

АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

УДК 639.331.7

МАКРОЗООБЕНТОС ЗАЛИВОВ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА С ТОВАРНЫМ ВЫРАЩИВАНИЕМ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

© 2010 г. Е.С. Савосин

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск 185910

Поступила в редакцию 05.03.2009 г.

Окончательный вариант получен 08.05.2009 г.

Представлена сравнительная биологическая характеристика донной фауны слабо изученных и различающихся по гидрологическим показателям губ Онежского озера – Святуха и Уницкая. Определено ее состояние при товарном выращивании радужной форели. Губу Уницкую при биомассе бентоса $1,22 \text{ г/м}^2$, следует характеризовать по шкале трофности, как α -олиготрофную водную экосистему. Губа Святуха с биомассой $2,28 \text{ г/м}^2$, приобретает статус β -олиготрофного озера с чертами мезотрофии.

Ключевые слова: водные экосистемы, макрозообентос, биомасса, численность, форелеводство.

Современный период характеризуется мощным отрицательным влиянием результатов хозяйственной деятельности человека на пресноводные экосистемы, что приводит к деградации биоты. Существует ряд показателей, характеризующих состояние водных экосистем. К ним относятся видовой состав, величины численности, биомассы, продукции популяций и сообществ организмов. Вся система наблюдений должна быть направлена на оценку запасов водных ресурсов, на разработку рекомендаций по увеличению рыбопродуктивности озер и на охрану окружающей среды.

В последние десятилетия в Карелии, для повышения продуктивности северных водоемов, активно развивается промышленное выращивание радужной форели в садках. В связи с этим, все чаще стоит вопрос изучения загрязнения естественных водоемов в результате деятельности форелевых хозяйств. Одним из стабильных показателей изменений, происходящих в водоеме, является динамика сообщества донных организмов. По данным А.И. Баканова (1997), макрозообентос обладает способностью обитать в самых разных условиях, а значительная продолжительность жизненного цикла позволяет им аккумулировать влияющие на водную экосистему вещества.

Цель исследования – определить количественный состав сообщества макрозообентоса в губах Онежского озера (Святуха и Уницкая), выявить его доминирующие группы, и оценить трофический уровень заливов при товарном выращивании радужной форели.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась в 2006 г. на Онежском озере в губах Уницкая и Святуха. Сбор проб макрозообентоса осуществлялся в июне, августе и октябре на хозяйствах в обоих заливах. Выбор станций обуславливался необходимостью оценки возможных изменений в экосистеме при эксплуатации форелевой фермы. Станции были заложены в условно-чистой зоне, расположенной на удалении 150-200 м до садков (станция 1), непосредственно у садков (2), и на значительном удалении (600-800 м) от садков (3). Отбор проб макрозообентоса осуществлялся дночерпателем ДАК-250 (модификация Экмана-Берджа с площадью захвата $1/40 \text{ м}^2$) с последующей промывкой грунта через сито №19 (ячейка 0,5 мм) и фиксацией 8% раствором формальдегида. На каждой станции отбирали по два дночерпателя. Обработку проб

проводили в лаборатории по общепринятой методике В.И. Жадина (1956), организмы макрозообентоса идентифицировали с использованием книги «Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР» (1977). Беспозвоночных взвешивали с точностью 0,1 мг на торсионных весах. Продукция макрозообентоса рассчитывалась по уравнению: $P_6 = (2,198 \pm 0,496) \times V_{\text{ср.}}$, из чего следует, что продукция сообществ бентоса за вегетационный сезон пропорциональна средней биомассе донных животных за это же время (Алимов, 1982, 1989). Уровень трофности озера и его заливов определялся по расчетам С.П. Китаева (2007).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Уницкая губа Онежского озера имеет площадь 166 км², максимальную глубину-33 м, среднюю 11 м, прозрачность 4.0 м, большое количество островов (230) и луд (табл. 1).

Таблица 1. Основные гидрологические показатели заливов Онежского озера.
Table 1. Basic hydrological parameters of the bays of Lake Onega.

Показатели	Губа Святуха	Уницкая губа
Площадь водной поверхности, км ²	36,4	166
Наибольшая длина, км	35,0	50
Наибольшая ширина, км	2,0	5,5
Средняя глубина, м	3,0	11,0
Максимальная глубина, м	15	33,0
Прозрачность, м	2,5	4,0
pH	6,6-7,4	6,6-7,4
Удельный водосбор	7,7	1,67
Показатель условного водообмена	0,80	0,05

Губа Святуха неглубокая, хорошо прогреваемая. Площадь зеркала 36,4 км², максимальная глубина 15 м, средняя 3 м, максимальная длина губы превышает 35 км. Губа мелкая и довольно узкая с хорошим водообменом с крупным Повенецким заливом Онежского озера (Александров и др., 1959; Лукин и др., 2008; Савосин, 2009). По гидрологическим показателям эти губы могут быть использованы для товарного выращивания радужной форели в садках.

По результатам наблюдений за вегетационный сезон 2006 г. в Уницкой губе, как видно из данных таблицы 2, в количественном выражении доминирующую роль в макрозообентосе играли хирономиды – 1,1 г/м² и 110 экз./м². На немногочисленных представителей Amphipoda приходилось около 2% общей биомассы. Таким образом, общая биомасса макрозообентоса профундали в районе постановки садков составила 1,22 г/м² с численностью 251 экз./м².

