

## ПРОДУЦЕНТЫ ЗЕЛЬВЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Т.В. Козлова<sup>1</sup>, Н.А. Кузнецов<sup>1</sup>, А.И. Козлов<sup>1</sup>, Н.П. Дмитривич<sup>2</sup><sup>1</sup>Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь<sup>2</sup>Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь

nsx.kuznecov@gmail.com

Южные и западные районы Беларуси имеют множество природных и искусственных водоемов, имеющих благоприятные гидрологические и гидробиологические условия для жизнедеятельности различных видов ихтиофауны. Характерной особенностью сложившихся в настоящее время ихтиокомплексов естественных водоемов Беларуси является высокая численность малоценных и низкая – ценных промысловых видов рыб. Основу (до 80 %) промысловых уловов озерно-речной рыбы последние годы составляют малоценные виды рыб (плотва, окунь, густера, ерш), тогда как вылов ценных видов (щука, лещ, судак, угорь др.) редко превышает 20 % от общей величины вылова. Среди малоценных видов рыб преобладает плотва (более 50 %), среди ценных – щука и лещ (60–70 %). Другие ценные промысловые виды вылавливаются в очень незначительном количестве.

Основной лов рыб ведется на озерах – 74,2 % от общего улова; из рек вылавливается 17,2 %, из водохранилищ – 8,6 %. При этом средняя рыбопродуктивность водохранилищ составляет 10–15 кг/га.

В Беларуси существует большое количество водохранилищ для их комплексного использования. При этом для рыборазведения такие водоемы задействованы недостаточно. Из общей площади водохранилищ страны (799,4 км<sup>2</sup>) 76% составляют малые водоемы [11]. Такие водоемы вполне пригодны для нагула товарной рыбы, причем их рыбопродуктивность может составлять до 2 ц/га, что позволяет снизить себестоимость продукции на 50% по сравнению с традиционным рыбоводством.

Зельвенское водохранилище является водохранилищем реки Неман, 18-тым по размеру зеркала водоемом страны, самым крупным из 608 в Гродненской области. Оно расположено от юго-востоку от городского поселка Зельва и находится частично в его границах. Водоем создан в 1983 году с целью орошения земель, водоснабжения и рыборазведения. Площадь водохранилища составляет 1190 га. В 2006 году на нем оборудована гидроэлектростанция. Размеры водохранилища 9х2 км. Площадь водного зеркала, меняется в зависимости от сезона. Максимальная глубина у плотины составляет 7,5 м средняя – 2,6 м. Объем воды составляет 0,028 км<sup>3</sup>. Длина береговой линии равняется 26,9 км.

Ихтиофауна Зельвенского водохранилища представлена обычным комплексом рыб, свойственным водоемам Беларуси. В водоёме встречаются щука, окунь, лещ, серебряный и золотой караси, ерш, красноперка. Из зарыбляемых видов – карп, белый амур, белый и пестрый толстолобики.

Известно, что основу кормовой базы рыб образует органическое вещество, создаваемое продуцентами. Следовательно, рыбопродуктивность должна быть выше там, где процесс первичного продуцирования идёт интенсивнее. Но не вся произведённая первичная продукция непосредственно трансформируется в биомассу рыб. Зачастую, синезеленые водоросли, вызывающие «цветение» воды, не потребляются консументами, особенно если «цветение» вызвано такими видами как *Aphanizomenon flos-aquae* и *Anabaena flos-aquae*, имеющими достаточно крупные колонии и выделяющие в воду токсические вещества для организмов второго трофического уровня.

**Цель исследования.** Целью настоящих исследований являлось определение степени зарастаемости высшей водной растительностью, доминирующих видов в ее составе и определение локальных зон «цветения» воды в Зельвенском водохранилище.

**Материалы и методы.** Объектом исследований являлись высшая водная растительность, произрастающая вдоль береговой линии в прибрежной зоне водохранилища в июле–августе 2021 года и локальные области акватории где регистрировалось «цветение» воды, определяли видовой состав водорослей, вызывающих «цветение». Вся длина береговой линии была разделена на 7 станций. Длина станций составляла от 700 до 1500 м.

