

8. Панасюк, Д. И. Диктиокаулез мелкого рогатого скота и пути его ликвидации : автореф. дис. док. вет. наук / Д. И. Панасюк. – Боровск, 1964. – 38 с.
9. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с.
10. Патология легких лося при диктиокаулезе / И. И. Ираида Ивановна, И. А. Домский, А. Е. Скопин [и др.] // Ветеринарная патология. – 2014. – № 2(48). – С. 107-114.
11. Прудников, В. С. Патологическая анатомия животных / В. С. Прудников, Б. Л. Белкин, А. И. Жуков; под ред. В. С. Прудникова: учебник. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 552 с.
12. Салапина, Д. С. Ветеринарно-санитарный контроль при диктиокаулезе животных / Д. С. Салапина // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 297-300.
13. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника: руководство; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
14. Соловьев, Д. А. Диктиокаулез овец (Прижизненная и посмертная диагностика, комплексная терапия): специальность 16.00.02: автореф. дис. канд. вет. наук / Д. А. Соловьев. – Нижний Новгород, 2005. – 22 с.
15. Сафаров, М. М. Гистологическая картина пораженных участков легких при диктиокаулезе каракульских овец / М. М. Сафаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы I Международной научно-практической Интернет-конференции, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», Солоное Займище, 29 февраля 2016 года. – Солоное Займище, 2016. – С. 3346-3350.
16. Тихая, Н. В. Диктиокаулез мелкого рогатого скота в Алтайском крае / Н. В. Тихая, Н. М. Понамарев // Российский паразитологический журнал. – № 2. – 2009. – С. 67-69.

УДК 639.3.09(476.6)

К ВОПРОСУ О ЗАМОРЕ РЫБ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ ЗЕЛЬВЕНСКОЕ В ИЮЛЕ 2022 ГОДА

Н. А. Кузнецов

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: водохранилище, гидрология, гидрохимия, гидробиология, ихтиология, ихтиопатология, паразитология, популяция, морфометрия, аквакультура, рыболовство, экология.

Аннотация. Статья содержит информацию о результатах исследований ряда показателей гидрологических, гидрохимических, гидробиологических, ихтиологических рыбоводных режимов, результатах бактериологического, паразитологического, патологоанатомического исследований рыб водохранилища Зельвенское. Скорость минерализации иловых осадков из аллохтонных и автохтонных источников – растительных остатков макрофитов и прибрежной растительности – неравномерна. Крайне медленная минерализация

иловых отложений в условиях холодной, затяжной весны и лавинообразная при наступлении жаркого лета. По обобщенным данным, примерное общее количество погибшей рыбы составило около 9000 особей. Основную численность погибшей рыбы составила старшая возрастная категория карася серебряного. Расчетная численность популяции карася серебряного не коррелирует с данными по погибшей рыбе и требует уточнения. Проведен анализ и определена предполагаемая причина замора рыб в водохранилище Зельвенское в июне-июле 2022 года.

ON THE ISSUE OF FISH FISHING IN THE ZELVENSKOYE RESERVOIR IN JULY 2022.

N. A. Kuzniatsou

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: reservoir, hydrology, hydrochemistry, hydrobiology, ichthyology, ichthyopathology, parasitology, population, morphometry, aquaculture, fisheries, ecology.

Summary. The article contains information on the results of studies of a number of indicators of hydrological, hydrochemical, hydrobiological, ichthyological fish-breeding regimes, the results of bacteriological, parasitological, pathoanatomic studies of fish of the Zelvenskoye reservoir. The rate of mineralization of silt sediments from allochthonous and autochthonous sources - plant residues of macrophytes and coastal vegetation, is uneven. Extremely slow mineralization of silt deposits in conditions of cold, prolonged spring, and avalanche-like in the onset of hot summer. According to generalized data, the approximate total number of dead fish was about 9,000 individuals. The main number of dead fish was the older age category of silver carp. The estimated population size of the silver carp does not correlate with the data on the dead fish and requires clarification. The analysis was carried out and the alleged cause of fish starvation in the Zelvenskoye reservoir in June-July 2022 was determined.

(Поступила в редакцию 03.06.2022 г.)

