

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 2 (79). С. 37–43.
Buryat Agrarian Journal. 2025;2(79):37–43.

Научная статья

УДК 619:576.895.1

doi: 10.34655/bgsha.2025.79.2.005

Экономическая эффективность синтетического антигельминтного препарата и лекарственных средств растительного происхождения при аскаридозе свиней

Юлия Алексеевна Кушкина¹, Эмилия Александровна Титова²

¹Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

²Красночикойская станция по борьбе с болезнями животных, с. Красный Чикой, Забайкальский край

ulial28@mail.ru

emiliya.titova.2002@mail.ru

Аннотация. Большое количество ЛПХ в Забайкальском крае содержат свиней как для личного пользования, так и на продажу. Но, как и в других видах животноводства, в свиноводстве существует высокий риск заболеваний инвазионного характера, который наносит большой экономический ущерб владельцам животных. Аскаридоз – это одно из гельминтозных заболеваний свиней, встречающихся в данном регионе. Для изучения данной проблемы была поставлена цель определить экономическую эффективность разных методов лечения при аскаридозе свиней. Исследовательская работа выполнялась при использовании общепринятых копрологических методов исследования, а также методов экономического и статистического анализа. При изучении сезонности аскаридоза свиней выяснили, что наибольшая интенсивность инвазии приходится на лето и осень. Это связано с благоприятным температурным режимом и влажностью воздуха, необходимым для развития личинок гельминта. На основании данных исследований можно сделать вывод, что аскаридоз является распространённым гельминтозным заболеванием свиней в Красночикойском районе Забайкальского края, который наносит экономический ущерб хозяйствам. Он складывается, в основном, из снижения мясной продуктивности и повышенных затрат на корма. По результатам наших испытаний мы выяснили, что антигельминтный препарат «Ивермек» является более эффективным, поскольку экстенсивность его составляет 100%, а затраты на одно животное – 27 рублей, тогда как эффективность чеснока и отвара пижмы цветков – 0%, а расход на одно животное в денежном выражении равен 93,1 рубля, что на 66,1 рубль выше, чем при применении препарата «Ивермек».

Ключевые слова: аскаридоз свиней, инвазия, экономическая эффективность, экстенсивность, чеснок, цветки пижмы.

Economic efficiency of synthetic anthelmintic drug and herbal remedies for ascariasis with pigs

Yulia A. Kushkina¹, Emilia A. Titova²

¹Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

²Krasnochikoyskaya station for animal disease control, Krasny Chikoy village, Zabaikalsky region

ulial28@mail.ru

emiliya.titova.2002@mail.ru

Abstract. A large number of private households of the Trans-Baikal Territory keep pigs, both for personal use and for sale. As in other types of animal husbandry, there is a high risk of invasive diseases in pig farming, which causes great economic damage to animal owners. Ascariasis is one of the helminthic diseases of pigs found in this region. To study the problem, the goal was to determine the economic efficiency of different methods of treatment of ascariasis in pigs. The research was carried out using generally accepted coprological research methods, as well as methods of economic and statistical analysis. When studying seasonal patterns of ascariasis in pigs, it was found that the greatest intensity of invasion occurs in summer and autumn. This is due to the temperature and humidity conditions favourable for the development of helminth larvae. Based on the research data, it can be concluded that ascariasis is a common helminthic disease of pigs in the Krasnochikoysky district of the Trans-Baikal Territory, which causes economic damage to farms. The damage happens because of a meat productivity decrease and feed costs increase. According to the results of the research, it was found that the anthelmintic drug “Ivermek” is more effective, since its extensive efficiency is 100%, and the cost per one animal is 27 rubles. At the same time the efficiency of garlic and tansy flower decoction is 0%, and the cost per one animal in monetary terms is 93.1 rubles, which is 66.1 rubles higher than when using the drug “Ivermek”.

Keywords: Ascariasis of pigs, invasion, economic efficiency, extensive efficiency, garlic, tansy flowers.