Гидрохимический режим соответствовал рыбоводным нормам выращивания рыб по пастбищной технологии [1, 4]. Во время исследований температура воды колебалась в пределах 19–23°C. Концентрация растворенного в воде кислорода – в пределах от 4,0 до 6,7 мг/л. Амплитуда колебаний водородного показателя (рН) – от 7,0 до 7,7. Показатель аммиак/аммоний (NH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub>, мг/л) регистрировался в пределах 0,04 до 0,56. Значения нитратов (NO<sub>3</sub>, мг/л) колебались в пределах 0,0–6,0 мг/л. Показатель нитритов (NO<sub>2</sub>, мг/л) находился в пределах 0,3–0,5. Железо общее имело показатель 0,2–0,7 мг/л.

Для установления видового состава доминирующих макрофитов растения брали целиком. Определяли свежесорванные растения. Количественное определение зарослей велось при помощи площадок размером 1 м<sup>2</sup> [9]. Все растения с площадки просчитывались, измерялась их длина и процентное содержание каждого вида. Видовой состав водорослей, вызывающих «цветение» воды и их численность определяли, используя камеру Нажотта. А виды высшей водной растительности и доминирующие виды сине-зеленых, вызывающие «цветение» воды определяли по А.Н. Липину [8].

**Результаты.** Зарастаемость водоемов водной растительностью тесно связана с физико-химическими и биологическими процессами, протекающими в них. Заросли водной растительности являются зоной обитания для многих беспозвоночных, а также субстратом для размножения стрекоз, жуков, моллюсков и рыб. Отмирая, водная растительность разлагается и минерализуется. Минеральные вещества вновь поступают в воду и включаются в круговорот веществ. Излишняя зарастаемость водоема отрицательно влияет на доступность кормов для рыб. Например, для укрытия растительных рыб, развития кормовых организмов, обитающих на растениях, достаточно 10–15 % зарастаемости макрофитами.

Для борьбы с зарастаемостью можно использовать 2 способа: биологический и механический. Все растения целесообразно уничтожать до начала цветения или созревания семян. Тростник, камыш, рогоз и другие растения необходимо срезать как можно ближе к грунту. Это гарантирует почти полное уничтожение зарослей.

Механические и химические методы, применяемые в борьбе с зарастаемостью, малоэффективны и дороги. Наиболее экологично и экономически выгодно использовать биологические особенности растительных рыб, которые в большом количестве поедают мягкую и жесткую водную растительность, а также водоросли. Этим рыб выращивают как биологических мелиораторов [2, 10].

Компоненты естественной кормовой базы (макрофиты) составляли значительную часть пищевого комка выращиваемых белых амуров [3, 4]. Доля макрофитов в пищевом комке в среднем за сезон составила 60–70 %. Поэтому при зарастаемости более 15 % в водохранилища необходимо вселять двухлетков белого амура, [5, 6, 7, 10].

При исследовании степени зарастаемости береговой зоны водохранилища наиболее часто встречались виды, представленные в таблице. При этом абсолютным доминантом был представитель семейства злаковых – тростник обыкновенный (*Phragmites communis* L.), на долю этого вида приходилось от 47,0 до 95,0 % . Представители осоковых – камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.), рогозовых – рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.) и осока (*Carex gracilis* L) составляли от 0,5 до 23% площади рамки при подсчете растений (таблица).

Такие виды как хвощ (*Equisetum limosum* L.), частуха-подорожник (*Alisma plantago* L.) вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.) занимали площадь зарастаемости от 0,5 до 4,0 %.

В практике рыбохозяйственных исследований установлено, что при наличии макрофитов рыбопродуктивность в водоемах уменьшается. Избыток макрофитов, поглощая биогенные элементы, ослабляет интенсивность всех последующих продукционных процессов, последовательно снижая биомассы фито- и зоопланктона.

Различия в степени зарастаемости различными видами обусловлено характером грунтов и составом почв, а также близостью к водоему, что способствовало росту влаголюбивых растений.

