

Ч.А. ХОВАЛЫГ¹, Ю.Е. СУХИХ².

¹ Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (Кызыл, Россия)

² НИИ экологии рыбохозяйственных водоёмов (Красноярск, Россия)

РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗЕРА ТОРЖ-ХОЛЬ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Получены сведения о рыбохозяйственном состоянии оз. Торж-Холь в Пий-Хемском районе Республики Тыва. Рассчитана естественная рыбопродуктивность для рыб-планктофагов (пелядь) — до 343,6 кг/га, для рыб-бентофагов (сиг, карп) — до 2,1 кг/га. Рассмотрены условия увеличения рыбопродуктивности озера за счёт мелиоративных работ.

Ключевые слова: озеро Торж-Холь, зоопланктон, зообентос, рыбопродуктивность.

Рис. 1. Табл. 1. Библ. 9 назв. С. 46–49.

Ch.A. KHOVALYG¹, Y.E. SUKHIN²

¹Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS (Kyzyl, Russia)

²Research Institute of Ecology of Fishery Water Bodies (Krasnoyarsk, Russia)

FISH CAPACITY LAKE TORZH-KHOL FOR THE USE OF NATURAL FOOD BASE

Information was obtained on the fisheries status of lake Torzh-Khol in the Pii-Khem region of the Republic of Tyva. The natural fish capacity for planktophagous fish (peled) was calculated — up to 343,6 kg/ha, for bentophagus fish (whitefish, carp) - up to 2,1 kg/ha. The conditions for increasing fish capacity of the lake due to reclamation works are considered.

Keywords: lake Torzh-Khol, zooplankton, zoobentos, fish capacity.

Figure 1. Table 1. References 9. P. 46–49.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из основных задач сельскохозяйственной отрасли Республики Тыва является развитие рыбохозяйственного комплекса. Для стабильного, устойчивого обеспечения населения республики достаточным ассортиментом рыбной продукцией в 2016 г. Правительством Тувы была принята программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса Республики Тыва на 2016–2020 годы» (Развитие..., 2013: Электрон. ресурс).

Увеличение выпуска рыбной продукции можно обеспечить за счёт освоения новых безрыбных озёр, которые могут служить базой для создания производств по переработке рыбной продукции, новых рабочих мест, обеспечения населения качественной продукцией.

Рыбохозяйственное исследование и освоение водоёмов Республики Тыва началось с 60-х годов прошлого века сотрудниками Томского университета. Благодаря произведённым рыбоводным работам во многих крупных озёрах и озёрно-речных системах Тувы успешно вселены ценные планктоноядные и бентосоядные рыбы (Аракчаа, Курбатская, 1998).

В Туве находится более 6 тыс. га безрыбных озёр, они весьма разнообразны по площади и глубинам, имеют разную степень минерализации воды — от пресных до горько-солёных. Возможности их использования в интересах рыбного хозяйства различные (Гундризер, Иванова, 1966).

Рыбопродуктивность, как свойство водоёмов (водных экосистем) продуцировать ихтиомассу, является важнейшим показателем рыбохозяйственной значимости водо-

ёма (Костоусов, Мищенко, 2016). Проблемы определения рыбопродуктивности остаются одними из наиболее актуальных при определении рыбохозяйственного использования водных объектов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Озеро Торж-Холь расположено в Турано-Уюкской котловине в 20-ти км от г. Турана. Площадь озера 1,9 га, длина — 270 м, ширина — 50 м, глубина — 1 м. Озеро мелководное, безрыбное. Средние гидрохимические показатели: содержание кислорода 6,8 мг/л, насыщенность кислородом — 75,1 %, температура воды — 20°C (рис. 1).

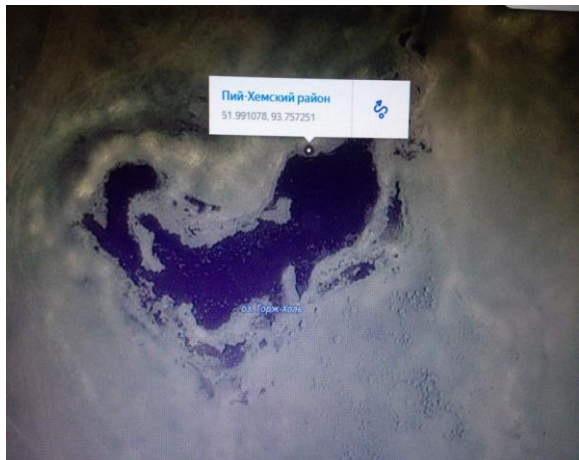


Рисунок 1. Озеро Торж-Холь

Гидробиологические и ихтиологические исследования проводились в июле 2017 г. совместно с сотрудниками НИИ экологии рыбохозяйственных водоёмов (НИИЭРВ, Красноярск). Сбор гидробиологического материала осуществлялся методом поперечных разрезов на 9-ти станциях. Отбор проб зоопланктона проводился сетью Джели, а камеральная обработка проб проводилась по стандартной счётно-весовой методике в камере Богорова (Методические..., 1984). Пробы зообентоса отбирали с помощью скребка Дулькейта. Сбор, фиксация и дальнейшая обработка

проб донных беспозвоночных проводились по общепринятым методикам (Методические..., 1983).

