

УДК 619:616.995.122:639

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ КАРПОВ БОТРИОЦЕФАЛАМИ В САДКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИ НОВЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

ДМИТРИЙ ПЕТРОВИЧ СКАЧКОВ¹, ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ПУХОВСКИЙ²,
ВАЛЕРИЙ ТИМОФЕЕВИЧ ОРЛОВ²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28; e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

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

Поступила в редакцию: 06.02.2018; принята в печать 12.02.2018

Аннотация

Цель исследований: изучение сезонной динамики зараженности карпов ботриоцефалами в садковом хозяйстве при новых условиях содержания (отсутствие сброса в водоем-охладитель теплой воды, зимовка в садках подо льдом).

Материалы и методы. Для изучения динамики зараженности годовиков карпа ботриоцефалами в АО Черепетский рыбхоз подобрано 4 садка с годовиками карпа. Ежемесячно, начиная с апреля по ноябрь 2017 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого садка с целью установления экстенсивности и интенсивности заражения рыб ботриоцефалами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После проведения профилактических обработок микросалом рыб из всех подопытных садков вскрывали, после чего определяли экстенсивность и интенсивность обработок.

Результаты и обсуждение. Зараженность карпов ботриоцефалами в апреле составила 30–50%, в мае произошло незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами (40–50%). После первой обработки рыбы кормолекарственной смесью с микросалом произошло значительное снижение зараженности рыбы ботриоцефалами. В трех садках получена 100%-ная эффективность. В садке № 21 ЭЭ дегельминтизации составила 75,0% при ИЭ – 71,4%. В июне 2017 г. в садке № 21 зараженность рыбы увеличилась и составила 20%. В остальных трех подопытных садках перезаражения рыбы не произошло. В конце июля отмечено резкое увеличение экстенсивности и интенсивности инвазии рыб ботриоцефалами – от 10 до 40% при интенсивности инвазии от 1 до 2,25 цестод на одну рыбу. В августе экстенсивность инвазии продолжала расти и составила по разным подопытным садкам от 30 до 60%, интенсивность инвазии осталась на прежнем уровне. 18 сентября 2017 г. после второй обработки рыбы лечебным гранулированным комбикормом с микросалом ЭЭ обработок рыбы в садках № 5, № 25 и № 36 составила 100%. В садке № 21 была получена ЭЭ 83,3% при ИЭ 76,9%. В октябре и начале ноября 2017 г. отмечено незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами. Экстенсивность инвазии составила в октябре в садке № 21 10%, в ноябре в садках № 21 и № 36 соответственно 20 и 10%. В остальных подопытных садках заражения рыб ботриоцефалами не установлено.

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

Для цитирования: 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.

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51

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

SEASONAL DYNAMICS OF CARP INFECTION WITH BOTHRIOCEPHALUS SP. IN CAGE FARMING UNDER THE NEW CONDITIONS

DMITRIY P. SKACHKOV¹, YURIY A. PUHOVSKI²,
VALERIY T. ORLOV²

¹All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, 117218, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28; e-mail: dmptsk2009@yandex.ru

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

Submitted 06.02.2018; accepted for printing 12.02.2018

Abstract

The purpose of the research: *is studying the seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions (no discharge into the reservoir-cooler of warm water, wintering in cages under the ice).*

Materials and methods. *To study the dynamics of contamination of carp yearlings with Bothriocephalus sp. In JSC Cherepetskaya fish farm is chosen 4 cage with fingerlings of carp. Monthly, from April to November 2017, the helminthological autopsy carried out on 10 yearlings carp from each tank to establish the extensiveness and intensity of infection of fish with Bothriocephalus sp. The content of soluble oxygen in water and measured the water temperature in the zone of location of the garden lines determined daily. After carrying out preventive treatments with microsals fish from all experimental cages were opened and the effectiveness of treatment was determined.*

Results and discussion. *Carp are infected with Bothriocephalus sp. in April at 30–50%, in May there was a slight increase of the infection (40–50%). After the first treatment with feed drug mixtures with microsals, a significant decrease in the infection of the fish with Bothriocephalus sp. occurred. In three cages 100% efficiency was obtained. In the cage No 21, the effectiveness of treatment was 75,0%. In June 2017, in the No. 21 cage, fish contamination increased till 20%. In the remaining three experimental cages, the fish did not infected. At the end of July, there was a sharp increase in the extensiveness and intensity of infection of fish by Bothriocephalus sp. – from 10 to 40% at an invasive rate from 1 to 2,25 cestodes per fish. In August, the extent of infection continued to grow and amounted to 30–60% for different experimental cages, the intensity of infection remained at the same level. On September 18, 2017, after the second treatment of fish with the therapeutic granulated mixed fodder with microsals, efficiency in cages No 5, No. 25 and No 36 was 100%. In the cage No 21, efficiency was 83,3%. In October and November 2017 there was an insignificant increase in fish infection by cestodes. The incidence of infection in October was 10% in the cage No 21, 20% and 10% in the cages 21 and 36 respectively. In the remaining experimental cages, the infection of fish with Bothriocephalus sp. is not established.*