Введение. В настоящее время заморы рыб в водоемах Беларуси – явление нередкое. Более 200 водоемов бассейнов рек Днепр, Западная Двина, Неман, Припять, Западный Бук находятся в списке предрасположенных к заморам и регулярно контролируются по основным показателям гидрохимического режима [9].

Зарастаемость акватории макрофитами оказывает существенное влияние на гидрологический, гидрохимический и гиобиологический режимы водоемов. Накапливание иловых осадков аллохтонного и ав-

тохтонного происхождения при медленном процессе минерализации может стать реальной угрозой для здоровья гидробионтов.

Гидрохимический режим водохранилища Зельвенское, по устойчивейшей практике, один раз в два года проходил экологический контроль основных показателей и ежегодный контроль в весенне-летний период санитарно-гигиенических показателей воды в районе детского оздоровительного лагеря «Голубая волна» и на городском пляже г. п. Зельва. Отбор проб и исследование, в основном, проводились по одной вертикали и одной горизонтали.

Средние по году показатели соответствовали рыбоводным нормам и не вызывали опасений по вопросу возникновения предзаморных и заморных явлений [7].

Вместе с тем заморы рыб в водохранилище Зельвенское отмечаются регулярно. И хотя их масштаб до сезона 2022 года не был значительным, наступившая по поводу формирования неблагоприятных условия для жизнеспособности рыб были отмечены и ранее.

В конце июня - начале июля 2022 года в водохранилище Зельвенское произошел масштабный замор рыбы. По разным оценкам погибло от 3500 до 9000 особей.

Сложившаяся ситуация требует детального рассмотрения и анализа с последующей разработкой перечня мероприятий по ежегодному мониторингу рыбоводных режимов с расширенным списком показателей и действенных мер по предотвращению предзаморных и заморных явлений.

Цель работы – выявить возможные причины замора рыб в водохранилище Зельвенское в июне-июле 2022года.

Материалы и методика исследований. В работе использованы следующие методы: аудирование, гидрологический, гидрохимический, ихтиологический, патологоанатомический, бактериологический, паразитологический, математический.

В работе использовано оборудование: эхолот «Практик» с подводным датчиком и датчиком «Маяк»; подводная видеокамера «Язь», оксиметр «Марк 303».

Для исследования показателей гидрохимического режима применяли метод «сухой» химии с использованием тест-полосок J-Quant (производитель – Johnson, Великобритания).

Для определения морфометрических показателей рыб использовали мерный планшет, мерную рулетку, штангенциркуль, весы циферблатные механические, весы чашечные, набор разновесов.

Патологоанатомическое вскрытие рыб производили согласно общепринятым методикам и Методическим указаниям по патоморфоло-

гической диагностике болезней животных, птиц и рыб в ветеринарных лабораториях Департамент ветеринарии Минсельхоза России 11.09.00 г. N 13-7-2/2137 [8], паразитологическое исследование рыб проводили по методике ФГНУ «ГосНИИООРХ», 2009 [11].

Поражение выявленными паразитарными болезнями оценивали по индексу обилия, экстенсивности и интенсивности инвазии [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Водохранилище Зельвенское относится к русловому типу и расположено в непосредственной близости с г. п. Зельва. Длина водохранилища 9 км и максимальная ширина 2,4 км. К береговой линии, протяженностью 26 км, примыкают д. Каролин и д. Ростичи и две животноводческие фермы на удалении 500 и 900 м от водного зеркала соответственно [4].

Установлено, что посевные площади сельскохозяйственных предприятий, расположенные по периметру в верхней трети водоема, в общей сложности занимают не более 10-15 % от общей длины береговой линии.

Кроме того, зарастаемость прибрежной акватории макрофитами, верхней и средней части водного зеркала, по нашим оценкам, основанной на результатах собственных исследований сезона 2021 года, составила 25-30 %. Ширина зарастания макрофитами прибрежной части акватории в среднем составила 5-7 м, а на отдельных участках – 10 до 15 м. Отмечено формирование сплавин, мелей и островов, которые являются естественной преградой для беспрепятственного проникновения атмосферных стоков в водоем [5, 6].

