

Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря.
Материалы IX международной конференции
11-14 октября 2004 г., Петрозаводск, Карелия, Россия
Петрозаводск, 2005. С. 224-226.

ИХТИОФАУНА И МИКРОБИОЦЕНОЗ ОЗЕРА СВЯТОЕ

Н.М. МАХНОВИЧ, Л.С. ШИРОКОВА, Т.Я. ВОРОБЬЕВА, С.А. ЗАБЕЛИНА

Институт экологических проблем Севера АНЦ УрО РАН, Архангельск

Озеро Святое расположено на юго-западе Архангельской области. В течение лета 2004 г. нами были проведены исследования микробиоценоза, которые включали изучение сапрофитных бактерий, дрожжеподобных грибов, фенолоксилирующих бактерий, процессы продукции и деструкции. Также впервые были проведены исследования рыбной части сообщества. Был выявлен видовой состав и полово-возрастная структура популяций различных видов рыб.

N.M. Makhnovich, L.S. Shirokova, T.Ya. Vorobjeva, S.A. Zabelina. The condition of fish community and microbiocenosis of Lake Svjatoe // The study, sustainable use and conservation of natural resources of the White Sea. Proceedings of the IXth International Conference, October, 11-14, 2004. Petrozavodsk, Karelia, Russia. Petrozavodsk, 2005. P. 224-226.

Lake Svjatoe is situated in the south-west part of Arkhangelsk region. During the summer 2004 the investigations were conducted in this lake. Our study dealt with microbiological structure. We defined quantitative contents of the saprophyte bacteria, yeast, phenoloxidizing bacteria, production and destruction. As well we studied the fish-fauna and sexual structure of different fish species such as bream, perch, pike, roech and burbot.

Озера Архангельской области практически не изучены. В связи с этим неизвестны основные закономерности их развития и функционирования. Не смотря на это, изучение озер представляет большой теоретический и практический интерес.

Цель наших исследований – дать характеристику современного состояния экосистемы озера Святого Коношского района Архангельской области.

Коношский район входит в состав самой крупной в Европейской части России Архангельской области и является ее самым южным районом, граничащим с Вологодской областью. Площадь района – 8459 км². Расстояние от него до Белого моря около 300 км. Район расположен на Коношко–Няндомской возвышенности, высота которой 200–250 метров. Возвышенность протягивается с севера на юг на 100 км. Ширина до 25 км. Рельеф моренно–холмистый. На Коношко – Няндомской возвышенности берут начало притоки рек Волошка, Моша, а также реки Вель и Пуя. Коношский район покрыт густой сетью мелких речек, болот и озер. При относительной равнинности рельефа реки отличаются спокойным течением и направлены в основном в бассейн Белого моря. Пониженные места заняты крупными остаточными озерами. Многие озера превратились в болота, среди них часто встречаются заболоченные озера с торфяными берегами и незначительными глубинами. Большое распространение имеют мелкие озера – старицы. Однако, в целом район сравнительно мало заболочен.

Озеро Святое является уникальным водоемом. По занимаемой площади оно самое большое в Коношском районе (7,5 км²). Глубины варьируют от

1,5 до 16 метров. Этот водоем благодаря системе рек и озер является частью водосборного бассейна реки Онега. Святое озеро является практически единственным водоисточником бытового водоснабжения для жителей населенных пунктов, размещенных на его водосборе. Состояние данной водной экосистемы – это результат сложного взаимодействия процессов, определяемых как естественными, так и антропогенными факторами. В настоящее время состояние водоема ухудшается. Ранее оно имело большое хозяйственное значение, было центром духовной культуры. Разнообразная хозяйственная деятельность на водосборе Святого озера оказала существенное влияние на состояние его экосистемы. В частности, сильно повлияла местная промышленность в 60-х годах прошлого столетия - выработка дегтя, выпуск столярной мебели, производство порошка–спирта, гончарных изделий, спичек, деятельность маслозавода. Антропогенное воздействие проявляется неравномерно в различных частях акватории водоема с преимущественным влиянием в местах расположения населенных пунктов, местных предприятий.

В июле 2004 года нами были проведены исследования бактериопланктона и ихтиофауны озера Святое.

Целью ихтиологического исследования было выявление видowego состава рыбного населения озера, определение его половозрастной структуры. Лов рыбы производился ставными сетями с размером ячеи от 20 до 60 мм. В ихтиофауне озер центральное место занимают такие виды как лещ, окунь, плотва, щука, налим. В проведенных исследованиях нами

учитывались пластические, или экстерьерные признаки, отражающие конституцию особей. Наиболее информативные из них – длина тела до чешуйного покрова, длина головы, максимальная и минимальная высоты тела, диаметр глаза. Пластические признаки варьируют между представителями вида. Так, например, длина окуня в озере Святом варьирует от 29,7 до 8,4 см, леща – от 36,6 до 15,9 см. Соотношение полов по разным видам также различно. Таким образом, был проведен анализ особей, относящихся к разным возрастным группам. Всего было обработано 150 особей (Табл. 1).