Keywords: *Bothriocephalus sp., contamination, efficiency, cestodes, carp.*

For citation: *Skachkov D. P., Puhovski Yu. A., Orlov V. T. Seasonal dynamics of carp infection with Bothriocephalus sp. in cage farming under the new conditions. Russian Journal of Parasitology. 2018; 12(1):45–51. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-45-51*

Введение

АО Черепетский рыбхоз Тульской области работает с 1968 г. Разведением рыбы в Суворове занялись практически сразу после запуска электростанции. Здесь разводили ценные породы рыб; вели большую селекционную работу, результаты которой неоднократно отмечались дипломами и медалями. Рыбхоз успешно занимался выращиванием и разведением карпа, осетровых рыб, канальных сомов, белых и пестрых толстолобиков, белых и черных амуров, радужной форели (всего 11 видов рыб). Предприятие имеет достаточное техническое оснащение: инкубационные цеха, где занимаются получением икры «молоди» рыб;

5 садковых линий в среднем по 100 садков на каждой линии; кормосклады и автотехнику. Предприятие широко известно не только в Тульской области, но и далеко за ее пределами. Потребители рыбхоза – предприятия оптовой торговли; основными заказчиками являются организации Москвы. В 2015 г. на смену устаревшему и изношенному оборудованию первой и второй очереди Черепетской ГРЭС пришли два современных энергоблока третьей очереди; температурный режим был нарушен, станция перестала сбрасывать в водохранилище теплую воду.

Для того, чтобы разобраться в проблемах, возникших у Черепетского рыбхоза, необхо-

димо немного ознакомиться с технологическим циклом охлаждающей воды на электростанции. Итак, насосная станция при помощи насосов засасывает воду из водохранилища, далее по специальным трубопроводам подаёт её внутрь ГРЭС, где она, охлаждая пар в конденсаторе турбины, нагревается в среднем на 10 градусов, после чего попадает в искусственный канал (цирканал). Канал у центра водохранилища оканчивается струераспределителем, через который уже подогретая вода возвращается обратно в искусственное водохранилище, и так по кругу, цикл замыкается.

Благодаря подобному технологическому циклу и появилась возможность для разведения теплолюбивой рыбы в Черепетском рыбхозе. Температура воды в зимний период времени не опускалась ниже 10 градусов выше нуля, а летом могла достигать 30 градусов. В год здесь вылавливали до 250 тонн рыбы; она шла на прилавки магазинов, ресторанов; её закупали фирмы, специализирующиеся на спортивной рыбалке. Сегодня предприятие находится в тяжелых условиях. Если во времена сброса теплой воды в водохранилище рыбхоз выращивал сеголетков карпа навеской 150–170 г, то в конце 2016 г. навеска сеголетков карпа составила всего 8–12 г. Всю зиму садки простояли подо льдом. К тому же, весна 2017 г. была очень затяжной с дождями и низкой температурой.

Изучение сезонной динамики паразитофауны было начато В.А. Догилем [4, 5]. В 70–80-х годах прошлого века появляются работы о сезонной и возрастной динамике зараженности рыб ботриоцефалами в рыбоводческих хозяйствах промышленного типа [1–3, 6]. Вопрос сезонной и возрастной динамики инвазированности рыб ботриоцефалами в Черепетском рыбхозе подробно изучен в середине 80-х годов прошлого столетия [7]. Однако, все исследования проведены в то время, когда в водоем-охладитель сбрасывалась теплая вода.

Учитывая вышеизложенное, перед нами встала задача проследить сезонную динамику зараженности карпов ботриоцефалами исходя из новых условий содержания рыб (отсутствие сброса теплой воды, зимовка рыбы в садках подо льдом, дождливые и холодные весна и лето).

Материалы и методы

Работу проводили в ООО «БИОСПЕКТР» Санкт-Петербург г. Ломоносов и в АО Черепетский рыбхоз Тульской области. Для проведения экспериментов в ООО «БИОСПЕКТР» было наработано 100 кг микросала. Для установления динамики зараженности годовиков карпа ботриоцефалами в АО Черепетский рыбхоз на 5-й понтонной линии было подобрано 4 садка с годовиками карпа навеской 8 г (Рис. 1).



