

Научная статья

УДК 619:616.995.1-085

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-4-441-448>

Эффективность микронизированных лекарственных форм фенбендазола при ботриоцефалезе карпов

Васильева Татьяна Анатольевна¹

¹ 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

¹ ershova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7616-5077>

Аннотация

Цель исследований – разработка и испытание новых лекарственных форм фенбендазола при ботриоцефалезе карпов.

Материалы и методы. Разработана рецептура четырех лекарственных форм на основе фенбендазола. Нарботаны лабораторные партии лечебных кормов с лекарственными формами, установлена степень инвазированности рыб ботриоцефалюсами в вегетационный период и эффективность микронизированных лекарственных форм при ботриоцефалезе карпов согласно общепринятым методикам. Дана оценка эффективности применения микронизированных лекарственных форм при разных нормах кормления.

Результаты и обсуждение. При применении четырех микронизированных лекарственных форм фенбендазола в составе лечебных гранулированных комбикормов при ботриоцефалезе карпов наиболее эффективным оказался лечебный корм с 6%-ной микронизированной лекарственной формой фенбендазола при однократной даче при 5%-ной норме кормления. Данная лекарственная форма фенбендазола показала эффективность, близкую к микро-салу, который используется в настоящее время для терапии ботриоцефалеза карповых рыб.

Ключевые слова: микронизированные лекарственные формы, фенбендазол, эффективность, ботриоцефалез, карп

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук, составляющей основу государственного задания № FGUG-2022-0012 без привлечения дополнительных источников финансирования.

Автор выражает благодарность руководителю АО «Черепетский рыбхоз» В. Т. Орлову и рыбоводу Ю. А. Пуховскому за помощь при проведении исследований.

Автор выражает особую благодарность за научное руководство, разработку рецептуры и наработку лекарственных форм, анализ и интерпретацию полученных данных ведущему научному сотруднику лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП Дмитрию Петровичу Скачкову (1950–2023 гг.).

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Для цитирования: Васильева Т. А. Эффективность микронизированных лекарственных форм фенбендазола при ботриоцефалезе карпов // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 4. С. 441–448.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-4-441-448>

© Васильева Т. А., 2024



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

Original article

Efficacy of micronized dosage forms of fenbendazole at bothriocephalosis of carp

Tatiana A. Vasilyeva¹

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” (VNIIP – FSC VIEV), Moscow, Russia

¹ ershova@vniigis.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7616-5077>

Abstract

The purpose of the research is to develop and test new dosage forms of fenbendazole for carp bothriocephalosis.

Materials and methods. A formulation of four dosage forms based on fenbendazole has been developed. Laboratory lots of therapeutic feeds with dosage forms have been produced, the degree of fish infection with bothriocephalosis during the growing season and the efficacy of testing micronized dosage forms for carp bothriocephalosis have been established according to generally accepted methods. The efficacy of using micronized dosage forms at different feeding rates has been assessed.

Results and discussion. When using four micronized dosage forms of fenbendazole in therapeutic granulated compound feeds for carp bothriocephalosis, the most effective was the therapeutic feed with a 6% micronized dosage form of fenbendazole given once at a 5% feeding rate. This dosage form of fenbendazole has shown an efficiency close to microsal, which is currently used for the treatment of bothriocephalosis in carp.

Keywords: micronized dosage forms, fenbendazole, efficiency, bothriocephalosis, carp

Acknowledgements. The work was carried out with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the Fundamental Scientific Research Program of the State Academies of Sciences, which forms the basis of the state assignment No. FGUG-2022-0012 without attracting additional sources of funding.

The author expresses gratitude to the head of JSC “Cherepetsky Fish Farm” V. T. Orlov and fish farmer Yu. A. Pukhovskiy for their assistance in conducting the research.

The author expresses special gratitude for scientific supervision, development of the recipe and development of dosage forms, analysis and interpretation of the obtained data leading researcher of the laboratory of experimental therapy of the All-Russian Research Institute of Parasitology D. P. Skachkov (1950–2023).