Введение. Свиноводство – одна из скороспелых отраслей в животноводстве, так как биологические особенности свиней позволяют в короткий промежуток времени увеличить число поголовья и их продуктивность, тем самым усилить продовольственную безопасность и независимость нашей страны на мясном рынке. Для достижения такой цели необходимо обеспечить животных качественным кормом, соблюдать правила содержания, ветеринарно-санитарные нормы, а также создавать стойкое благополучие по заразным болезням. Стабильному развитию отрасли препятствуют инфекционные и инвазионные болезни животных, вызываемые гельминтами [1-8]. Гельминтозы – группа заболеваний, обусловленная влиянием паразитических червей и является одной из причин колоссального ущерба. Большой экономический ущерб свиновод-

ству наносит аскаридоз свиней [9-14] – инвазия, вызываемая аскаридами вида *Ascaris suum*.

Целью данного исследования являлось определение экономической эффективности разных методов лечения при аскаридозе свиней.

Материал и методы исследования. Исследовательская работа реализовывалась на протяжении 2022 - 2025 гг. Объектом эксперимента были свиньи, принадлежащие ЛПХ Михайлова А.Ю. Красночикоysкого района Забайкальского края. Работа выполнялась при использовании общепринятых копрологических методов исследования, а также методов экономического и статистического анализов.

Для определения сезонности инвазии нами были обследованы 53 животных, 27 из которых были исследованы с целью определения экономической эффектив-

ности антигельминтных препаратов. Из них 12 животных в 2023-2024 гг. и 15 – в 2024-2025 гг. Для определения у свиней интенсивности аскаридозной инвазии нами были взяты по одной пробе фекалий у каждого животного. Перед началом эксперимента были сформированы три группы животных по 4 (2023-2024) и 5 (2024-2025) голов в каждой.

Свиньям первой группы применяли препарат «Ивермек» – противопаразитарное лекарственное средство. Препарат вводили однократно внутримышечно с соблюдением правил асептики: свиньям в область шеи или внутренней поверхности бедра в дозе 1,0 мл на 33 кг массы животного.

Второй группе животным задавали лекарственные средства растительного происхождения – отвар пижмы и свежий чеснок. В последнем аминокислота аллиин в процессе биохимических реакций превращается в аллицин, оказывает мощное бактерицидное, противогрибковое и глистогонное действие. Чеснок создает в желудке, кишечнике неблагоприятные условия для жизни и размножения гельминтов. Пижмы обыкновенной цветки (*Flores Tanaceti vulgaris*) – травы-горечи, применяемые от гельминтозов, в частности от аскаридоза. Действующим началом пижмы является эфирное масло, которое содержится в цветках, состоящее, в основном, из туйона, а также в его состав входят камфора, кетон, борнеол, пинен. Эфирное масло токсично. В состав цветков входят также флавоноидные соединения, органические кислоты, дубильные вещества, алкалоиды и горечи, аскорбиновая кислота, каротиноиды. Туйон в составе эфирного масла является мощной растительной горечью. Его влияние губительно для паразитов, они теряют возможность закрепиться, умирают и выводятся из организма. Наибольший противопаразитарный эффект выказывают водные экстракты пижмы, что объясняется присут-

ствием в них других горьких соединений – танацетина и танацетона [11].

Животным второй группы скармливали мелко нарезанный чеснок с кормом из расчета на 1 кг веса свиньи 1 г чеснока. Из цветков пижмы обыкновенной готовили отвар, рассчитывая 1 столовую ложку на поросенка весом от 30 до 70 кг. Курс лечения – 5 дней [11].

В контрольной группе препараты не применяли.

Стоимость препаратов в расчете на одно животное (Z) вычисляли по следующей формуле:

$$Z = C_{\text{пр}} / V_{\text{пр}} * D, \text{ где}$$

$C_{\text{пр}}$ – стоимость исследуемого препарата

$V_{\text{пр}}$ – объём исследуемого препарата

D – количество (доза) препарата в расчете на одно животное.

Результаты собственных исследований. По результатам копрологических исследований фекалий свиней у всех животных были выявлены яйца аскарид, что составило 100% от исследуемых животных. Яйца были коричневого цвета, округло-овальной формы и имели ячеистую оболочку, что характерно для яиц вида *Ascaris suum*.

У всех исследуемых животных наблюдалось исхудание, поносы, сменяющиеся запорами, кожная сыпь, что характерно при аскаридозе свиней.