Рис. 1. 5-я понтонная линия с 4 садками с годовиками карпа

Ежемесячно, начиная с апреля по ноябрь 2017 г., проводили гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого садка с целью установления экстенсивности и интенсивности заражения рыб ботриоцефалами. Ежедневно определяли содержание растворимого кислорода в воде и измеряли температуру воды в зоне расположения садковых линий. После проведения профилактических обработок рыбы микросалом (весна–осень при температуре воды 15 °С) проводили гельминтологическое вскрытие рыб из всех подопытных садков, после чего определяли экстенс- и интенсэфективность обработок [8].

Результаты и обсуждение

Нами установлена высокая зараженность карпов ботриоцефалами. Первоочередным и определяющим источником ботриоцефалезной инвазии является присутствие в водоеме, в котором расположены садковые линии, зараженной рыбы, которую невозможно проде-

гельминтизировать. Это связано прежде всего с тем, что неизвестно какое количество рыбы находится в водоеме и какова ее ихтиомасса.

В каждом из четырех подопытных садков находилось примерно по 10 000 штук годовиков карпа со средней навеской 8 г. Общая масса в каждом садке составила примерно 80 кг.

Кормолекарственную смесь с микросалом готовили непосредственно в хозяйстве, лечебный гранулированный комбикорм – в ООО «Лимкорм» Белгородской области (г. Шебекино).

17 апреля и 21 мая 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для установления инвазивности рыб ботриоцефалами. Средняя навеска годовиков карпа составила в апреле и мае соответственно 8 и 10 г, температура воды в зоне расположения садковых линий – 6,8 и 14,2 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 1.

Таблица 1

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в апреле и мае в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
17 апреля	5	10	3	6	30	2,0
	21	10	4	6	40	1,5
	25	10	5	9	50	1,8
	36	10	4	4	40	1,0
21 мая	5	10	4	8	40	2,0
	21	10	4	7	40	1,75
	25	10	5	10	50	2,0
	36	10	4	5	40	1,25

23 мая 2017 г. провели первую лечебно-профилактическую обработку годовиков карпа. С этой целью в четыре подопытных садка (№ 5, № 21, № 25 и № 36) однократно задали кормолекарственную смесь с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках. Доза по ДВ составила 40 мг/кг ихтиомассы. На 6-е сутки после де-

гельминтизации провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого подопытного садка. Температура воды во время проведения лечебно-профилактической обработки составила 14,8 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты изучения эффективности первой лечебно-профилактической обработки годовиков карпа кормолекарственной смесью с микросалом

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Число рыб в садке, экз.	10 000	10 000	10 000	10 000
Масса рыб в садке, кг	100	100	100	100
Средняя навеска, г	10	10	10	10
Скормлено лечебного корма, кг	5	5	5	5
Отношение лечебного корма к ихтиомассе рыб в садке, %	5	5	5	5

Окончание таблицы 2

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Вскрыто рыб до обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	4	4	5	4
Обнаружено гельминтов (сумма)	8	7	10	5
Экстенсивность инвазии, %	40	40	50	40
Интенсивность инвазии, экз. в среднем	2	1,75	2	1,25
Вскрыто рыб после обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	нет	1	нет	нет
Обнаружено гельминтов	нет	2	нет	нет
ЭЭ обработки, %	100	75,0	100	100
ИЭ обработки, %	100	71,4	100	100

Таким образом, в результате однократно-го применения кормолекарственной смеси с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках (доза по ДВ составила 40 мг/кг) в трех садках получена 100%-ная эффективность обработки. В садке № 21 экстенсэффективность дегельминтизации составила 75% при интенсэффективности 71,4%. Такой результат можно объяснить тем, что в садке находилась рыба разного размера и веса и более слабой рыбе кормолекарственная смесь могла просто не достаться. Также следует отметить, что для

вскрытия из каждого садка брали самую мелкую и ослабленную рыбу.

14 июня, 25 июля и 16 августа 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для определения степени зараженности рыб ботриоцефалами. Средняя навеска годовиков карпа составила в июне, июле и августе соответственно 12, 20 и 38 г, температура воды – 16,8; 20,4 и 20,9 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 3.