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Vasilyeva T. A. Efficacy of micronized dosage forms of fenbendazole at bothriocephalosis of carp. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal* = *Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18(4):441–448. (In Russ.).

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-4-441-448>

© Vasilyeva T. A., 2024

Введение

В настоящее время аквакультура — это перспективная, динамично развивающаяся отрасль сельского хозяйства, основанная на выращивании в естественных, искусственных водоемах и в установках с замкнутым водоснабжением товарной рыбы: карпа, белого и пестрого толстолобиков, белого и черного амурского и других видов гидробионтов. Современные формы ведения прудового рыбоводства нацелены на выращивание рыбы в условиях уплотненной посадки, что обуславливает тесный контакт выращиваемых рыб

и, как следствие, благоприятные условия для распространения различных болезней, в частности инвазионных.

Наиболее ощутимый экономический ущерб развитию прудового рыбоводства и аквакультуры в Российской Федерации наносят гельминтозы — в частности, ботриоцефалез и кавиоз. Ведущая роль в данном вопросе принадлежит ботриоцефалезу прудовых рыб.

Ботриоцефалез (bothriocephalosis) — гельминтоз карповых рыб, вызываемый цестодой *Bothriocephalus acheilognathi* (син. *B. gowkongensis*) сем. Bothriocephalidae [3, 16],

характеризующийся поражением слизистой оболочки кишечника, а в отдельных случаях и мышечного слоя [15]. Наиболее восприимчивы к инвазии мальки и сеголетки. При высокой интенсивности инвазии возможна гибель молоди. Рыбы старших возрастных групп менее подвержены заболеванию. Источником инвазии служат инвазированные рыбы разного возраста и зараженные циклопы. Особенно большой ущерб заболевание наносит рыбобпитомникам, которые не могут вырастить полноценный посадочный материал.

Несмотря на все возрастающий рост объемов производства, товарная аквакультура является наиболее уязвимой отраслью животноводства в части профилактики, лечения болезней объектов аквакультуры и обеспечения лекарственными и профилактическими препаратами предприятий аквакультуры. Эпизоотическое благополучие рыбоводных хозяйств в значительной степени определяет развитие товарного рыбоводства и обеспечивает до 20% прироста товарной продукции.

Наиболее эффективным способом профилактики и лечения гельминтозов являются лекарственные препараты, массовое применение которых в агропромышленном комплексе началось в середине XX столетия. В настоящее время в научной литературе имеется информация о снижении эффективности многих антигельминтиков. Частая профилактическая дегельминтизация, длительное применение лекарств с одинаковым механизмом действия и применение субтерапевтических доз препаратов способствуют увеличению числа паразитов, резистентных к антигельминтным препаратам [5]. Поисками эффективных методов профилактики и лечения инвазионных болезней рыб, вызываемых ленточными гельминтами карповых в условиях аквакультуры, занимаются многие исследователи [2, 3, 7, 8-10].

В настоящее время на территории Российской Федерации официально разрешены к применению в аквакультуре 8 препаратов, из них 3 обладают цестодоцидным действием (микросал, феномикс и альбен® гранулы) [4, 11]. Так как микросал и феномикс являются аналогами и обладают одинаковым ме-

ханизмом действия, то их ротация в условиях хозяйства при дегельминтизации может способствовать снижению эффективности их применения в товарном рыбоводстве [13, 16].

Поскольку создаются новые антигельминтные субстанции гораздо медленнее, чем возникают нечувствительные к ним паразиты, то в качестве одной из мер замедления возникновения лекарственной устойчивости паразитов следует рассматривать модификацию субстанций, обладающих противоцестодным действием, с целью повышения биодоступности.

Целью наших исследований стала разработка и испытание новых лекарственных форм фенбендазола при ботриоцефалезе карпов.

Материалы и методы

Работу проводили в лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, в садковом рыбоводческом хозяйстве АО «Черепетский рыбхоз» (г. Суворов Тульской области) и на Подольской опытно-производственной базе ВНИИП в 2023 г.

