УДК 639.3.091

Полоз С.В., кандидат ветеринарных наук
Дегтярик С.М., кандидат биологических наук, доцент
Слободницкая Г.В., кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Минск, Республика Беларусь

СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ИНФУЗОРИЙ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Резюме

Проведено изучение эффективности ряда препаратов различной природы для терапии триходиниозов осетровых рыб и их влияния на физиологический статус организма рыб. Это хеледум, эктоцид, йодинол и настойка чемерицы, а также препараты, рекомендованные в ветеринарии для профилактики и лечения триходиниозов рыб: фиолетовый «К», аммиак и образцы фитосырья, известного своим антипротозойным действием (кора дуба обыкновенного, трава пустырника пятилопастного, трава багульника болотного, корневища аира обыкновенного). Отобраны два образца фитосырья, наиболее эффективного для контроля триходин осетровых рыб: трава пустырника пятилопастного (Leonurus quinquelobatus Gilb.) и трава багульника болотного (Ledum palustre L.). На их основе был создан образец фитопрепарата, в состав которого входят трава пустырника и трава багульника в соотношении 1:1. Он рекомендуется для противопаразитарных обработок осетровых рыб при триходиниозах в виде лечебных ванн в бетонных и земляных садках, бассейнах, иных крупных емкостях и для кратковременной обработки рыбы в ваннах, аквариумах и других небольших емкостях.

Ключевые слова: *осетровые рыбы, эктопаразиты, триходины, фитопрепарат.*

Summary

A study was made of the effect of various nature drug for the sturgeon fish trichodins and on the physiological status of the fish organism. These are heledum, ectocide, iodinol and hellebore tincture, as well as drugs recommended in veterinary medicine for the prevention and treatment of fish trichodinosis: violet «K», ammonia and samples of phyto-raw materials known for their antiprotozoal action - common oak bark, five-lobed motherwort herb, marsh wild rosemary herb, calamus rhizomes. Two samples of phyto-raw materials, the most effective for control sturgeon fish trichodiniasis, were selected – herb of five-lobed motherwort (Leonurus quinquelobatus Gilb.) and marsh wild rosemary herb (Ledum palustre L.). On their basis, a sample of a drug phytocomposition was created, which includes motherwort herb and wild rosemary herb in a ratio of 1:1. It is recommended for antiparasitic treatment of sturgeons with trichodiniasis in the form of therapeutic baths for treatment in concrete and earthen cages, pools, other large containers and for short-term treatment of fish in baths, aquariums and other small containers.

Keywords: *sturgeon fish, ectoparasites, trichodins, phytopreparation.*

Поступила в редакцию 11.05.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Мировой опыт указывает на необходимость принятия стратегии «приемлемого риска» в аквакультуре и использования ее на предприятиях, занимающихся разведением осетровых рыб. Рациональное ведение осетрового хозяйства невозможно без дальнейшего развития комплексных исследований. Благополучие хозяйств по болезням всех видов рыб, в том числе и осетровых, является важнейшим условием развития рыбоводной отрасли. Профилактика и лечение заболеваний позволяют значительно повысить эффективность рыбоводства и дают возможность предотвратить массовые отходы рыб, особенно в условиях интенсификации производства.

Анализ разнообразия паразитов осетровых рыб позволил выделить возбудителей заболеваний, вызывающих массовую гибель рыб как в естественных водоемах, так и в аквакультуре. В мире зарегистрировано более 100 видов паразитов, способных поражать осетровых рыб [1–3], специфичные же для них паразиты представлены 25 видами. Анализ паразитофауны диких и разводимых в условиях аквакультуры осетровых рыб (белуги, русского осетра, севрюги, стерляди, сибирского осетра, веслоноса и их гибридов) юга России показал, что она включает 105 видов, из них 68 зарегистрированы в Азовском бассейне и 72 вида – в Волго-Каспийском. Общими для осетровых рыб являются 35 видов паразитов [4–8].