Таблица 3

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в июне, июле и августе в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
14 июня	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	2	3	20	1,5
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	нет	нет	нет	нет
25 июля	5	10	4	9	40	2,25
	21	10	4	7	40	1,75
	25	10	1	1	10	1,0
	36	10	2	3	20	1,5
16 августа	5	10	4	8	40	2,0
	21	10	6	13	60	2,1
	25	10	3	5	30	1,6
	36	10	4	5	40	1,25

18 сентября 2017 г. провели вторую лечебно-профилактическую обработку годовиков карпа. С этой целью в четыре подопытных садка (№ 5, № 21, № 25 и № 36) однократно задали лечебный гранулированный комбикорм с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках. Доза по ДВ составила 40 мг/кг массы рыб. На 4-е сутки после дегельминтизации провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из каждого подопытного садка. Температура воды во время лечебно-про-

филактической обработки составила 15,4 °С. Результаты обработки приведены в табл. 4

Таким образом, в результате однократно-го применения гранулированного комбикорма с микросалом в дозе 5% от массы рыбы в садках (доза по ДВ составила 40 мг/кг) в трех садках получена 100%-ная эффективность обработок. В садке № 21 экстенсэффективность дегельминтизации составила 83,3% при интенсэффективности 76,9%.

Таблица 4

Результаты изучения эффективности повторной лечебно-профилактической обработки годовиков карпа гранулированным комбикормом с микросалом

Показатель	Значение показателя для садка №			
	5	21	25	36
Число рыб в садке, экз.	10000	10000	10000	10000
Масса рыб в садке, кг	570	570	570	570
Средняя навеска, г	57	57	57	57
Скормлено лечебного корма, кг	28,5	28,5	28,5	28,5
Отношение лечебного корма к ихтиомассе рыб в садке, %	5	5	5	5
Вскрыто рыб до обработки, экз.	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	4	6	3	4
Обнаружено гельминтов (сумма)	8	13	5	5
Экстенсивность инвазии, %	40	60	30	40
Интенсивность инвазии, экз., в среднем	2	2,1	1,6	1,25
Вскрыто рыб после обработки	10	10	10	10
Из них заражено, экз.	нет	1	нет	нет
Обнаружено гельминтов	нет	3	нет	нет
ЭЭ обработки, %	100	83,3	100	100
ИЭ обработки, %	100	76,9	100	100

3 октября и 2 ноября 2017 г. провели отлов и гельминтологическое вскрытие по 10 годовиков карпа из 4-х подопытных садков (№ 5, № 21, № 25 и № 36) для определения степени зара-

женности рыб ботриоцефалами. Температура воды составила соответственно 12,0 и 5,6 °С. Результаты вскрытия приведены в табл. 5.

Таблица 5

Зараженность ботриоцефалами годовиков карпа в октябре и ноябре в разных садках

Дата вскрытия	Номер садка	Исследовано рыб, экз.	Из них инвазировано, экз.	Обнаружено гельминтов, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз., в среднем
3 октября	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	1	3	10	3
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	нет	нет	нет	нет
2 ноября	5	10	нет	нет	нет	нет
	21	10	2	2	20	1
	25	10	нет	нет	нет	нет
	36	10	1	1	10	1

Заключение

Таким образом, в результате ежемесячных обследований годовиков карпа с апреля по ноябрь 2017 г. установлено, что в апреле зараженность карпов составила 30–50%, в мае произошло незначительное увеличение инвазированности рыб цестодами (40–50%). После проведения первой лечебно-профилактической обработки рыбы при температуре воды 14,8 °С кормолекарственной смесью с микросалом, приготовленной в рыбхозе непосредственно перед дегельминтизацией, произошло значительное снижение зараженности рыбы ботриоцефалами. В трех садках

была получена 100%-ная эффективность обработок. В садке № 21 ЭЭ дегельминтизации составила 75,0% при ИЭ 71,4%. Следует также отметить, что для вскрытия из каждого садка вылавливали ослабленную рыбу со средней навеской 10 г.

В июне 2017 г. в садке № 21 зараженность рыбы увеличилась и составила 20%. В остальных трех подопытных садках перезаражения рыбы не произошло. В конце июля отмечено резкое увеличение экстенсивности и интенсивности инвазии рыб ботриоцефалами от 10 до 40% при средней интенсивности инвазии от 1 до 2,25 цестод на одну рыбу. В августе

экстенсивность инвазии продолжала расти и составила по разным подопытным садкам от 30 до 60%; интенсивность инвазии осталась на прежнем уровне.