В условиях садкового рыбоводного хозяйства проведено эпизоотическое обследование. С этой целью сделан облов двух садков (№ 81 и 85) с годовиками карпа с 5-й понтонной линии и отбор по 20 экз. рыб из каждого садка для клинического осмотра, патологоанатомического вскрытия и установления экстенсивности и интенсивности инвазии.

Клинический осмотр рыбы проводили выборочно непосредственно при вылове гидробионтов из садков по общепринятой методике¹. Выловленных рыб подвергали патологоанатомическому вскрытию по общепринятой методике [1]. Исследования проводили согласно «Инструкции о мероприятиях по борьбе с ботриоцефалезом рыб в прудовых хозяйствах и садковых хозяйствах на водоемах-охладителях ТЭС и АЭС»².

При диагностике кишечных цестодозов карповых рыб (ботриоцефалеза) использовали метод неполного паразитологического вскрытия. Выделенных, освобожденных от слизи и отмытых паразитов помещали на предметное стекло в капле чистой воды для их идентификации. Затем проводили подсчет

¹ Лабораторный практикум по болезням рыб. Под ред. В. А. Мусселиус. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 295 с.

² Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М., 1998. С. 237-241.

обнаруженных гельминтов, после чего определяли экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии (ИИ) рыб гельминтами.

В лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП была разработана рецептура четырех микронизированных лекарственных форм (МЛФ) фенбендазола для профилактики и лечения цестодозов рыб (5%, 6%, 7%, 9%). В качестве наполнителя во всех лекарственных формах использовали отруби пшеничные мелкого помола. Растворитель во всех лекарственных формах использовали одинаковый. Далее были наработаны лечебные корма с МЛФ фенбендазола. Для наработки лечебных кормов использовали полнорационный комбикорм для прудовых карповых рыб К-111 со средним размером частиц 3 мм. Нарботку лечебных кормов проводили путем многократного смешивания наполнителя с одной из лекарственных форм из расчета 98 : 2.

Испытание эффективности экспериментальных партий лечебных кормов на основе МЛФ проводили на Подольской опытно-производственной базе ВНИИП на годовиках карпа, спонтанно инвазированным ботриоцефалюсами. Рыбу помещали в емкости для акклиматизации после стресса от перевозки. В дальнейшем, проводили визуальное наблюдение за гидробионтами. Для моделирования опытов годовиков карпа рассаживали в лоток, разделенный на секции, с постоянной аэрацией; на дне лотка в каждой секции размещали металлические лотки. В каждую группу (опытная, контрольная) отбирали по 20 экз. годовиков карпа. Рыбу предварительно взвешивали; ежедневно измеряли температуру воды, воздуха и содержание растворенного в воде кислорода.

В течение первых суток и на протяжении всего опыта проводили визуальное наблюдение за физиологическим состоянием гидробионтов. В течение 4-х суток после применения лечебных кормов рыбу кормили обычным гранулированным комбикормом, не содержащим препаратов, из расчета 5% от массы рыбы один раз в сутки в утренние часы.

Эффективность экспериментальных партий лечебных гранулированных комбикормов с МЛФ учитывали по результатам гельминтологического вскрытия кишечника всех рыб из подопытных и контрольной групп на 5-е сутки после лечебного кормления. Обна-

руженных при вскрытии цестод подсчитывали. Учет эффективности проводили по типу «контрольный тест».

Результаты и обсуждение

Эпизоотическое обследование годовиков карпа на зараженность рыб ботриоцефалюсами провели в АО «Черепетский рыбхоз» (г. Суворов, Тульская область). С этой целью из двух садков (№ 81 и № 85) на 5-й понтонной линии было отловлено по 20 годовиков карпа из каждого садка. Средняя навеска рыб составила 34 ± 2 г.

В результате гельминтологического вскрытия было установлено, что наиболее зараженными ботриоцефалюсами оказались годовики карпа из садка № 81. Экстенсивность инвазии ботриоцефалюсами составила 80% при средней интенсивности инвазии 7,4 гельминта на одну рыбу. В садке № 85 экстенсивность инвазии ботриоцефалюсами составила 30% при средней интенсивности инвазии 1,3 гельминта на одну рыбу. При вскрытии отмечено, что наиболее заражен чешуйчатый карп, рамочные и голые карпы заражены ботриоцефалюсами в гораздо меньшей степени или практически не заражены.