Таблица 2. Средняя за вегетационный сезон биомасса и численность макрозообентоса Уницкой губы в районе исследования в 2006 г. (N – численность, экз./м²; B – биомасса, г/м²).
Table 2. The average biomass and number of macrozoobenthos for the vegetation season of the Unitskaya Bay in the study area in 2006 (N – number, ind/m²; B – biomass, g/m²).

Показатели Таксоны	N экз./м ²	N%	B г/м ²	B%
Chironomidae	110	43,8	1,1	90,2
Nematoda	90	35,9	0,001	0,1
Oligochaeta	45	17,9	0,1	8,2
Amphipoda	6	2,4	0,02	1,5
Total	251	100	1,22	100

В макрозообентосе губы Святуха также главную роль по биомассе и численности составляли хирономиды, доля представителей олигохет и двукрылых была незначительной. Средняя биомасса донных организмов профундали в районе постановки садков составляла $2,28 \text{ г/м}^2$, численность 580 экз./м^2 (табл. 3).

Таблица 3. Средняя за вегетационный сезон биомасса и численность макрозообентоса губы Святуха в районе исследования в 2006 г. (N – численность, экз./м²; B – биомасса, г/м²).

Table 3. The average biomass and number of macrozoobenthos for the vegetation season of the Svyatuha bay in the study area in 2006 (N – number, ind/m²; B – biomass, g/m²).

Показатели Таксоны	N экз./м ²	N%	B г/м ²	B%
Oligochaeta	131	22,6	0,03	1,3
Chironomidae	429	73,9	2,2	96,5
Diptera	20	3,5	0,05	2,2
Total	580	100	2,28	100

При анализе материала, отмечаются более высокие показатели макрозообентоса губы Святуха по сравнению с Уницкой губой. Доминирующую роль в обеих губах играют личинки хирономид, биомасса которых составляет $1,1 \text{ г/м}^2$ при численности 110 экз./м^2 и $2,2 \text{ г/м}^2$ и 429 экз./м^2 соответственно. Исходя из уравнения $P_6 = (2,198 \pm 0,496) \times B_{\text{CP}}$ (Алимов, 1982, 1989) величина продукции макрозообентоса составила $2,7 \text{ г/м}^2$ для Уницкой губы и $5,0 \text{ г/м}^2$ для Святухи соответственно за вегетационный сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, средняя биомасса донной фауны за период исследования для Уницкой губы составила $1,22 \text{ г/м}^2$ при численности 251 экз./м^2 , в губе Святуха, несколько выше – $2,28 \text{ г/м}^2$ и 580 экз./м^2 соответственно. По шкале трофности Уницкую губу Онежского озера можно отнести к α -олиготрофному типу, а губу Святуха – к β -олиготрофному с чертами мезотрофии. Для оценки влияния форелевых хозяйств на водные экосистемы исследуемых заливов Онежского озера, необходимо продолжить изучение всех звеньев трофической цепи, одним из которых является макрозообентос.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александров Б.М., Беляева К.И., Дмитренко Ю.С. и др. Онежское озеро. Сб.: Озера Карелии. Справочник. Петрозаводск: Гос. Изд-во Карельской АССР, 1959. С. 86-135.
- Алимов А.Ф. Продуктивность сообществ беспозвоночных макрозообентоса в континентальных водоемах СССР (обзор) // Гидробиологический журнал. 1982. Т. XVIII. №2. 1982. С. 7-18.
- Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л., 1989. 150 с.
- Баканов А.И. Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем. Сб.: Мониторинг биоразнообразия. М.: Наука, 1997. С. 278-283.
- Жадин В.И. Жизнь пресных вод. Т. 1. М., Л.: Наука, 1940. 460 с.
- Жадин В.И. Методика изучения донной фауны и экологии донных беспозвоночных. В кн.: Жизнь пресных вод СССР. Т. 4. Ч. 1. М., Л.: Наука, 1956. С. 279-382.
- Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 395 с.
- Лукин А.А., Ивантер Д.Э., Шарова Ю.Н. и др. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 273 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеониздат, 1977. 511 с.

Савосин Е.С. Донная фауна губы Святуха Онежского озера при выращивании радужной форели в садках. Сб. Тез. докл. XVI Межд. молод. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». М.: МГУ, 2009. С. 117.

THE MACROZOOBENTHOS OF THE LAKE ONEGA BAYS UNDER COMMERCIAL CULTIVATION OF RAINBOW TROUT

© 2010 y. E.S. Savosin

Institute of Biology, Karelian Research Center RAS, Petrozavodsk

Comparative biological characteristics of the benthic fauna of the Svyatuha and Unitskaya Bays of Lake Onega are presented. These water bodies differ in hydrological parameters and are studied poorly. The state of the benthic fauna of the bays, with the cultivation of commercial rainbow trout are determined. The Unitskaya Bay (with benthic biomass $1,22 \text{ g/m}^2$) should be characterized by the trophic scale as α -oligotrophic water ecosystem. The Svyatuha Bay (with biomass $2,28 \text{ g/m}^2$) acquires β -oligotrophic lake status with the α -mezotrophic traits.

Key words: water ecosystems, macrozoobenthos, biomass, number, trout farming.