При данном заболевании наблюдается сезонный характер. Исследование фекалий свиней в Красночикойском районе проведено с зимнего периода по осень. По результатам исследований можно сделать вывод, что наивысшая интенсивность инвазии приходится на лето и осень (рис. 1). Это связано с особенностью аскаридных яиц, которая заключается в том, что развитие личинки происходит в определенных климатических условиях, таких как наличие кислорода, влажности и температуры окружающей среды 15-35°C.

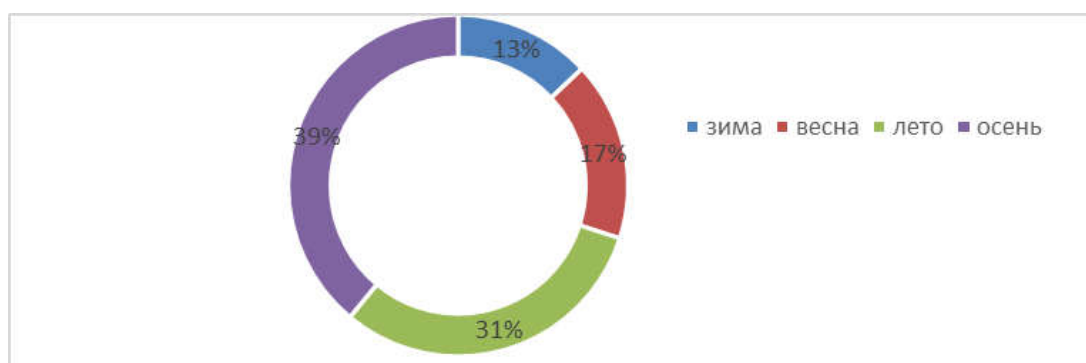


Рисунок 1. Сезонная интенсивность инвазии аскаридоза свиней

Перед началом дегельминтизации были проведены копрологические исследования на наличие яиц гельминтов, которые показали, что количество яиц *Ascaris suum* в первой группе, в среднем,

составило 8,08 штук в одной капле. Во второй группе было обнаружено, в среднем, 7,36 яиц в одной капле, тогда как в третьей – 8,04 яйца (табл. 1).

Таблица 1 – Интенсивность инвазии, шт. яиц

№	1-я группа			2-я группа			3-я группа		
	до начала эксперимента	после первой дегельминтизации	после второй дегельминтизации	до начала эксперимента	после первой дегельминтизации	после второй дегельминтизации	до начала эксперимента	после применения препарата в 1 и 2 группах	после повторного применения препарата в 1-й и 2-й группах
2023-2024 гг.									
1	$\frac{8,00}{2,7-11,6}$	$\frac{0,75}{1,0-2,0}$	0	$\frac{7,00}{4,1-9,7}$	$\frac{4,75}{3,3-9,1}$	$\frac{2,75}{1,1-5,3}$	$\frac{8,00}{3,1-10,9}$	$\frac{10,00}{8,0-11,7}$	$\frac{9,25}{7,0-10,0}$
2024-2025 гг.									
2	$\frac{8,08}{3,2-12,5}$	$\frac{0,60}{1,0-2,0}$	0	$\frac{7,36}{3,9-10,1}$	$\frac{5,00}{2,9-8,2}$	$\frac{2,66}{1,3-4,7}$	$\frac{8,04}{4,1-11,2}$	$\frac{9,48}{5,2-12,0}$	$\frac{9,26}{6,3-10,7}$

На 10-й день после дегельминтизации животных первой и второй групп, а также необработанных животных третьей группы, нами были исследованы пробы свежевыделенных фекалий на наличие яиц паразитов в первый и второй исследуемый период. Результаты показали одинаковую тенденцию уменьшения яиц аскарид. В пробах, полученных от животных первой группы, количество яиц уменьшилось в 2023 – 2024 гг. в 10,67 раза, а в 2024-2025 гг. – в 13,47. В пробах фекалий, полученных от свиней второй группы, мы также наблюдали снижение интенсивности аскаридозной инвазии, но лишь в

1,48 раза в оба периода. В контрольной же группе, напротив, наблюдалось увеличение интенсивности инвазии.