Эффективность однократного применения 5 и 6% МЛФ фенбендазола. В лотке для испытаний лечебных кормов с МЛФ было сформировано три группы рыб по 20 экз. в каждой (2 опытных и 1 контрольная). Предварительно проведен контрольный осмотр рыбы для оценки физиологического состояния – нарушений не отмечено. После этого проведено лечебное кормление. Лечебные корма задавали из расчета 5% от массы рыбы в лотках в кормушки, установленные на дне.

Первая группа рыб получила корм с 5% МЛФ, вторая – с 6% МЛФ, третья группа получила корм без препарата и служила контролем. Дозы МЛФ по ДВ составили 50 и 60 мг/кг соответственно. В течение первых суток и на протяжении всего опыта отклонений в поведении и физиологическом состоянии не отмечено. Результаты приведены в таблице 1.

Во время опыта отмечена плохая поедаемость лечебного корма, связанная с низкой температурой воды и воздуха (t воды – 14°C , t воздуха – 21°C , содержание O_2 – $12,6$ мг/дм³). При вскрытии рыб первой группы, получавшей корм с 5% МЛФ (доза по ДВ 50 мг/кг), ЭИ

Таблица 1

Эффективность лечебных кормов на основе 5 и 6% МЛФ фенбендазола при ботриоцефалезе карпов

Table 1

Efficiency of therapeutic feeds based on 5 and 6% MDF fenbendazole in carp bothrycephalosis

Показатель	Значение показателя для рыб разных групп		
	опытная 1	опытная 2	контроль
Число рыб в группе, экз.	20	20	20
Масса группы рыб, кг	0,480	0,492	0,487
Средняя масса рыбы, г	24±1		
Доза лечебного корма, %	5	5	-
Доза по ДВ, мг/кг	50	60	-
Кратность кормления	Однократно		
Исследовано рыб после обработки, экз.	20	20	20
Инвазировано рыб, %			
до обработки	80		
после обработки	80	80	80
Обнаружено гельминтов, экз./гол.			
до обработки	5,9±1,0		
после обработки	4,8±1,0	4,7±0,9	5,9±1,0
ЭЭ, %	0	0	-
ИЭ, %	19	22	-

составила 80% при ИИ 6 экз./гол. Во второй группе, получавшей корм с 6% МЛФ (доза по ДВ 60 мг/кг), ЭИ составила 80% при ИИ 4,7 экз./гол. Экстенсивность в обеих группах составила 0%, ИЭ в первой группе – 19%, во второй – 22%.

Эффективность однократного применения 7 и 9% МЛФ фенбендазола. Опыт проводили аналогично, как и при испытании 5 и 6% МЛФ фенбендазола. Дозы МЛФ по ДВ для рыб 1 и 2-й групп составили 70 и 90 мг/кг, соответственно. В течение первых суток и на протяжении всего опыта отклонений в поведении и физиологическом состоянии не отмечали (табл. 2).

ЭИ в 1-й группе составила 40% при ИИ 13,5 экз./гол., во 2-й группе – 40% и 6,25 экз./гол.

При вскрытии обнаружено большое количество слизи в просвете кишечника, кровоизлияния на слизистой оболочке, что свидетельствует о воспалении.

Эффективность применения 5, 6 и 7% МЛФ фенбендазола. Было сформировано 4 группы рыб по 20 экз. в каждой (3 опытных и 1 контрольная). Первая группа рыб получила лечебный корм с 5% МЛФ двукратно с интервалом 24 ч, вторая – с 6% МЛФ однократно; третья группа – с 7% МЛФ однократно; чет-

вертая группа получила корм без препарата и служила контролем. Дозы МЛФ по ДВ составили 50 мг/кг, 60 и 70 мг/кг, соответственно. В течение первых суток и на протяжении всего опыта отклонений в поведении и физиологическом состоянии не отмечали (табл. 3).