Ряд исследователей [7, 9–14] подчеркивают, что осетров при искусственном выращивании поражают, как правило, широко специфичные паразиты, представленные в основном простейшими, моногенеями и ракообразными. Наиболее опасными для осетровых являются кругоресничные инфузории из семейства *Trichodinidae* (класс *Oligohymenophora*, подкласс *Peritricha*). Инфузории, относящиеся к этому семейству и паразитирующие у рыб, представлены рр. *Trichodina, Tripartiella, Trichodinella, Paratrichodina, Dipartiella*. Заболевания, вызываемые этими инфузориями, называют триходиниозами по названию рода *Trichodina* [15]. Для контроля над возбудителями этих заболеваний и разработки профилактических и лечебных мер необходимо иметь как можно более полное представление о видовом составе, хозяевах и географическом распространении паразитов осетровых рыб. Отмечено, что при искусственном разведении на рыбоводных заводах в составе паразитофауны осетровых рыб преобладают паразиты с прямым циклом развития, в т.ч. *Trichodina* sp. [3].

Несмотря на усилия рыбоводов по созданию и поддержанию оптимальных условий для выращивания, не всегда удается избежать гибели рыб при воздействии экстремальных условий (высокая летняя температура, недостаточное содержание кислорода, транспортировка, повышенные плотности посадки или поликультура, несбалансированное питание, рыбоводные манипуляции и др. стрессовые воздействия). В связи с этим изучение способов повышения выживаемости осетровых рыб, в частности поиск средств защиты их от заболеваний, имеет особую актуальность.

Таким образом, **целью исследований** являлась разработка и апробация способов контроля инфузорий сем. *Trichodinidae* – эктопаразитов осетровых рыб.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа была выполнена в условиях лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства». Объектом исследований служили сеголетки и годовики стерляди. Для проведения исследований был проведен подбор препаратов для оздоровления от триходиниозов осетровых рыб, изучена активность отобранных образцов по отношению к инфузориям р. *Trichodina.* Предметом исследований являлись препараты для противопаразитарной обработки рыб: хеледум, эктоцид, настойка чемерицы, йодинол, органический краситель фиолетовый «К», аммиак и образец фитопрепарата, содержащего кору дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.), траву пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus* Gilb.), траву багульника болотного (*Ledum palustre* L.), корневище аира обыкновенного (*Acorus calamus* L.).

Сравнительный анализ эффективности применения препаратов против триходиниозов осетровых рыб был проведен на сеголетках стерляди (n=110 экз.), зараженных триходинами. Изучена активность отобранных препаратов по отношению к инфузориям р. *Trichodina*. Определение эффективных доз применения образца фитопрепарата в лабораторных условиях проводили на пораженных инфузориями сеголетках стерляди (n=160 экз.).

Изучение острой и хронической токсичности образца фитопрепарата для рыб проводили на клинически здоровых годовиках стерляди (n=110 экз.). Токсичность определяли согласно [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При подборе субстанций и препаратов, потенциально эффективных при триходиниозах рыб семейства осетровых, были испытаны хеледум, эктоцид, настойка чемерицы, йодинол, а также препараты, традиционно применяющиеся для профилактики и лечения эктопаразитозов рыб: фиолетовый «К» и аммиак; образцы фитосырья, известные своим антипротозойным действием (кора дуба обыкновенного, трава пустырника пятилопастного, трава багульника болотного, корневища аира обыкновенного). Антипаразитарное действие данных субстанций проявляется при добавлении их в воду и основано на подавлении двигательной активности и нарушении мембранных функций у паразитов на любых стадиях их развития.

Для исследований были взяты дозы (концентрация и экспозиция) препаратов, указанные в соответствующих нормативных документах [17–21]. Из растительного сырья были приготовлены водные настои

или отвары. В контроле рыба находилась в чистой водной среде без добавления препаратов. В каждом варианте опыта и контроля использовано по 10 экземпляров рыб.