Среднегодовые и сезонные показатели гидрохимического режима водоема в 2010-2020 годов, как правило, в пределах ПДК. Однако в некоторые периоды 2016-2020 гг. зафиксированы отклонения от действующих норм по содержанию растворенного кислорода до 4,6-4,8 мгО₂/дм³; повышенное содержание фосфат-иона в р. Зельвянка – 5,3 ПДК; превышение норматива содержания азота общего по Кьельдалю в воде вдхр. Зельвенское – 1,03-2,1 ПДК; превышение норматива качества воды по БПК – 1,3 ПДК и по ХПК_{Cr} – 1,9 ПДК. В 2017 году в воде р. Зельвянка зарегистрировано повышенное содержание нефтепродуктов [7].

Нами проведены исследования концентрации растворенного кислорода, насыщаемость кислородом и температура воды с 4 до 6 часов утра на 10 станциях водохранилища Зельвенское и получены следующие результаты: растворенный кислород – 7,77-11,73 мгО₂/дм³; насыщаемость кислородом – 93-96 %, при температуре воды 23-27 °С.

К особенностям сезона 2022 года необходимо отнести затяжную холодную весну, в т. ч. и холодный май. И только при глубоком про-

гревании воды в начале июня началась активная минерализация растительных компонентов иловых накоплений с формированием газовых капсул и массовое выделение сероводорода на глубинах до 1-1,5 м. При дальнейшем прогревании воды на больших глубинах процесс активного образования и накопления сероводорода, гипотетически и практически, мог затронуть и большие глубины.

Следует отметить, что при определении параметров гидрохимического режима в течение 2010-2020 годов, в т. ч. в сезонах 2021 и 2022 годов, исследования на концентрацию в воде сероводорода не проводились. Поэтому гидрохимическим методом лабораторного контроля объективно подтвердить значительный объем и концентрацию сероводорода при его кратковременном и залповом выделении не представлялось возможным. Кроме того, распределение мест выброса на значительной площади и удалении друг от друга представляется возможным лишь при организации постоянных пунктов с дистанционным контролем результатов.

На станции «Голубая волна» в период 4-9 июля 2022 года отмечено активное цветение сине-зеленых водорослей. Исследованиями в сезоне 2021 года зафиксировано, что «цветение» вызвано почти исключительно видами рода *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. pulvereana*, *M. wesenbergii*) [5]. Однако если время активного развития сине-зеленых водорослей в предыдущие годы отмечали со второй половины июля, то в сезоне 2022 г. «цветение» воды началось на 2 недели раньше. В сезоне 2021 г. рост сине-зеленых водорослей отмечен в прибрежной акватории на удалении 3-5 м от берега. В сезоне 2022 г. отмечен рост на удалении 30-50 и фрагментарно до 70 м от берега.

В ходе обследования водоема рыбаками и населением г. п. Зельва, д. Каролин были высказаны предположения о том, что замор произошел после грозы. Однако свидетельств этому природному явлению до настоящего времени обнаружить не удалось.

Осмотр поверхности акватории водохранилища был проведен с берега и с катера. Прибрежная акватория исследована на 10 постоянных станциях, на дистанции 0,7-1,5 км по каждой станции и вдоль всей дамбы. Исследования проведены в два этапа с 4 по 9 июля и с 25 по 30 июля 2022 года.

При первичном учете погибшей рыбы с 1 по 3 июля 2022 года, по информации Зельвенского отдела комитета по охране окружающей среды Гродненского облисполкома, выявлено до 3500 особей. Нашими исследованиями в течение 4-9 июля 2022 года дополнительно учтено более 4000 особей. Кроме того, 20-25 % общего количества погибшей рыбы осталась на дне и не поднялась на поверхность. Это подтвержде-

но фрагментарным осмотром дна водоема с применением подводной видеокамеры «Язь» и опросом рыбаков рыбачивших с плавательных средств. Таким образом, при расчете численности погибшей рыбы общее количество составило около 9000 особей.

Видовой состав рыбы, погибшей в период с последней недели июня и первой недели июля 2022 года, был следующий: карась серебряный, толстолобик пестрый, плотва, окунь, лещ, ерш, красноперка, линь. До 99 % погибшей рыбы представлено карасем серебряным. Остальные виды рыб представлены лишь десятками экземпляров, линь представлен 2 особями, карась золотой не отмечен вовсе.

Незначительное количество снулой рыбы: толстолобик пестрый, плотва, окунь, лещ, ерш, красноперка, линь и др. – статистически можно отнести к естественной убыли. В то время как карась серебряный явился основным объектом замора.