В контрольной группе ЭИ составила 60% при ИИ 9,33 экз./гол. В 1-й группе, получавшей корм двукратно в дозе по ДВ 50 мг/кг, ЭИ составила 20% при ИИ 10,5 экз./гол. Во 2-й группе, получавшей корм однократно в дозе по ДВ 60 мг/кг, ЭИ – 30% при ИИ 9,3 экз./гол., в 3-й группе, получавшей корм однократно в дозе по ДВ 70 мг/кг, ЭИ 40% при ИИ 6,5 экз./гол.

Необходимо отметить, что на поедаемость лечебного корма гидробионтами оказывает большое влияние состав комбикорма для рыб, а также технология изготовления лечебного корма. Наиболее эффективной из испытанных лекарственных форм оказалась 6%-ная МЛФ; доза по ДВ составила 60 мг/кг при однократной даче при 5% норме кормления, ЭЭ – 50%.

Заключение

В лаборатории экспериментальной терапии ВНИИП – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН разработана рецептура четырех МЛФ фенбендазола для профилактики и лечения

Таблица 2

Эффективность лечебных кормов на основе 7 и 9% МЛФ при ботриоцефалезе карпов

Table 2

Efficiency of therapeutic feeds based on 7 and 9% MDF fenbendazole in carp bothryocephalosis

Показатель	Значение показателя для рыб разных групп		
	опытная 1	опытная 2	контроль
Число рыб в группе, экз.	20	20	20
Масса группы рыб, кг	0,662	0,748	0,700
Средняя масса рыбы, г	35±2		
Доза лечебного корма, %	5	5	-
Доза по ДВ, мг/кг	70	90	-
Кратность кормления	Однократно		-
Исследовано рыб после обработки, экз.	20	20	20
Инвазировано рыб, %			
до обработки	80		
после обработки	40	40	80
Обнаружено гельминтов, экз./гол.			
до обработки	5,9±1,0		
после обработки	5,4±2,1	2,5±0,7	5,9±1,0
ЭЭ, %	50	50	-
ИЭ, %	0	10	-

Таблица 3

Эффективность лечебных кормов на основе МЛФ фенбендазола при ботриоцефалезе карпов

Table 3

Efficiency of therapeutic feeds based on MDF fenbendazole in carp bothryocephalosis

Показатель	Значение показателя для рыб разных групп			
	опытная 1	опытная 2	опытная 3	контроль
Число рыб в группе, экз.	20	20	20	20
Масса группы рыб, кг	0,524	0,564	0,560	0,468
Средняя масса рыбы, г	26±2			
Доза лечебного корма, %	5	5	5	-
Доза по ДВ, мг/кг	50	60	70	-
Кратность кормления	Двукратно	Однократно	Однократно	-
Исследовано рыб после обработки, экз.	20	20	20	20
Инвазировано рыб, %				
до обработки	60			
после обработки	20	30	40	60
Обнаружено гельминтов, экз./гол.:				
до обработки	5,6±1,7			
после обработки	2,1±0,9	2,6±1,1	2,6±1,0	5,6±1,7
ЭЭ, %	30	50	20	-
ИЭ, %	0	0	25	-

цестодозов рыб, приготовленных по специальной технологии.

В результате применения четырех МЛФ фенбендазола в составе лечебных гранулированных комбикормов при ботриоцефалезе

карпов наиболее эффективным оказался лечебный корм с 6% МЛФ фенбендазола, который показал эффективность, близкую к микросалу, используемому в настоящее время в борьбе с ботриоцефалезом карповых рыб.