Экстенсивность инвазии (ЭИ) триходинами до начала экспериментов во всех вариантах составляла 100 %, интенсивность инвазии (ИИ) – 3–18 пар в поле зрения микроскопа (ПЗМ). Перед началом и сразу же после окончания экспериментов производили соскобы с поверхности тела и плавников подопытных рыб. Затем подсчитывали количество живых инфузорий в 5 полях зрения в каждом соскобе, определяли среднюю величину. Процент гибели инфузорий (интенсэффективность препаратов) определяли, сопоставляя количество живых паразитов до (принималось за 100 %) и после обработки. Схема и результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Влияние различных препаратов на инфузории р. *Trichodina*

Препараты и фитосырье	Концентрация, %	Экспозиция, мин	Гибель триходин, %	Комментарии
Хеледум	2	20	92	По прошествии 8 мин началось волнение рыбы, через 10–13 мин волнение его можно охарактеризовать как сильное. На 15–20 мин рыба стала метаться, биться о стенки аквариума. После пересадки в чистую воду волнение наблюдалось еще около 30–40 мин, постепенно уменьшаясь. Гибели рыбы не последовало
Эктоцид	1	25	67	На протяжении эксперимента рыба поднималась на поверхность воды, заглатывала воздух, затем отдельные особи стали укладываться на бок. Отмечено побледнение жабр. Гибели не отмечено
Настойка чемерицы	2	40	86	Картина, схожая с таковой в варианте № 2. После пересадки рыбы в чистую воду в течение суток 2 экз. погибло
Йодинол*	1	30–60	17–25	Волнения и гибели рыбы не отмечено
Фиолетовый «К»	1 г/м^3	11	34	Волнения и гибели рыбы не отмечено
Аммиак	0,1–0,2	0,5	42	С первых секунд опыта – сильное волнение рыбы. Эксперимент прекратили через 0,5 мин
Кора дуба	2	20	47	Легкое волнение на последних минутах опыта, побледнение кончиков жабр. Гибели не отмечено
Пустырник	2	20	85	Волнения и гибели рыбы не отмечено
Багульник	2	20	92	Волнения и гибели рыбы не отмечено
Корневища аира	2	20	88	По прошествии 12–17 мин рыба стала подниматься на поверхность, беспокойно метаться по аквариуму. После пересадки в чистую воду ее состояние стабилизировалось, однако на протяжении 16 ч все подопытные рыбы погибли
Контроль (без препарата)	-	-	0	Волнения и гибели рыб не отмечено

*Примечание – *согласно Наставлению по применению йодинола для лечения эктопаразитарных болезней карпа от 15.06.01 указанный препарат следует применять в неразведенном виде для индивидуальной обработки поверхности тела производителей и ремонта карпа. В данном случае предпринята попытка применить его в виде ванн 1%-й концентрации с экспозицией 30 и 60 мин*

Как видно из таблицы 1, ряд препаратов – хеледум, эктоцид, настойка чемерицы, отвар корневища аира, несмотря на их ярко выраженное противопаразитарное действие – не годятся для обработки осетровых из-за плохой переносимости рыбами. Указанные препараты вызывали сильное волнение и даже гибель стерляди. Наиболее токсичным оказался отвар корневищ аира – его воздействие вызвало 100%-ную гибель подопытных рыб. Такие препараты, как йодинол и отвар коры дуба, не оказывающие либо оказывающие слабое воздействие на организм стерляди, вызывали, соответственно, гибель лишь 17–25 % и 47 % инфузорий, что недостаточно для достижения лечебно-профилактического эффекта. Оптимальным соотношением интенсэффективность/токсичность обладали фиолетовый «К» (гибель 74 % паразитов), настой травы пустырника (85 %) и настой травы багульника (92 %). Ни один из этих препаратов не вызывал волнения либо гибели рыбы.