Распределение трупов рыб по поверхности водоема отмечено как по свободной воде, так и в зарослях макрофитов в прибрежной акватории, в местах непосредственно прилегающих к берегу. Наибольшее скопление погибшей рыбы отмечено по правому берегу и на дамбе. Массовое количество погибшей рыбы отмечено на станциях «Ростичи 1», «Голубая волна», «мыс Лавриновичи», «Збляны», «Бережки». В отдельных местах вдоль дамбы и правого берега в районе станций «Дамба 1» и «Городской пляж» численность локальных скоплений погибшей рыбы исчислялось 60-110 особями.

Оценка этиологических причин, приведших к массовому замору рыб, была проведена общепризнанными методиками с применением внешнего осмотра, морфометрических ихтиологических исследований, ихтиопатологического вскрытия, бактериологического и паразитологического исследований [1, 3, 8, 10, 11].

Внешний осмотр осуществлен более 2500 особей разных видов, в т. ч. 1627 трупов рыб и около 930 особей живой рыбы из уловов рыбаков. Ихтиологическому исследованию с определением морфометрических показателей были подвергнуты 123 особи, в т. ч. 112 трупов рыб и 11 особей выловленных в водоеме.

По данным ихтиологических морфометрических исследований, основную численность погибшего карася серебряного составили особи в возрасте от 5 и старше, массой от 460 и до 1320 г. Возрастная категория 3-4 года с массой 200-400 г составила до 15 %. Караси в возрасте 1-2 года и весом до 100 г отмечены единично (подробная морфометрия будет описана в последующих статьях – прим. автора).

При наружном осмотре скоплений погибшей рыбы на поверхности воды характерных массовых признаков характерных инфекцион-

ным, паразитарным болезням, хроническому токсическому воздействию не выявлено.

Ихтиопатологоанатомическому исследованию было подвергнуто 56 особей, в т. ч. карась серебряный – 37, лещ – 5, плотва – 6, окунь – 2, ерш – 1, красноперка – 3, линь – 2.

При вскрытии отмечали состояние наружных покровов и чешуи; внешний вид, цвет и состояние жабр (дуг и тычинок), внешний вид и состояние мышц, состояние внутренних органов (печень, почки, сердце, плавательный пузырь, кишечник, гонады).

Общих макропатологоанатомических признаков у представленных видов рыб обнаружено не было. Жабры основного количества рыб имели розовый или красный цвет. Отдельные особи имелись бледные пятна на жаберных дугах. Патологоанатомические макроизменения органов и тканей, характерных при остром или хроническом токсикологическом воздействии, не отмечены. Примечательно, что у основного количества вскрытых рыб кишечника были пустые.

У двух самок карася серебряного старшей возрастной категории массой 1260,0 и 1320,0 г при патологоанатомическом вскрытии отмечены гонады с икрой в третьей стадии созревания, массой 99,0 и 120,0 г соответственно.

В результате паразитологических исследований рыб выявлены случаи эндо- и эктопаразитозов: постодиплостомоз, кавеоз, лигулез, ихтиофтириоз, аргулез, писциколез. При этом на момент исследования, по указанным выше паразитам, индекс обилия (М) составил от 0,05 до 0,36, экстенсивность инвазии (Е) составила 3,57-8,92 % и интенсивность инвазии (I) составила 2-6 паразитов на особи.

По результатам бактериологического исследования органов и тканей погибших рыб, проведенного в июле 2022 года лабораторией Зельвенской районной ветеринарной станции, возбудители инфекционной патологии не выявлены. Химико-токсикологические исследования воды и рыб не проводились.

Облов водоема для научной или промысловой целей с использованием ставных сетей, неводов в течение последних 10 лет не проводился. Видовой состав популяции, ее качественные характеристики (средний вес и средний размер) были определены нами на основании опроса населения и изучения уловов рыбаков сезона 2021 года. Качественные показатели рыбопродукции при расчетах изначально были приняты в интервале 10-15 кг/га для естественных водоемов, характерных для 2 зон рыбоводства при средних показателях кормности.