Список источников

1. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 118 с.
2. Герасимчик В. А., Кошнеров А. Г., Цариков А. А. Лечебная эффективность гранулята "Фенбазен 22,2%" при ассоциативной цестодозно-нематодозной инвазии карповых рыб // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2018. Т. 54, № 4. С. 37-40. EDN: YUNYJF.
3. Голенева О. М., Шадыева Л. А., Шленкина Т. М., Федорова Е. В. Профилактика и лечение ботриоцефалеза и кавиоза карповых рыб в условиях аквакультуры // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 2-1(21). С. 54-55. EDN: RXVYHH.
4. Ершова Т. А., Гаврилин К. В. «Феномикс» и «Альбен гранулы» - новые антигельминтики против цестодозов // Рыбоводство. 2008. № 1. С. 44-45.
5. Калинникова Т. Б., Гайнутдинов М. Х., Шагидуллин Р. Р. Устойчивость к антигельминтным препаратам: проблема и пути ее решения // Ветеринарный врач. 2018. № 5. С. 36-41. EDN: VJUKGI.
6. Кашковская В. П., Кашковский В. В. Эпизоотология ботриоцефалеза, биология и меры борьбы с ним в тепловодных садковых хозяйствах // Сборник научных трудов государственного научно-исследовательского института озерного и рыбного хозяйства. 1992. № 311. С. 45-52.
7. Керимова А. А., Хорошельцева В.Н. О некоторых препаратах для лечения цестодозов объектов аквакультуры // «Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса»: сборник трудов IX научно-практической конференции молодых ученых с международным участием. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2021. С. 76-77. EDN: EMDPLF.
8. Лисовец Е. С., Оробец В. А. Эффективность применения новой лекарственной формы при ботриоцефалезе карпов // «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями»: материалы докладов международной научной конференции. 2017. Вып. 18. С. 225-226. EDN: ZMSDBP.
9. Маркина А. В. Сравнительная эффективность медикаментозных средств борьбы с ботриоцефалезом карпов // «В мире научных открытий»: материалы III Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). Т. V, Ч. 2. Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П. А. Столыпина, 2014. С. 46-49. EDN: TCOCDJ.
10. Наумова А. М., Лабенец А. В., Пронина Г. И. Охрана здоровья рыб в рыбоводстве с использованием экологических методов // Рыбное хозяйство. 2021. № 2. С. 72-77. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2021-2-72-77>. EDN: SZKNMM.
11. Скачков Д. П., Павлович Г. М. "Микросал" при цестодозах прудовых карповых рыб // Рыбоводство. 2012. № 2. С. 40-41. EDN: XVDSMH.
12. Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Динамика зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при естественной температуре воды // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 4. С. 67-71. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71>. EDN: OXLQHK.
13. Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Применение кормолекарственной смеси с микросалом при ботриоцефалезе карпов в садковом рыбоводческом хозяйстве // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 2. С. 85-90. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-85-90>. EDN: XUMTLF.
14. Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Сезонная динамика зараженности карпов ботриоцефалами в садковом хозяйстве при новых условиях содержания // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 1. С. 45-51. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51>. EDN: YWOWCW.
15. Смирнов Р. С. Ботриоцефалез рыб // «Проблемы диагностики болезней рыб»: сборник статей. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2023. С. 367-370. EDN: CLEDND.
16. Skachkov D. P., Tkachakhova A. A. Bothriocephalus spp. Infection of Cyprinidae: epizootology, clinical features and pathogenesis, diagnostics, therapeutic and prophylactic measures. Agrofor. 2018; 3 (3): 91-96. <https://doi.org/10.7251/AGRENG1802091S>. EDN: GUWJRE.

Статья поступила в редакцию 04.10.24; одобрена после рецензирования 10.10.24; принята к публикации 07.11.24

Об авторе:

Васильева Татьяна Анатольевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной терапии; SPIN-код: 2255-6461, Researcher ID: U-5444-2018, Scopus ID: 57302787500.