Полученные результаты дали нам основание провести повторную обработку животных теми же испытуемыми препаратами. Спустя 10 дней вновь провели копрологические исследования проб фекалий у животных всех групп. Установлено, что животные первой группы в первом и втором исследуемом периоде полностью освободились от аскарид. Тогда как у свиней второй группы мы вновь наблюдали некоторое снижение интенсивности инвазии, в среднем, на 2 яйца, но полно-

го освобождения их от гельминтов выявлено не было. У животных контрольной группы изменений интенсивности инвазии не отмечалось.

Таким образом, установлено, что препарат «Ивермек» обладает 100% эффектом при аскаридозе свиней после повторного применения, тогда как отвар пижмы и свежий чеснок показали лишь снижение интенсивности инвазии, но как лечебное средство применять не рекомендуется, поскольку его экстенсэффективность составила 0%.

Поскольку стоимость препарата «Ивермек» составила 270 рублей за флакон объемом 20 мл, а доза препарата в расчете на свинью средним весом 60 кг – 1 мл на 33 кг живого веса, то стоимость препарата в расчете на одно животное составила

$$Z_{1\text{гр}} = 270 / 20 * 2 = 27 \text{ рублей}$$

Таким образом, затраты на лечение животных первой опытной групп составили:

$$27 * 5 = 135 \text{ рублей, где}$$

27 – затраты на лечение одного животного, руб.;

5 – количество животных в опытной группе.

Учитывая расход 1 г чеснока на 1 кг живого веса поросенка, то доза растительного средства составляет 60 г на одного животного средним весом 60 кг. Поскольку цена реализации 1 кг растительного средства составила 275 руб., а лечение длилось 5 дней, то затраты на чеснок составили:

$$Z_{\text{чеснок}} = 275 / 1000 * 60 * 5 = 82,5 \text{ рублей на одно животное.}$$

Цена реализации цветков пижмы 53 рубля за 50 грамм. Для подготовки отвара на животное весом 60 кг и более необходимо 2 г цветков пижмы, лечение также продолжалось 5 дней. Таким образом, затраты на отвар, полученный из цветков пижмы, составили:

$$Z_{\text{цветы пижмы}} = 53 / 50 * 2 * 5 = 10,6 \text{ рублей на одно животное}$$

Затраты на лечение во второй опытной группе составили:

$$Z_{2\text{гр}} = 82,5 + 10,6 = 93,1 \text{ рубля на одно животное.}$$

Таким образом, на основании проведенных исследований и анализа литературных источников мы можем сделать вывод, что аскаридоз свиней, вызываемый гельминтом *Ascaris suum*, является распространенным инвазионным заболеванием на территории Красночикойского района Забайкальского края. Аскаридоз свиней встречается в любое время года, но наиболее выражен в летний и осенний периоды. В настоящее время в условиях содержания ЛПХ района для поддержания низкой интенсивности инвазии проводятся лечебно-профилактические мероприятия для всего поголовья свиней препаратом «Ивермек», стоимость которого составляет лишь 27 рублей на одного животного. Также рекомендовано соблюдать ветеринарно-санитарные правила по содержанию животных, ежегодно проводить диспансеризацию, своевременно диагностировать и лечить гельминтозы.

Заключение. Сравнивая экономическую и экстенсэффективность антигельминтных препаратов синтетического и растительного происхождения при аскаридозе свиней в Красночикойском районе Забайкальского края, мы пришли к выводу, что препараты растительного происхождения снижают интенсивность инвазии, но полного выздоровления у животных не отмечается. При этом затраты на лечение одного животного составляют 93,1 рубля, тогда как затраты на препарат «Ивермек» в расчете на одного больного поросенка в 3,5 раза ниже и составляют всего лишь 27 рублей. В то же время данный препарат показал 100 % эффективность при повторной дегельминтизации животных. Таким образом, свежий чеснок и отвар цветков пижмы можно использовать в качестве дорогого, экологически чистого профилактического средства.