Основываясь на этих результатах, для дальнейших исследований были отобраны два вида растительного сырья, обладающие ярко выраженным антипротозойным действием. На их основе был создан опытный образец фитопрепарата. В его состав вошли трава пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus* Gilb.) и трава багульника болотного (*Ledum palustre* L.) в соотношении 1:1. Далее были изучены антипаразитарные свойства лабораторного образца фитопрепарата. В качестве базового препарата применяли фиолетовый К (контроль 1). Во втором контроле (К2) препараты не применяли. Опытные группы были сформированы из сеголетков стерляди в количестве 100 экз., зараженных триходинами. ЭИ составляла 100 %, ИИ – 5–22 экз. в ПЗМ. В каждом варианте опыта было использовано по 5 рыб. Схема и результаты опытов представлены на рисунке 1.

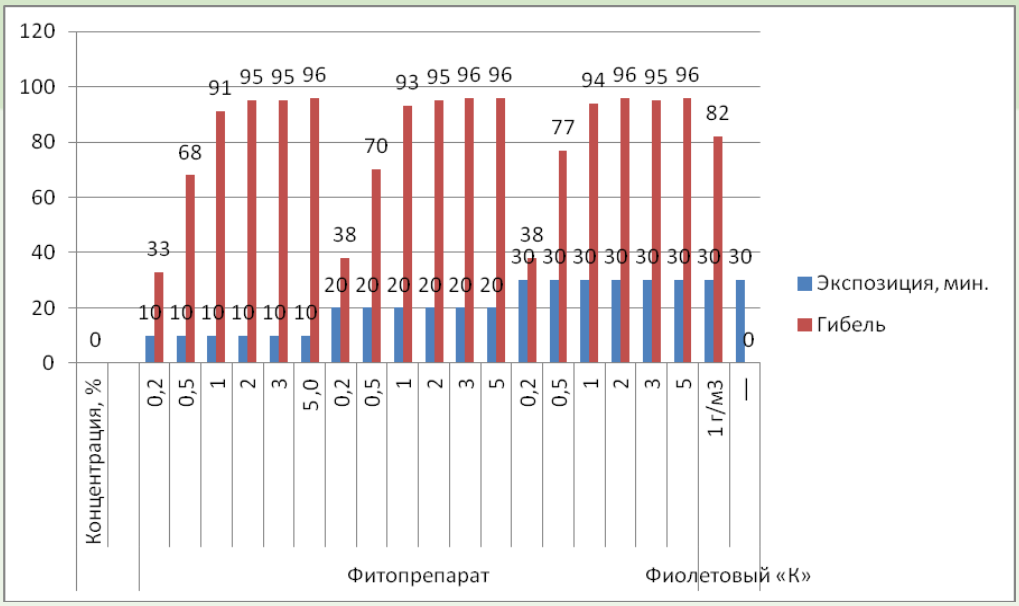

Рисунок 1. – Терапевтическая активность фитопрепарата в отношении инфузорий р. *Trichodina*

Установлено, что ярко выраженное антипротозойное действие фитопрепарата (гибель паразитов составила более 90 %) наблюдается при его применении в концентрациях 1,0 % и выше, мало зависит от времени экспозиции и сопоставимо при разных ее значениях (91–95 % в течение 10 мин, 93–95 % в течение 20 мин и 94–96 % в течение 30 мин). Спустя трое суток после обработки с поверхности тела рыб из каждого варианта опыта были сделаны соскобы, и методом микроскопии определяли наличие либо отсутствие паразитов. При этом было отмечено, что у рыб из варианта, где концентрация препарата составляла 1 % с экспозицией 10 мин, живые инфузории не обнаружены, а у рыб из вариантов с концентрацией препарата 0,2–0,5 % были выявлены единичные живые триходины.

Во время обработки и после ее окончания волнения и гибели рыбы не наблюдалось. В контрольном аквариуме ($К_2$), где рыба не обрабатывалась, количество эктопаразитов не изменилось, в контрольном аквариуме $К_1$ (рыба обработана фиолетовым «К») гибель триходин составила 82 %.