Автор прочел и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. Fish parasites: a study guide. L.: Science, 1985; 118. (In Russ.)
2. Gerasimchik V. A., Koshnerov A. G., Tsarikov A. A. Therapeutic efficacy of the granulate "Fenbafen 22.2%" in associative cestode-nematode invasion of carp fish. *Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. 2018; 54 (4): 37-40. (In Russ.) EDN: YUNYJF.
3. Goleneva O. M., Shadyeva L. A., Shlenkina T. M., Fedorova E. V. Prevention and treatment of bothriocephalosis and cavirosis of carp fish in aquaculture. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal = International Research Journal*. 2014; 2-1 (21): 54-55. (In Russ.) EDN: RXBYHH.
4. Ershova T. A., Gavrilin K. V. "Phenomix" and "Alben granules" – new anthelmintics against cestodiasis. *Rybovodstvo = Fish farming*. 2008; 1: 44-45. (In Russ.)
5. Kalinnikova T. B., Gainutdinov M. Kh., Shagidullin R. R. Resistance to anthelmintic drugs: the problem and ways to solve it. *Veterinarnyy vrach = Veterinary doctor*. 2018; 5: 36-41. (In Russ.) EDN: VJUKGI.
6. Kashkovskaya V. P., Kashkovsky V. V. Epizootology of bothriocephalosis, biology and measures to combat it in warm-water cage farms. *Sbornik nauchnykh trudov gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rybnogo khozyaystva = Collection of scientific papers of the State Research Institute of Lake and Fisheries*. 1992; 311: 45-52. (In Russ.)
7. Kerimova A. A., Khorosheltseva V. N. On some drugs for the treatment of cestodiasis in aquaculture objects. «Sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya rybokhozyaystvennogo kompleksa»: *sbornik trudov IX nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchonykh s mezhdunarodnym uchastiyem = "Modern problems and prospects for the development of the fisheries complex": collection of papers of the IX scientific and practical conference of young scientists with international participation*. Moscow: All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, 2021; 76-77. (In Russ.) EDN: EMDPLF.
8. Lisovets E. S., Orobets V. A. Efficiency of a new dosage form for carp bothriocephalosis. «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami»: *materialy dokladov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = "Theory and practice of combating parasitic diseases": materials of reports of the international scientific conference*. 2017; 18: 225-226. (In Russ.) EDN: ZMSDBP.
9. Markina A. V. Comparative effectiveness of drugs for combating carp bothriocephalosis. «V mire nauchnykh otkrytiy»: *materialy III Vserossiyskoy studencheskoy nauchnoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiyem)*. T. V, CH. 2. = "In the world of scientific discoveries": *materials of the III All-Russian student scientific conference (with international participation)*. T. V, Part 2. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P. A. Stolypin, 2014; 46-49. (In Russ.) EDN: TCOCDJ.
10. Naumova A. M., Labenets A. V., Pronina G. I. Fish health protection in fish farming using ecological methods. *Fisheries*. 2021; 2: 72-77. (In Russ.) <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2021-2-72-77>. EDN: SZKHMM.
11. Skachkov D. P., Pavlovich G. M. "Mikrosal" for cestodosis of pond carp fish. *Rybovodstvo = Fish farming*. 2012; 2: 40-41. EDN: XVDSMH.
12. Skachkov D. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Dynamics of infection of fry and fingerlings of carp with Bothriocephalus sp. in warm-water cage culture fishery at natural water temperature. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 67-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71> EDN: OXLQHK.
13. Skachkov D. P., Pukhovskiy Yu. A., Orlov V. T. Administration of medicated feed mixture with microsal in the case of carps bothriocephalosis in cage fish-farm. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(2):85-90. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-85-90>. EDN: XUMTLF.
14. Skachkov D. P., Puhovski Yu. A., Orlov V. T. Seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12 (1): 45-51. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51>. EDN: YWOWCW.
15. Smirnov R. S. Bothriocephalosis of fish. «Problemy diagnostiki bolezney ryb»: *sbornik statey = "Problems of diagnostics of fish diseases": a collection of articles*. Ekaterinburg: Ural State Agrarian University, 2023; 367-370. (In Russ.) EDN: CLEDND.
16. Skachkov D. P., Tkachkakhova A. A. Bothriocephalus spp. Infection of Cyprinidae: epizootology, clinical features and pathogenesis, diagnostics, therapeutic and prophylactic measures. *Agrofor*. 2018; 3 (3): 91-96. <https://doi.org/10.7251/AGRENG1802091S>. EDN: GUWJRE.

The article was submitted 04.10.2024; approved after reviewing 10.10.24; accepted for publication 07.11.2024

About the author:

Tatiana A. Vasilyeva, PhD in Veterinary Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Experimental Therapy; SPIN: 2255-6461, Researcher ID: U-5444-2018, Scopus ID: 57302787500.

The author read and approved the final manuscript.