

УДК 619:616.995.122:639

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71

Динамика зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при естественной температуре воды

Дмитрий Петрович Скачков¹, Юрий Александрович Пуховский²,
Валерий Тимофеевич Орлов²

¹Всероссийский 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», 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

²АО Черепетский рыбхоз, 301430, Россия, Тульская обл., г. Суворов, ул. Прибрежная, 17-а; e-mail: catfishsuvorov@yandex.ru

Поступила в редакцию: 16.04.2019; принята в печать: 14.10.2019

Аннотация

Цель исследований: изучить сезонную динамику зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при полном отсутствии сброса теплой воды в водоем охладитель.

Материалы и методы. Для определения динамики зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в АО Черепетский рыбхоз было подобрано 3 садка с мальками карпа навеской 1,5–2 г. После пересадки мальков карпа из лотков инкубационного цеха в садки, начиная с 25 июля по 4 октября 2018 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 мальков и сеголетков карпа из каждого подопытного садка для определения экстенсивности и интенсивности инвазии ботриоцефалюсами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После лечебной дегельминтизации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом при температуре воды 15 °С рыб из всех подопытных садков подвергали вскрытию, после чего определяли экстенс- и интенсивность обработки.

Результаты и обсуждение. Температура воды в зоне расположения садков с сеголетками составила 20–23 °С. К 25 июля масса сеголетков достигала 1,5–2 г. 25 июля провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 сеголетков карпа из садков № 56, 67 и 78. Цестод у рыб не обнаружено. 23 августа при отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садков № 56 и 78 экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила 20, а в садке № 67 – 10%. Интенсивность инвазии составила 1–2 цестоды на рыбу. При отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа садков № 56, 67 и 78 25 сентября экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила соответственно 60, 50 и 50% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу. После лечебной дегельминтизации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом 4 октября 2018 г. экстенсивность инвазии у рыб контрольного садка (№ 56) составила 60% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу. Цестод не обнаружено у сеголетков карпа из садка № 67. ЭЭ и ИЭ – 100%. В садке № 78 у одной рыбы обнаружена одна цестода. ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 90,9%.

Ключевые слова: ботриоцефалез, зараженность, эффективность, микросал, карп, цестоды.

Для цитирования: 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>

© Скачков Д. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т.

Dynamics of *Bothryocephalus* sp. Infection in Fry and Fingerling of Carp in Warm-Water Cage Culture Fishery at Natural Water Temperature

Dmitry P. Skachkov¹, Yuri A. Pukhovskiy², Valery T. Orlov²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants – a branch of Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Skryabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences", 28, B. Cheremushkinskaya street, Moscow, Russia, 117218, e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

² JSC Cherepetskaya fish farm, 301430, Russian Federation, Tula region, Suvorov, Pribrezhnaya str.; 17-a, e-mail: catfishsuvorov@yandex.ru

Received on: 16.04.2019; accepted for printing on: 14.10.2019

Abstract

The purpose of the research is to study the seasonal dynamics of infection of fry and fingerling of carp with *Bothryocephalus* sp. in warm-water cage culture fishery with the complete absence of discharge of warm water into the cooler pond.

Materials and methods. To determine the dynamics of infection of fry and fingerling of carp, we selected 3 cages with carp fry 1.5–2 g from the Cherepets Fish Farm. After transferring carp fry from the trays of the incubation workshop to cages, from July 25 to October 4, 2018, helminthological dissection of 10 fry and fingerling of carp from each experimental cage was performed to determine the extent and intensity of infection by *Bothryocephalus* sp. The content of soluble oxygen in the water was determined daily and the temperature of the water was measured in the area where the cage lines were located. After therapeutic deworming of the fingerling of carp with a fodder and medicated mixture with Microsal at a water temperature of 15 °C, the fish from all experimental cages were dissected, after which the extensity and intensity of the treatment were determined.

Results and discussion. The water temperature in the zone of location of cages with fingerling was 20–23°C. The mass of fingerling reached 1.5–2 g by July 25. On July 25, they caught and made helminthologic dissection of 10 carp fingerlings from cages No. 56, 67 and 78. No fish cestode was found. On August 23, when catching and helminthological dissection of carp fingerling from cages No. 56 and 78, the infection rate of fish by *Bothryocephalus* sp. was 20%, and in cage No. 67 – 10%. The infection rate was 1–2 cestodes per fish. Upon catch and helminthological dissection of carp fingerling No. 56, 67 and 78 on September 25, the infection rate of fish by *Bothryocephalus* sp. was 60%, 50%, and 50% respectively with an infection rate of 1 to 4 cestodes per fish. After therapeutic deworming of carp fingerlings with fodder and medicated mixtures with Microsal on October 4, 2018, the infection rate in fish in the control cage (No. 56) was 60% with an infection rate of 1 to 4 cestodes per fish. No cestode was found in carp fingerlings from cage No. 67. EE and IE – 100%. In cage number 78, one cestode was found in one fish. EE – 83.3% with IE – 90.9%.