Таким образом, для лечения и профилактики триходиниозов осетровых рыб можно рекомендовать применение препарата в концентрации 2 % при экспозиции 10–30 мин или 1 % при экспозиции 30 минут и выше. При необходимости время обработки можно увеличить до 60 минут.

Изучение возможности применения образца фитопрепарата методом лечебных ванн. Исследования показали, что в виде лечебных ванн фитопрепарат можно применять в концентрации 2 % (2 л препарата на 100 л воды) с экспозицией 10–30 мин или 1 % (1 л препарата на 100 л воды) с экспозицией 30–60 мин. Такой вариант приемлем для кратковременной обработки рыбы в живорыбной таре, ваннах инкубцеха, аквариумах и других небольших емкостях, в которых возможна быстрая смена воды. Однако на практике такая возможность существует не всегда. Если рыба размещена в небольших прудах, бетонных или земляных садках, соблюсти экспозицию 30–60 мин не представляется возможным; кроме того, количество фитопрепарата в пересчете на 1 $м^3$ будет довольно значительным (порядка 10 л/$м^3$). Нам представилось гораздо более удобным и экономически целесообразным уменьшение количества фитопрепарата с увеличением экспозиции. Для определения эффективности такой обработки был проведен ряд лабораторных экспериментов с 60 экз. сеголетка стерляди, зараженного триходинами. ЭИ составляла 100 % при ИИ 3–10 экз. в ПЗМ. В каждом варианте опыта и контроля было использовано по 10 экз. рыб. Фитопрепарат при этом применяли в концентрациях 0,010; 0,025; 0,050; 0,075 и 0,100 %, экспозиция составляла 24 ч (время, на которое можно перекрыть проточность в пруду или садке без ущерба для рыбоводного процесса). Контролем служила рыба (10 экз.), размещенная в аквариуме без добавления фитопрепарата. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

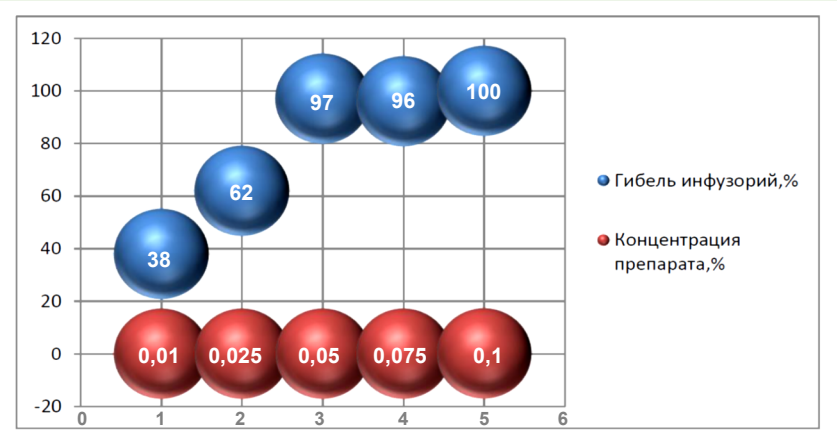

Рисунок 2. – Эффективность применения фитопрепарата методом лечебных ванн длительной экспозиции

Полученные данные свидетельствуют, что фитопрепарат в концентрациях 0,01 и 0,025 % недостаточно эффективен для обработки рыбы в течение 24 ч, поскольку вызывает гибель 38–62 % инфузорий р. *Trichodina*. Фитопрепарат в концентрации 0,050 и 0,075 % вызывал гибель 96–97 % инфузорий (в соскобах после завершения обработки обнаруживались единичные живые паразиты, 3–4 % от начального количества); после применения фитопрепарата в концентрации 0,100 % живых инфузорий в соскобах с поверхности тела и жабр не обнаружено. Таким образом, экономически целесообразно использовать фитопрепарат с концентрацией 0,05 % (0,5 л препарата на 1 $м^3$ воды) при экспозиции 24 ч. Указанный способ приемлем для обработки рыбы в бетонных и земляных садках, бассейнах, иных крупных емко-

стях. Для этого препарат следует добавить на приток, перекрыв затем проточность на сутки.