Таблица – Степень зарастаемости и видовой состав макрофитов прибрежной полосы Зельвенского водохранилища

Вид растений, %	№ станций (протяженность, м)						
	1 (1500)	2 (1500)	3 (900)	4 (700)	5 (1100)	6 (900)	7 (700)
Тростник	79,0	63,0	71,0	91,0	83,0	47,0	95,0
Камыш	5,0	25,0	12,0	4,0	15,0	10,0	2,5
Рогоз широколистный	5,0	5,0	4,0	3,0	–	23,0	–
Рогоз узколистный	4,0	3,0	2,0	2,0	–	16,0	–
Осока	1,0	–	0,5	–	1,0	–	0,5
Хвощ	4,0	0,5	–	–	0,5	0,5	0,5
Частуха-подорожник	0,5	–	–	–	0,5	2,0	0,5
Гречиха земноводная	1,0	0,5	0,5	–	–	1,0	0,5
Вербейник обыкновенный	0,5	–	0,5	–	–	0,5	0,5

Состав водорослей фитопланктона, вызывающих «цветение» воды, представлен в отличие от широко распространенных в водохранилищах *Aphanizomenon flos-aquae* и *Anabaena flos-aquae* почти исключительно видами рода *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. pulverea*, *M. wesenbergii*). Это представляет собой исключительную особенность «цветения» воды в Зельвенском водохранилище.

**Заключение.** Степень эксплуатации водоема невелика. Здесь развито преимущественно любительское рыболовство, ранее на водохранилище велся незначительный промысловый лов. В среднем промыслом в год добывалось менее 1 тонны рыбы, в основном леща.

Активное использование водохранилища сдерживается отсутствием научно обоснованной базы, в т.ч. научных данных по гидрологическим, гидрохимическим, гидробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям.

Компоненты естественной кормовой базы (макрофиты) составляли значительную часть пищевого комка выращиваемых белых амуров. Доля макрофитов в пищевом комке в среднем за сезон составила 60 – 70 %. Избыток макрофитов при этом, поглощая биогенные элементы, ослабляет интенсивность всех последующих продукционных процессов, последовательно снижая биомассы фито- и зоопланктона.

#### Список использованных источников

1. Альгологическая характеристика водоема-охладителя Минской ТЭЦ-5: [влияние выращивания белого толстолобика на качество воды в водоеме] / В.В. Кончиц [и др.] // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности / Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыболовства. – Москва, 2005. – Т.1. – С. 227–232.

2. Жуков, П.И. Растительноядные рыбы Амурско-Китайского ихтиологического комплекса и их рыбохозяйственное использование в климатических условиях Республики Беларусь / П.И. Жуков, В.В. Кончиц; Академия аграрных наук Республики Беларусь, ГП «БелНИИрыбпроект». – Минск, 1998. – 54 с. – Библиогр.: С. 49–54.

3. Зиновьев, Е.А. Методы исследования пресноводных рыб : учеб. пособие / Е.А. Зиновьев, С.А. Мандрица ; М-во образования Рос. Федерации, Перм гос. ун-т. – Пермь : Перм. ун-т, 2003. – 115 с.

4. Калайда, М.Л. Методы рыбохозяйственных исследований: учебное пособие для студентов вузов./ М.Л. Калайда, Л.К. Говоркова. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 288 с.

5. Кончиц, В.В. Использование белого амурского амура как мелиоратора ирригационных и осушительных систем / В.В. Кончиц // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: материалы второго международного симпозиума. – Москва; Адлер, 1999. – С. 46.

6. Кончиц, В.В. Растительноядные рыбы как объект поликультуры и биологической мелиорации водоемов / В.В. Кончиц, В.М. Муратов // Проблемы патологии, санитарии и бесплодия в животноводстве: материалы международной научно-практической конференции. – Минск, 1998. – С. 130–131.

7. Кончиц, В.В. Растительноядные рыбы как фактор, влияющий на состояние водоема / В.В. Кончиц // Проблемы патологии, санитарии и бесплодия в животноводстве: материалы международной научно-практической конференции. – Минск, 1998. – С. 128–129.

8. Липин, А.Н. Пресные воды и их жизнь / А.Н. Липин. – 3-е изд., перераб. – Москва : Учпедгиз, 1950. – 348 с.

9. Лупачева, Л.И. Изучение высшей водной растительности водоема – охладителя Мироновской ГРЭС / Л.И. Лупачева, Р.А. Балдажи // Журн. «Рыбное хоз-во» – Киев, 1971. – 75 с.

10. Рыбы: попул. Энцикл. Справ. / Белорус. Сов. Энцикл., Ин-т зоологии АН БССР; Под ред. П.И. Жукова. – М.: БелСЭ, 1989. – 311 с.: ил. – (Животный мир Белоруссии) Под общ. Ред. Л.М. Сущени).

11. Широков, В.М. Водохранилища Белоруссии. Справочник. // В.М. Широков, В.А. Пидопличко, Мн.: БГУ, 1992. – 80 с.