Keywords: bothryocephalosis, infection, effectiveness, Microsal, carp, cestodes.

For citation: Skachkov D. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Dynamics of infection of fry and fingerlings of carp with *Bothryocephalus* sp. in warm-water cage culture fishery at natural water temperature. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (4): 67–71. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2019-13-4-67-71>

Введение

В 2015 г. на смену устаревшему и изношенному оборудованию первой и второй очереди Черепетской ГРЭС пришли два современных энергоблока третьей очереди, после чего станция перестала сбрасывать в водоем-охладитель теплую воду. Температурный режим был нарушен, что отрицательно сказалось на деятельности АО «Черепетский рыбхоз», кото-

рый расположен на сбросном канале (цирканале) Черепетской ГРЭС.

До установки нового оборудования температура воды в зимний период времени не опускалась ниже 10 °C, а летом могла достигать 30 °C. В год здесь выращивали до 350 т рыбы, а посадочный материал закупали частные фирмы, специализирующиеся на выращивании товарной рыбы и спортивной рыбалке. Сегод-

ня предприятие находится в тяжелых условиях. Если во времена сброса теплой воды в водохранилище рыбхоз выращивал сеголетков карпа навеской 50–150 г, то в конце 2016 г. навеска сеголетков карпа составила всего 8–12 г. Рыба была сильно ослаблена, а более мелкая рыба вся погибла вовремя зимовки. Всю зиму садки простояли подо льдом. Кроме того, весна 2017 г. была очень затяжной, с дождями и низкой температурой, поэтому нерест карпов в 2017 г. в хозяйстве не проводили.

Изменившиеся температурные и гидрохимические условия отрицательно сказались и на эпизоотической обстановке в хозяйстве и, в частности, по ботриоцефалезу карпов.

В 2017 г. была прослежена динамика зараженности ботриоцефалюсами годовиков и двухлетков карпа; проведены профилактические и лечебные мероприятия; отработаны схемы и кратности применения микросала в зависимости от способа приготовления лечебного корма и дозы препарата; определена средняя навеска рыбы и температура воды в вегетационный период.

Цель наших исследований – изучить сезонную динамику зараженности ботриоцефалюсами мальков и сеголетков карпа в тепловодном садковом хозяйстве при полном отсутствии сброса теплой воды в водоем охладитель.

Материалы и методы

Работу проводили в ООО «БИОСПЕКТР» Санкт-Петербург г. Ломоносов и в АО Черепетский рыбхоз Тульской области. Для определения динамики зараженности мальков и сеголетков карпа ботриоцефалюсами на 5-й понтонной линии было выбрано 3 садка с мальками и сеголетками карпа навеской 1,5–2 г (рис. 1).

После нереста и пересадки мальков карпа в садки, начиная с 25 июля по 4 октября 2018 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 мальков и сеголетков карпа из подопытных садков № 56, 67 и 78 и исследование на зараженность рыб ботриоцефалюсами. При этом определяли экстенсивность и интенсивность инвазии. Регулярно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После лечебной дегельминти-

зации сеголетков карпа кормолекарственной смесью с микросалом рыб при температуре воды 15 °С из всех подопытных садков подвергали вскрытию, после чего определяли экстенсивность и интенсивность обработки.

Для дегельминтизации приготовлено 50 кг 2%-ной кормолекарственной смеси с микросалом. С этой целью 1 кг микросала тщательно перемешивали с 49 кг комбикорма (полнораціонный комбикорм КАРПИС 301, 2,5 мм, молотый), приготовленного на заводе ООО «Лимкорм» (Белгородская область, г. Шебекино). Затем добавляли воду и снова тщательно перемешивали до нужной консистенции. Полученную тестообразную массу кормолекарственной смеси с микросалом разделили на четырнадцать равных частей (по 3,5 кг) и лепили шары размером с кулак (рис. 2).



Рис. 1. 5-я понтонная линия с 3 садками с мальками и сеголетками карпа



Рис. 2. Шарики кормолекарственной смеси, содержащей микросал

Кормолекарственную смесь с микросалом задавали в деляные кормушки, установленные в садках на глубине 1,5 м. Доза по ДВ составила 20 мг/кг двукратно с интервалом 24 ч. Всего за два дня было израсходовано 50 кг кормолекарственной смеси с микросалом.

Садок № 56 служил контролем. Препарат в этот садок рыбам не задавали, а проводили кормление комбикормом, не содержащим микросал, из расчета 2,5% от массы рыбы в садке.