Изучение острой и хронической токсичности фитопрепарата для осетровых рыб. Для постановки экспериментов были использованы клинически здоровые годовики стерляди (110 экз., из них 70 – для определения острой токсичности, 40 – для определения хронической токсичности), помещенные в аквариумы по 10 экз. на каждый вариант опыта и контроля. В опытные аквариумы добавляли фитопрепарат в различных концентрациях. Для определения острой токсичности препарат испытывали в 6 дозах: предполагаемая терапевтическая доза (1 %) и дозы, превышающие терапевтическую до 100 раз (5, 10, 25, 50, 100 %). За поведением рыбы наблюдали в течение 60 мин после окончания обработки. Для определения хронической токсичности рыба подвергалась воздействию фитопрепарата в минимальной концентрации (предполагаемая терапевтическая доза 1 %) в течение 10 дней подряд, после чего наблюдение велось в течение 30 дней. Рыба из контрольных групп обработке фитопрепаратом не подвергалась, а была размещена в аквариумах с чистой водой при условиях, аналогичных таковым в опыте. Результаты экспериментов по изучению острой токсичности представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Острая токсичность фитопрепарата для осетровых рыб

Экспозиция, мин	Концентрация препарата, %						Контроль
	1	5	10	25	50	100*	
10	0	0	0	0	0	+	0
20	0	0	0	0	+	++	0
30	0	0	0	0	+	++	0
40	0	0	0	+	+	+++	0
50	0	0	0	+	++	+++	0
60	0	0	0	+	++	–	0

Примечания:

*1. *100%-ная концентрация – концентрированный «маточный» раствор, получаемый непосредственно при фильтрации растительного отвара;*

2. 0 – токсическое действие препарата отсутствует: волнения, гибели, изменений внутренних органов не отмечено;

3. + – отмечено легкое волнение рыбы (беспокойное поведение);

4. ++ – отмечено сильное волнение рыбы (рыба мечется по аквариуму);

5. +++ – рыба плавает на боку

Представленные в таблице 2 данные свидетельствуют о том, что фитопрепарат при применении его в дозах от 1 до 10 %, т.е. в 10 раз превышающих терапевтическую, не является токсичным для рыб, не вызывает даже легких отклонений в их поведении. При применении фитопрепарата в дозе 25 % наблюдалось небольшое волнение рыбы по истечении 40 минут. Фитопрепарат в дозе 50 % вызывал легкое волнение стерляди после 20-минутного содержания в нем, к моменту завершения опыта рыба начала метаться по аквариуму, натыкаясь на стены и поднимаясь к поверхности. В аквариуме со 100%-ной концентрацией фитопрепарата (неразбавленный отвар) стерлядь проявляла беспокойство практически сразу же с момента начала опыта. Спустя 10 мин волнение резко усилилось, затем рыба начала подниматься к поверхности и переворачиваться на бок. Однако когда извлеченная из аквариума стерлядь по истечении 50 мин эксперимента была пересажена в аквариум с чистой водой, ее состояние нормализовалось в течение суток.

При определении хронической токсичности годовиков стерляди (три варианта опыта по 10 экз.) ежедневно в течение 10 дней обрабатывали фитопрепаратом в минимальной дозе (1 %), затем на протяжении 30 дней вели наблюдение за поведе-

нием и физиологическим состоянием рыбы. Стерлядь из контрольной группы (10 экз.) обработке препаратом не подвергалась.