Список источников

1. Сафиуллин Р.Т. Эпизоотическая ситуация по аскаридозу свиней по зонам страны и прогноз // Теория и практика паразитарных болезней животных. 2009. № 10. С. 344–348.
2. Ботабаева О.А., Боярченко Е.К., Билялов Е.Е. Диагностические исследования аскаридозной инвазии у свиней, выращенных в крестьянском хозяйстве Камышенского сельского округа Бородулихинского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан: международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2018. № 1. С. 37–40.
3. Овсепьян В.А. Гельминтофауна домашних свиней города-курорта Сочи // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2019. Т. 8. № 2. С. 130–134.
4. Беспалова Н.С., Тамбовцев Д.В. Региональные особенности эпизоотологии кишечных нематодозов свиней в Липецкой области // Ветеринарный врач. 2024. № 2. С. 59-63. doi 10.33632/1998-698X_2024_2_59. EDN: FBVIJT.
5. Бурдуковский С.С., Евдокимов П.И., Цыбикжапов А.Д. Бактерионосительство дикой свиньи на территории Республики Бурятия // Инновационные достижения ветеринарной науки и практики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию доктора ветеринарных наук, профессора Тарнуева Ю.А. Улан-Удэ, 14–16 июля 2024 года. Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2024. С. 156-159. EDN: GWPXGJ.
6. Профилактическая эффективность поликомпонентных препаратов при инфекционной патологии желудочно-кишечного тракта поросят / Е.О. Шабанова, В.И. Плешакова, Н.А. Лещева, М.А. Бажин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 1(62). С. 70-76. EDN: MEZPQH.
7. Третьяков А.М. Паразитоценозы дикой свиньи (*Sus scrofa*) на территории Забайкальского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52, № 5. С. 72-78. doi: 10.26898/0370-8799-2022-5-9 EDN: TVUFEO.
8. Беспалова Н.С. Краевые особенности эпизоотического процесса при аскаридозе свиней в Воронежской области // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2023. № 3 (59). С. 45-47. EDN: JFKGJO
9. Домацкий В.Н. Распространение аскаридоза, эзофагостомоза и трихоцефалеза свиней в Российской Федерации // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2 (167). С. 80-86. doi 10.36718/1819-4036-2021-2-80-86. EDN: AKDILT.
10. Коротких Ю.О., Кожевникова Е.А. Экономический ущерб при аскаридозе свиней // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2020. С. 123–126.
11. Кушкина Ю.А., Титова Э.А. Сравнительная эффективность антигельминтного препарата “Ивермек” и лекарственных средств растительного происхождения при аскаридозе свиней в Красночикойском районе Забайкальского края // Приоритетные задачи научно-технологического развития агропромышленного комплекса: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук и Дню российской науки, Улан-Удэ, 05–09 февраля 2024 года. Улан-Удэ, 2024. С. 102-108. EDN: ECHBMK
12. Кушкина Ю.А., Филимонова Н.С., Норбоева О.Э. Распространение и сравнительная эффективность антигельминтного препарата “Альвет” и лекарственных средств растительного происхождения при аскаридозе кур в городе Улан-Удэ // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 года. Новосибирск: ИЦ НГАУ “Золотой колос”, 2024. С. 975-979. EDN: JBOEFC.
13. Никанорова А.М., Калмыкова К.С. Диагностические исследования и лечебные мероприятия при аскаридозе свиней в фермерском хозяйстве Ферзиковского района Калужской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2019. № 20. С. 410-415. doi 10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.410-415. EDN: HGRBSJ.
14. Третьяков А.М., Евдокимов П.И. Аскаридоз свиней и меры борьбы с ним // Современные проблемы и научное обеспечение развития животноводства: материалы международной научно-практической конференции, Омск, 20 апреля 2016 года. Омск: ЛИТЕРА, 2016. С. 191-194. EDN: WPGVAZ.

References

1. Safiullin R.T. Epizootic situation of pig ascariasis by country zones and forecast. *Theory and practice of parasitic disease control*. 2009;10:344–348 (In Russ.)
2. Botabaeva, OA, Boyarchenko, E.K., Bilyalov, E.E. Diagnostic studies of ascariasis invasions in pigs grown in the farm of the Kamyshen rural district of the Borodulikha district of the East Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan. International scientific-practical conference dedicated to the memory of Vasilii Matveevich Gorbatov.2018;(1):37–40 (In Russ.)
3. Ovsepyan V.A. Helminth fauna of domestic pigs of the resort city of Sochi. Collection of scientific papers of the KSCZV. 2019;Vol.8,No2:130–134 (In Russ.).