При площади водного зеркала 1190 га примерная средняя рыбопродукция составила 14 875 кг. Средняя встречаемость карася серебря-

ного при изучении уловов и при опросах населения составила 12,6 % случаев. При минимальной средней массе 322,0 г его расчетная популяция составила около 5620 особей.

Заключение. Таким образом, по обобщенным данным примерное общее количество погибшей рыбы составило около 9000 особей. Основную численность погибшей рыбы составила старшая возрастная группа карася серебряного. Расчетная численность популяции карася серебряного не коррелирует с данными по погибшей рыбе и требует уточнения.

Гидрохимический режим водохранилища, в основном, соответствовал рыбоводным нормам. Сине-зеленые водоросли активно развились после замора и не по всей поверхности. Гроза была, но нет подтвержденной информации об ударе молнии в воду водохранилища. Кроме того, погиб в основной массе только карась серебряный, и погибшая рыба отмечена по всей территории водного зеркала.

Выявленное поражение рыб паразитами с определением индекса обилия, экстенсивностью и интенсивностью инвазии свидетельствует о наличии паразитарных инвазий и необходимости более масштабных и глубоких исследований. Однако полученные результаты не указывают на то, что причиной массового замора рыб являются исключительно паразитарное поражение рыб.

Скорость минерализации иловых осадков из аллохтонных и автотонных источников – растительных остатков макрофитов и прибрежной растительности – неравномерна. Крайне медленная минерализация иловых отложений в условиях холодной, затяжной весны и лавинообразная при наступлении жаркого лета привела к обильному выделению сероводорода. Это явление могло явиться основной причиной замора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бауер, О. Н. Болезни прудовых рыб / О. Н. Бауер, В. А. Мусселиус, Ю. А. Стрелков. – М.: «Лёгкая и пищевая промышленность», 1981. – 320 с.
2. Беклемишев, В. Н. Биоценогические основы сравнительной паразитологии / В. Н. Беклемишев. – Москва: Наука, 1970. – 501 с.
3. Быховская-Павловская, И. Е. Паразитологическое исследование рыб [Текст] / И. Е. Быховская-Павловская. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. – 109 с.
4. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (за 2018 год). Издание официальное. / Минск. – Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерство здравоохранения Республики Беларусь, РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов». – 2019. – 222 с.
5. Продуценты Зельвенского водохранилища / Т. В. Козлова [и др.] // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов V международной научно-практической конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск,

- 25-26 ноября 2021 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: В. И. Дунай [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2021. – С. 84-87.
6. Кузнецов, Н. А. Первичная оценка целесообразности биологического метода борьбы с зарастаемостью макрофитами акватории водохранилища Зельвенское с использованием растительоядных рыб / Н. А. Кузнецов // Журнал «Животноводство и ветеринария». – № 1 (44). – 2022. – С. 24-27.
7. Кузнецов, Н. А. Ретроспективный анализ гидрохимического режима водохранилища Зельвенское за 2010-2021 годы / Н. А. Кузнецов // Сб. науч. трудов «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства»; ч. 2. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 298-305.
8. Методические указания по патоморфологической диагностике болезней животных, птиц и рыб в ветеринарных лабораториях Департамент ветеринарии Минсельхоза России 11.09.00 г. N 13-7-2/2137.
9. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2020 год / Под общей редакцией Е. П. Богодяж – Минск, Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды. – 2021. – 591 с., ил. 576, С.103-104.
10. Оформление документации при патологоанатомическом и судебно- ветеринарном вскрытии трупов животных: учеб.-метод. пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – С. 26.
11. Паразитологическое исследование рыб: метод. пособие / Н. Б. Чернышова [и др.]. – СПб: ГосНИИООРХ, 2009. – С. 20.

УДК 619:615.281:618.19-002:632.2

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОН ГЕЛЬ ДЛЯ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ СКРЫТЫХ МАСТИТОВ У КОРОВ

**Е. Н. Кудрявцева, А. В. Островский, Е. А. Юшковский,
С. Е. Шериков, П. И. Пахомов**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, e-mail: fisiologia@tut.by)

***Ключевые слова:** коровы, мастит, препарат «Энрофлон гель для интрацистернального применения», кровь, молоко.*

***Аннотация.** Препарат ветеринарный «Энрофлон гель для интрацистернального применения» обладает высокой терапевтической эффективностью при лечении скрытых маститов у коров.*