Отмечено, что фитопрепарат не оказывал токсического воздействия на состояние подопытной рыбы. По истечении времени наблюдения отклонений в поведении рыбы, а также четко выраженных патологических изменений кожных покровов и жаберного аппарата по сравнению с контролем не выявлено. При патологоанатомическом вскрытии рыбы через 30 дней установлено, что печень у стерляди опытных и контрольных групп была в норме, естественной окраски, желчный пузырь хорошо наполнен и не увеличен. Почки как в опыте, так и в контроле были темно-вишневого цвета, не увеличены, отечности, кровоизлияний и других патологических изменений не выявлено. Селезенка исследуемых рыб темно-красного цвета, с четко ограниченной конфигурацией, размеры соответствуют норме, кровоизлияний, очагов некроза и воспаления не выявлено. Мышцы тела у обследованных рыб без отека и набухания, бледно-розового цвета.

Таким образом, фитопрепарат в терапевтических дозах (концентрация 1 %, экспозиция 30–60 мин) не обладает острой токсичностью для осетровых рыб. Легкое волнение рыбы начинается только при повышении концентрации до 25 % (экспозиция 40 мин), сильное волнение отмечено при применении фитопрепарата в концентрации 50 % (экспозиция 50 мин). Неразбавленный раствор (100 %) рыба переносит тяжело с первых минут эксперимента, однако гибели подопытных экземпляров отмечено не было.

Фитопрепарат при применении его в дозе 1 % в течение 10 дней не обладает хронической токсичностью для рыб семейства осетровых, отклонений в поведении рыбы, патологических изменений кожных покровов, жаберного аппарата и внутренних органов по сравнению с контролем не выявлено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа результатов исследований по поиску эффективных способов контроля над возбудителями триходиниозов осетровых рыб были выбраны два растительных образца: трава пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus* Gilb.) и трава багульника болотного (*Ledum palustre* L.), обеспечивающие противопаразитарную эффективность от инфузорий р. *Trichodina* в 85 % и 92 %. Создан образец фитопрепарата, в состав которого входит сырьё данных растений в сочетании 1:1. Указанный фитопрепарат не обладает острой токсичностью для рыб в дозах, превышающих терапевтическую до 100 раз, а также не обладает хронической токсичностью.

Результаты экспериментов позволили определить наиболее эффективные способы применения фитопрепарата. Это применение методом лечебных ванн в концентрации 1 % в течение 60 мин и в концентрации 0,05 % в течение 24 ч. Обработка указанными способами вызывает гибель 96–97 % (до 100 %) инфузорий р. *Trichodina*, паразитирующих на поверхности тела и жабрах осетровых рыб. В условиях рыбоводных хозяйств кратковременная обработка концентрированным препаратом рекомендована для рыбы, размещенной в ваннах (инкубцеха), аквариумах и небольших емкостях. Длительная обработка низкоконцентрированным фитопрепаратом рекомендована для лечения рыбы, содержащейся в небольших прудах, бассейнах, земляных и бетонных садках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрябина, Е. С. Гельминты осетровых рыб / Е. С. Скрябина. – М. : Наука, 1974. – 168 с.

2. Дергалева, Ж. Т. О паразитофауне молоди гибридов белуги со стерлядью : тр. ВНИРО / Ж. Т. Дергалева. – Т. 76. – 1970. – С. 266–268.

3. Казарникова, А. В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре / А. В. Казарникова, Е. В. Шестаковская. – М. : ВНИРО, 2005. – 104 с.

4. Способ профилактической обработки инкубируемой икры : пат. 971184 СССР, МПК А 01 К 61/00 / Е. В. Шестаковская, В. М. Федченко, Н. И. Сыроватка; заявитель Азовский НИИ рыбного хозяйства. – № 2896642; заявл. 07.01.80; опубл. 07.11.82 / Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий. – 1982. – № 41.

5. Шестаковская, Е. В. Некоторые итоги изучения паразитов и инвазионных болезней марикультуры в Азовском бассейне / Е. В. Шестаковская, Н. И. Сыроватка // Паразиты и болезни морских гидробионтов: сб. науч. тр. / ВНИРО – ПИНРО. – Мурманск, 1987. – С. 111–129.

