). *Journal of Veterinary Parasitology*. 1995; 58: 181–213.

The article was submitted 27.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 15.07.2025

About the authors:

Glamazdin Igor I., Researcher of the Laboratory of Experimental Therapy.

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-code: 8092-0547

Glamazdin Igor I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Veterinary Medicine; SPIN-code: 5568-4940.

Contribution of the authors:

Glamazdin I. I. – conducting trials, manuscript preparation

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

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

Khalikov S. S. – development of a method for mechanochemical modification of albendazole, development of prototypes, analysis of the obtained results.

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

Glamazdin I. G. – scientific supervision, critical analysis of obtained results, manuscript preparation.

All authors have read and approved the final manuscript.