Кормность озёр классифицировалась по величине биомассы зоопланктона и зообентоса.

Расчёт продукции зоопланктонного и зообентосного сообществ проводился с использованием методических указаний Э.А. Шукшиной (Шукшина, 1966).

Расчёт продукции организмов зоопланктонного сообщества проводился с учётом следующих показателей: средней биомассы зоопланктона, толщины трофогенного слоя (удвоенная прозрачность), коэффициента удельной скорости роста (P/V-коэффициент) массовых видов зоопланктона (для степной климатической зоны равной 15, для таёжной — 12) (Китаев, 1984), доли хищников зоопланктёров (11 % общей биомассы), продукции мирного и хищного зоопланктона, рациона хищного зоопланктона (50 % от продукции мирного).

Продукция зоопланктона (реальная), которая может быть использована рыбами, рассчитывалась с учётом двух трофических уровней — продукции мирного и хищного зоопланктона по формуле:

$$P = (P_m + P_x) - C_x$$
, где P — реальная продукция; P_m — продукция мирных форм зоопланктона; P_x — продукция хищников; C_x — рацион хищников.

При определении потенциальной рыбопродуктивности (возможной рыбопродукции) выедаемость рыбами продукции зоопланктона принимается за 50 %, а кормовой коэффициент по зоопланктону — 10 (под кормовым коэффициентом понимают количество корма, расходуемое на единицу прироста). Рыбами-аборигенами используется не более 10 % продукции зоопланктона.

При расчёте продукции зообентоса P/V-коэффициент принимался равным 3 (Озёра..., 1976), для оценки потенциальной рыбопродуктивности степень изъятия

рыбами-бентофагами продукции донных организмов принималась равной 30 %, средний кормовой коэффициент (КК) равным 6.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зоопланктон озера Торж-Холь был представлен 8-ю видами и формами из двух типов: Rotatoria — Коловратки 1 вид и Arthropoda — Членистоногие из Cladocera — ветвистоусые рачки 4 вида и Copepoda — веслоногие рачки 3 вида. В составе зоопланктона преобладали веслоногие рачки 93,6 % от общей численности, а коловратки составляли 18,7 %, ветвистоусые 6,44 % соответственно. Так как озеро мелководное зоопланктон рассредоточен по всей акватории озера относительно равномерно. Средняя численность всего зоопланктона — 21,5 тыс. экз./м³, биомасса — 117,4 мг/м³.

Озеро Торж-Холь по трофическому статусу является эвтрофным (Китаев, 1984). Средняя биомасса зоопланктона в озере — 117,4 г/м³ с учётом трофогенного слоя, равного 0,8 м — 93,9 г/м³. Биомасса хищного зоопланктона — 12,9 г/м³. Продукция мирного зоопланктона — 1408,8 г/м³ (117,4 × 12), продукция хищного зоопланктона — 154,8 г/м³ (12,9 × 12). Рацион хищного зоопланктона — 704,4 г/м³. Реальная продукция зоопланктона (1408,8 + 154,8) – 704,4 = 859,2 г/м³, около 687,3 г/м² (6873 кг/га). В среднем по всему водоёму годовая продукция зоопланктона составляет 6,8 т. Рыбами-планктофагами будет потребляться продукция 343,6 кг/га, т. к. озеро безрыбное потребление рыбами аборигенами равна 0. Потенциальная рыбопродуктивность за счёт использования рыбами планктофагами продукции зоопланктона составит 343,6 (343,6 – 0) кг/га, на всю площадь озера — 0,656 т.

Зообентос в озере представлен 5 видами, относящимися к 3 группам: амфиподы (1 вид), хирономиды (1 вид) и пиявки (3 вида). По численности и биомассе доминировали амфиподы — 94,9 % и 90,5 % соответственно от общего числа (табл. 1). Средняя численность 425,75 экз./м², биомасса — 3,4 г/м².