6. Сыроватка, Н. И. Паразиты и болезни осетровых рыб Азовского бассейна: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.19 / Н. И. Сыроватка. – Алма-Ата, 1985. – 24 с.

7. Иванов, В. П. Паразитофауна осетровых рыб при естественном и искусственном их воспроизводстве в измененной Волге : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.10 / В. П. Иванов. – Волгоград, 1968. – 20 с.

8. Астахова, Т. В. Опыт борьбы с грибковым заболеванием икры осетровых / Т. В. Астахова // Рыбное хозяйство. – 1965. – № 3. – С. 75–76.

9. Нечаева, Н. Л. Паразитофауна и паразитарные болезни молоди осетра и севрюги, выращиваемой в бассейнах и прудах: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.19 / Н. Л. Нечаева / Моск. техн. ин-т рыбной пром-сти и хозяйства им. А. И. Микояна. – М., 1953. – 18 с.

10. Богданова, Е. А. Паразиты и инвазионные болезни лососевых и сиговых в рыбоводных хозяйствах / Е. А Богданова ; под ред. д-ра биол. наук Н. А. Изюмовой. – Л. : Известия ГосНИОРХ. – 1977. – Т. 120. – 161 с.

11. Астахова, Т. В. Паразиты и болезни молоди русского осетра (Acipenser gueldenstaedtii Brandt) Каспийского моря на первом году жизни / Т. В. Астахова // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ . – 1979. – Вып. 23. – С. 172–188.

12. Чугалинская, Л. О. Паразиты и болезни рыб, выращиваемых в садках на теплых водах Краснодарской ТЭЦ / Л. О. Чугалинская, В. С. Сулейманян // Материалы Всес. науч. конф. по интенсификации рыбоводства во внутренних водоемах Северного Кавказа, Ростов-на-Дону, 1979 г. – М., 1979. – С. 266–268.

13. Сыроватка, Н. И. Эпизоотология основных заболеваний осетровых рыб Азовского бассейна / Н. И. Сыроватка, Е. В. Шестаковская // Роль молодых ученых и специалистов, членов НТО, в реализации Продовольственной программы: тез. докл. II обл. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, г. Зерноград, 13–14 августа 1982 г. / Всерос. науч.-исслед. проект.-технол. ин-т механизации и электрификации сел. хоз-ва (ВНИПТИМЭСХ) ; [сост. В. Ф. Бирман и др.]. – Зерноград, 1982. – С. 44–26.

14. Паразиты и заболевания осетровых рыб на рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна / Е. В. Шестаковская [и др.] // Рыбное хозяйство. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре : аналит. и реф. информ. – М. : ВНИЭРХ, 2000. – С. 25–32.

15. Грищенко, Л. И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л. И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. Л. Васильков. – М. : Колос, 1999. – С. 289–300.

16. Положение о порядке проведения экспертизы, испытания и регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь: утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 19.03.98: текст по состоянию на 12 декабря 2001 г. – Минск, 2001. – 23 с.

17. Наставление по применению фитопрепарата хеледум для профилактики эктопаразитарных болезней карпа : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 18.10.2001. – Минск, 2001. – 3 с.

18. Наставление по применению препарата «Настойка чемерицы» для профилактики эктопаразитарных болезней карпа : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.07.2001. – Минск, 2001. – 2 с.

19. Наставление по применению йодинола для лечения эктопаразитарных болезней карпа : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.07.2001. – Минск, 2001. – 2 с.

20. Наставление по применению комбинированного химиопрепарата «Эктоцид» для профилактики эктопаразитарных болезней карпа : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.07.2001. – Минск, 2001. – 2 с.

21. Инструкция о мероприятиях по борьбе с хилоденеллезом и триходиниозом рыб в прудовых хозяйствах : утв. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 15.12.65. с изменениями от 28.05.71 : текст по состоянию на июль 2011 г. – М., 2011. – 3 с.