4. Beshpalova N.S., Tambovtsev D.V. Regional features of the epizootology of intestinal nematodoses of pigs in the Lipetsk region. *The Veterinarian*. 2024;2:59-63 (In Russ.). doi: 10.33632/1998-698X_2024_2_59.
5. Burdukovsky S.S., Evdokimov P.I., Tsybikzhapov A.D. Bacterial carriage in wild boars in the Republic of Buryatia. *Innovative achievements of veterinary science and practice: Proc. of Int. Sci. and Pract. Conf. dedicated to the 85th anniversary of Doctor of Veterinary Sciences, Professor Tarnuev Yu. A., Ulan-Ude, July 14-16, 2024. Ulan-Ude, 2024. Pp. 156-159 (In Russ.)*
6. Shabanova E.O., Pleshakova V.I., Leshcheva N.A., Bazhin M.A. Preventive efficacy of multicomponent drugs in infectious pathology of the gastrointestinal tract of piglets. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2021;1 (62):70-76 (In Russ.). doi: 10.34655/bgsha.2021.62.1.010
7. Tretyakov A.M. Parasitocenoses of wild pig (*Sus scrofa*) in the Trans-Baikal Territory. *Siberian herald of Agricultural Science*. 2022;Vol.52, No5:72-78 (In Russ.). doi: 10.26898/0370-8799-2022-5-9.
8. Beshpalova N.S. Regional features of the epizootic process in pig ascariasis in the Voronezh region. *Actual questions of veterinary biology*. 2023;3(59):45-47 (In Russ.). doi: 10.24412/2074-5036-2023-3-45-47
9. Domatsky V.N. Distribution of ascariasis, esophagostomosis and trichuriasis in pigs in the Russian Federation. *Bulletin of KSAU*. 2021;2(167):80-86 (In Russ.). doi: 10.36718/1819-4036-2021-2-80-86.
10. Korotkikh Yu.O., Kozhevnikova E.A. Economic damage from ascariasis in pigs. *Actual problems and methodological approaches to diagnostics, treatment and prevention of animal diseases: Materials of the Int. Sci. and Pract. Conf. Persianovsky, 2020. Pp. 123–126 (In Russ.)*
11. Kushkina Yu. A., Titova E. A. Comparative efficacy of the anthelmintic drug “Ivermek” and herbal medicines for ascariasis in pigs in the Krasnochikoi district of the Zabaikalsky Krai. *Priority tasks of scientific and technological development of the agro-industrial complex: Proc. of the all-Russian (National) Sci. and Pract. Conf. dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences and the Day of Russian Science, Ulan-Ude, February 5-9, 2024. Ulan-Ude, 2024. Pp. 102-108 (In Russ.)*.
12. Kushkina Yu.A., Filimonova N.S., Norboeva O.E. Distribution and comparative effectiveness of the anthelmintic drug “Alvet” and herbal medicines for ascariasis in chickens in the city of Ulan-Ude. *The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas: Proc. of the IX All-Russian (Nat.) Sci. Conf. with Int. Part., Novosibirsk, December 20, 2024. Novosibirsk, 2024. Pp. 975-979 (In Russ.)*
13. Nikanorova A.M., Kalmykova K.S. Diagnostic studies and therapeutic measures for ascariasis in pigs in a farm in the Ferzikovo district of the Kaluga region. *Theory and practice of parasitic disease control*. 2019;20:410-415 (In Russ.). doi: 10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.410-415.
14. Tretyakov A.M., Evdokimov P.I. Ascariasis in pigs and measures to combat it. *Modern problems and scientific support for the development of animal husbandry: Materials of Int. Sci. and Pract. Conf., Omsk, April 20, 2016. Omsk, 2016. Pp. 191-194 (In Russ.)*

Информация об авторах

Юлия Алексеевна Кушкина – кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии, эпизоотологии и хирургии;

Эмилия Александровна Титова – ведущий ветеринарный врач-эпизоотолог.

Information about the authors

Yulia A. Kushkina – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Parasitology, Epizootology and Surgery;

Emilia A. Titova – Leading veterinarian-epizootologist.

Статья поступила в редакцию 28.02.2025; одобрена после рецензирования 26.03.2025; принята к публикации 08.04.2025.

The article was submitted 28.02.2025; approved after reviewing 26.03. 2025; accepted for publication 28.04.2025.