Результаты и обсуждение

Температура воды в зоне расположения садков с сеголетками составила 20–23 °С. Сеголеткам карпа ежедневно скармливали от 25 до 15% стартовых кормов от массы рыбы в садках. К 25 июля масса сеголетков достигла 1,5–2 грамма.

25 июля провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 сеголетков карпа из садков № 56, 67 и 78. Цестод у рыб не обнаружено. 23 августа при отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садков № 56 и 78 экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила 20, а в садке № 67–10% (табл. 1). Интенсивность инвазии составила 1–2 цестоды на рыбу. Средняя масса сеголетков карпа – 2–4 г (рыба практически не растет).

Таблица 1

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 23 августа

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Исследовано рыб, экз.	10	10	10
Инвазировано рыб, экз.	2	1	2
Обнаружено гельминтов, экз.	3	2	4
Экстенсивность инвазии, %	20	10	20
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	1,5	2	2

При отлове и гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа садков № 56 (навеска карпов 3–4 г), 67 (навеска карпов 12–15 г) и 78 (навеска карпов 7–8 г) 25 сентября экстенсивность инвазии рыб ботриоцефалюсами составила соответственно 60, 50 и 50% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу (табл. 2).

4 октября 2018 г. при гельминтологическом вскрытии по 10 сеголетков карпа из садков

№ 56, 67 и 78 с целью определения эффективности дегельминтизации кормолекарственной смесью с микросалом в садке № 56 (контроль) у 6 из 10 вскрытых рыб обнаружено 11 ботриоцефалюсов. Экстенсивность инвазии составила 60% при интенсивности инвазии от 1 до 4 цестод на рыбу.

При гельминтологическом вскрытии сеголетков карпа из садка № 67 цестод не обнаружено. ЭЭ и ИЭ составила 100 %. В садке № 78 у одной рыбы обнаружена одна цестода. ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 90,9%.

Таблица 2

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 25 сентября

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Исследовано рыб, экз.	10	10	10
Инвазировано рыб, экз.	6	5	5
Обнаружено гельминтов, экз.	15	12	11
Экстенсивность инвазии, %	60	50	50
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2,5	2,4	2,2

Таблица 3

Зараженность сеголетков карпа ботриоцефалюсами в разных садках 4 октября после дачи кормолекарственной смеси

Показатель	Номер садка		
	56	67	78
Число рыб в садке, экз.	5400	5400	5400
Масса рыб в садке, кг	70	70	70
Средняя навеска, г	13	13	13
Скормлено лечебного корма, кг	–	3,5	3,5
Отношение лечебного корма к икhtiомассе рыб в садке, %	–	2,5 × 2	2,5 × 2
Вскрыто рыб до обработки:	10	10	10
Обнаружено инвазированных рыб, экз.	6	5	5
Обнаружено гельминтов, всего	15	12	11
Экстенсивность инвазии, %	60	50	50
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2,5	2,4	2,2
Вскрыто рыб после обработки:	10	10	10
Обнаружено инвазированных рыб, экз.	6	нет	1
Обнаружено гельминтов	11	нет	1
ЭЭ обработки, %	–	100	83,3
ИЭ обработки, %	–	100	90,9

Заклучение

Таким образом, нами установлено, что после пересадки мальков карпа из лотков инкубационного цеха в садки, рыба была свободной от заражения цестодами.

Литература

1. Скачков Д. П., Кочетков П. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. К вопросу о кратности применения лечебного корма с микросалом при ботриоцефалезе карпов в садковом хозяйстве // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2018. Вып. 19. С. 446–450.
2. Скачков Д. П., Кочетков П. П., Пуховский Ю. А., Орлов В. Т. Применение микросала в пониженных дозах против ботриоцефалеза карпов в садковом хозяйстве // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2018. Вып. 19. С. 451–454.
3. 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. № 1. С. 45–51.
4. 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. № 2. С. 85–90.

References

1. Skachkov D. P., Kochetkov P. P., Pukhovskiy Yu. A., Orlov V. T. On the question of the frequency of use of therapeutic feed with Microsal in carp bothriocephalosis in cage culture fishery. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2018; 19: 446–450. (In Russ.)
2. Skachkov D. P., Kochetkov P. P., Pukhovskiy Y. A., Orlov V. T. Use of Microsal in low doses against carp bothriocephalosis in cage culture fishery. Mater. dokl. nauch. konf. Vseros. o-va gel'mintol. RAN «Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami» = Materials of the research and practice conference of All-Russian Helminthologist Society of Russian Academy of Sciences "Theory and practice of protection from parasitic diseases". M., 2018; 19: 451–454. (In Russ.)
3. 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 parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(1): 45–51. (In Russ.)
4. 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 parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12 (2): 85–90. (In Russ.)