18 сентября 2017 г. была проведена вторая лечебно-профилактическая обработка рыбы лечебным гранулированным комбикормом с микросалом. Экстенсивность обработки рыбы в садках № 5, № 25 и № 36 составила 100%. В садке № 21 была получена ЭЭ – 83,3% при ИЭ – 76,9%.

В октябре и начале ноября 2017 г. установлено незначительное увеличение инвазивности рыб цестодами. Экстенсивность инвазии составила в октябре в садке № 21 10%, в ноябре в садках № 21 и № 36 соответственно 20 и 10%. В остальных подопытных садках инвазивности рыб ботриоцефалами не отмечено.

Литература

1. Бачинский В. И., Пархоменко Н. А., Ризк М. М. и др. К возрастной динамике заражения ботриоцефалюсами карпа и белого амура // Рыбное хозяйство. Киев: Урожай, 1975. Вып. 20. С. 109–111.
2. Давыдов О. Н., Серегина Л. Я., Комарова Т. Н., Стражник Л. В., Куровская Л. Я. Видовой состав паразитов рыб в садках водоема-охладителя Киевской ТЭЦ-5 // Матер. II науч. конф. Киев: Наукова думка, 1981. С. 405–409.
3. Давыдов О. Н., Серегина Л. Я., Стражник Л. В., Куровская Л. Я. Особенности паразитофауны водоема-охладителя Киевской ТЭЦ-5 // Вестник зоологии. 1982. № 4. С. 16–20.
4. Догель В. А. Курс общей паразитологии. Л., 1941. 266 с.
5. Догель В. А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в ЛГУ. Вестн. ЛГУ. 1948. № 3. С. 31–39.
6. Иванова Н. С., Мусселиус В. А. Паразитофауна карпов при садковом выращивании в водоемах-охладителях ГРЭС // Сб. по прудовому рыбоводству. М., 1969. С. 202–205.
7. Кротенков В. П. Ботриоцефалез карпа: экологические основы профилактики заболевания и борьбы с ним в садковых хозяйствах на водоемах-охладителях: дис. ... канд. вет. наук. М., 1987. 190 с.
8. Скачков Д. П., Горохов В. В., Борисова М. Н., Самарин Н. И., Алексеева Н. Б. Применение микросала при ботриоцефалезе карпов в садковом тепловодном хозяйстве // Ветеринария. 1995. № 9. С. 38–40.

References

1. Bachinskiy V. I., Parkhomenko N. A., Rizk M. M. i dr. To the age-related dynamics of infection with *Bothriocephalus* sp. of carp and white cupid. *Rybnoye khozyaystvo = Fisheries*. Kiyev: Urozhay. 1975; (20):109–111 (In Russ.).
2. Davydov O. N., Seregina L. YA., Komarova T. N., Strazhnik L. V., Kurovskaya L. YA. Species composition of fish parasites in the cages of the reservoir-cooler of the Kiev TPP-5. *Mater. II nauch. konf.* Kiyev: Naukova dumka, 1981. pp. 405–409 (In Russ.).
3. Davydov O. N., Seregina L. YA., Strazhnik L. V., Kurovskaya L. YA. Peculiarities of the parasitofauna of the reservoir-cooler of the Kiev TPP-5. *Vestnik zoologii*. 1982; (4):16–20 (In Russ.).
4. Dogel' V. A. Kurs obshchey parazitologii [General parasitology course]. L., 1941. 266 p. (In Russ.).
5. Dogel' V. A. Results and perspectives of parasitological research in Leningrad State University. *Vestn. LGU = Bull. of Leningrad State University*. 1948; (3):31–39 (In Russ.).
6. Ivanova N. S., Musselius V. A. Parazitofauna karpov pri sadkovom vyrashchivanii v vodoyemakhokhladitelyakh GRES [Parasitofauna of carp during cage culture in reservoirs-coolers of GRES]. *Sb. po prudovomu rybovodstvu*. M., 1969. pp. 202–205 (In Russ.).
7. Krotentkov V. P. Botriotsefalez karpa: ekologicheskiye osnovy profilaktiki zabolevaniya i bor'by s nim v sadkovykh khozyaystvakh na vodoyemakhokhladitelyakh [Bothriocephalus sp. in carp: the ecological basis of disease prevention and control in cage farms on cooling reservoirs]: dis. ... kand. vet. nauk. M., 1987. 190 p. (In Russ.).
8. Skachkov D. P., Gorokhov V. V., Borisova M. N., Samarina N. I., Alekseyeva N. B. The use of microsal at bothriocephalosis in carp in cage warm water farming. *Veterinariya = Veterinary*. 1995; (9): 38–40 (In Russ.).