Средняя биомасса зообентоса равна 1,4 г/м² (14 кг/га). Годовая продукция зообентоса составила 42 кг/га (14 × 3). Потенциальная рыбопродуктивность рыб-бентофагов за счёт потребления продукции бентоса составит 2,1 кг/га (3,99 кг на всю площадь озера).

Таким образом, в озере Торж-Холь возможная рыбопродукция за счёт потребления рыбами зоопланктона и зообентоса составит 345,7 кг/га, в т. ч. для рыб-планктофагов (пелядь) — 343,6 кг/га, для рыб-бентофагов (сиг, карп) — 2,1 кг/га.

Приведённые расчёты показывают, что кормовая база озера может обеспечить хороший рост планктоноядных рыб, что касается бентоса, то его запасы в озёрах не велики. Для ведения рентабельного хозяйства необходимо, чтобы выход продукции по бентофагам составлял не менее 10 кг/га.

В настоящее время в связи с мелководностью и заросшим состоянием, озеро непригодно для ведения рыбоводства. Для рыбоводного использования озера Торж-Холь необходимо провести комплекс мелиоративных мероприятий:

- углубление озера, удаление излишних донных отложений для увеличения объёма воды, улучшения гидрохимических и гидрологических условий обитания рыб;

Таблица 1. Видовое разнообразие, численность и биомасса зообентоса (оз. Торж-Холь, июль 2017 г.)

Вид	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Chironomidae — хирономиды		
<i>Chironomus dorsalis</i>	30	0,14
Amphipoda — амфиподы		
<i>Gammarus lacustris</i>	1617	15,74
Hirudinea — пиявки		
<i>Erpobdella octoculata</i>	13	0,91
<i>Helobdella stagnalis</i>	40	0,41
<i>Glossiphonia complanata</i>	3	0,19
ВСЕГО:	1703	17,39

- удаление излишних водных растений и удобрение озера;
- создание на озере эффективной поликультуры (гусино-утиное + рыбное хозяйство).

После проведения мелиоративных работ озеро рекомендуется использовать для пастбищного выращивания пеляди до 2–3 лет. Пастбищное рыбоводство (аквакультура) рассчитано на получение товарной рыбы без применения дополнительного кормления искусственными кормосмесями (комбикормами), а только за счёт естественной кормовой базы, имеющейся в водоёме. Также при повышении бентосных организмов в озере можно организовать поликультуру: пелядь + карп. При этом необходимо строго соблюдать нормы плотности посадки рыб. В противном случае им не хватит корма, и рыбы не смогут достигнуть желаемой товарной массы. При грамотном проведении мелиоративных работ рыбопродуктивность оз. Торж-Холь можно увеличить в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРА

- Аракчаа Л.К., Курбатская С.С.* Экология рек и озёр Тувы: Учеб. пособие. – Кызыл: ТывГУ, 1998. – 86 с.
- Развитие* сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Тыва на 2014– 2020 годы: Гос. программа Республики Тыва. Утв. пост. Прав. Респ. Тыва 30.10.2013 г. № 633 [Электрон. ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/423912947>, свободный.
- Гундризер А.Н., Иванова М.А.* Безрыбные озёра Тувы и возможности их рыбохозяйственного использования // Вопросы зоологии: Материалы к 3 совещ. зоологов Сибири. – Томск: ТГУ, 1966. – С. 48–50.
- Китаев С.П.* Экологические основы биопродуктивности озёр разных природных зон. – М.: Наука, 1984. – 206 с.
- Костоусов В.Г., Мищенко В.А.* Зависимость рыбопродуктивности озёр от некоторых биологических факторов // Озёрные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: Материалы V Междунар. науч. конф. (12–17.09.2016, Минск–Нарочь) / Сост. и общ. редакция докт. биол. наук Т.М. Михеевой. – Минск: БГУ, 2016. – С. 291–292.
- Методические* рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция / Ред. чл.-кор. АН СССР Г.Г. Винберг, канд. биол. наук Г.М. Лаврентьева. – Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1983. – 51 с.
- Методические* рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция: 2-е изд. / Ред.: чл.-кор. АН СССР Г.Г. Винберг, канд. биол. наук Г.М. Лаврентьева. – Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1984. – 33 с.
- Озёра* Хакасии и их рыбохозяйственное значение: Тр. КО Востсибниипроект / Под ред. Г.П. Сигиневича. – Красноярск: Красноярск. кн. изд-во, 1976. – 206 с.
- Шукишина Э.А.* Соотношение продукции и биомассы зоопланктона озёр // Гидробиологический журн. – 1966. – Т. 2. – № 1. – С. 27–35.