Таблица 1. Состав ихтиофауны озера Святое и соотношение полов

Лещ	13 экз.(9♀, 4♂)
Окунь	68 экз.(25♀, 22♂, 21 ювенил.)
Плотва	61 экз.(25♀, 36♂)
Щука	7 экз.(2♀, 5♂)
Налим	1 экз.(♀)

Кроме исследования морфометрических признаков визуально учитывалось также наличие патологических изменений внешних и внутренних органов рыб. Следует отметить очень бледную окраску жабр ($B_i = 1$) у четырех особей окуня, кроме того, у семи особей окуня и у четырех особей леща отмечается очень бледная, пятнистая печень ($B_i = 1-2$).

Окунь использовался также и для фенетических исследований. Особи различались общим фоном окраски, числом, расположением и формой полос на теле. При проведении исследований нами отмечались характерные проявления в рисунке поперечных полос на боках туловища. Основным критерием, по которому велась оценка сходства между особями, было наличие V-образного раздвоения любой из полос хотя бы с одной стороны туловища в любых сочетаниях. Кроме того, учитывалось расположение и конфигурация каждой из полос относительно друг друга с разных сторон тела, характер рисунка каждой полосы, наличие дополнительных пятен между полосами. Число полос с разных сторон тела у окуня, а также степень проявления их V-образного раздвоения были различными. Наиболее распространенные сочетания V-образно раздвоенных полос следующие: 6(4) – 9 особей; 6(0) – 9 особей 6(2,3,4) – 6 особей; 6(3) – 5 особей; 6(2,3) – 4 особи, где первая цифра – число полос, в скобках – номера раздвоенных полос. Наименее распространенные сочетания: 6(1), 6(3,4), 6(2,3,6) – по одной особи. Все полученные данные можно использовать для выделения внутривидовых группировок.

Одним из показателей экологической специфичности озер является изучение бактериопланктона в поверхностном горизонте и донных отложениях. В то же время пространственно-временное распределение микроорганизмов Святого озера ранее не изучалось.

Озера представляют собой хорошо отграниченные, легко поддающиеся описанию водные экоси-

стемы, в которых имеются как аэробные, так и анаэробные зоны. Однако существование микроорганизмов, обитающих в конкретном водоеме, в значительной степени зависит от экологических параметров окружающей среды.

Водные экосистемы характеризуются высокой способностью к деструкции аллохтонных органических веществ, а микроорганизмы с присущей им специфичностью действия и высокой физиологической активностью играют роль главных деструкторов. Исследование микробиоценоза является одним из наиболее важных аспектов в ряду системного изучения экосистем, в том числе и водных. Органические соединения, попавшие в водоемы, в первую очередь разлагаются сапрофитными бактериями. При поступлении в воду одних и тех же соединений данная группа микроорганизмов приспосабливается к их составу и через некоторое время производит разложение внесенных веществ значительно быстрее, чем при их первоначальном введении. Мертвое органическое вещество, разлагаясь и усваиваясь микроорганизмами, входит в состав живого организма бактерий. Таким образом, бактерии участвуют в общем круговороте веществ в водоемах.

Бактерии являются самым чувствительным и быстро реагирующим показателем загрязнения, а также определяют способность водоема к самоочищению. В связи с этим, микробиологическое исследование водных экосистем рек и озер является очень важным для комплексной экологической оценки ситуации в Коношском районе.

Рекогносцировочные исследования бактериопланктона были начаты в 2001 г. и проведены по следующим показателям: содержание сапрофитных бактерий, дрожжеподобных грибов, коли-индекс.

Пробы воды для микробиологических анализов отбирались с поверхностного и придонного горизонтов в стерильные склянки батометром. Отбор и обработка проб воды проводились по общепринятым методикам.

Численность сапрофитов в водоеме определяли при посеве на стандартный агар с последующей инкубацией при температуре 37°C в течение 24 часов и при температуре 20°C в течение пяти дней.

Для определения бактерий группы кишечной палочки (БГКП) использовались методы прямого посева и мембранных фильтров воды на чашки Петри с плотной элективной средой Эндо, инкубирование при температуре 37°C в течение 18-24 часов.

Дрожжеподобные грибы исследовались методом прямого посева изучаемых проб воды параллельно на две чашки Петри со средой Сабуро, т.к. инкубация проводится при температуре 20-22°C в течение 5-10 дней. После инкубации посевов проводился подсчет микроорганизмов с последующим анализом данных.

Абиотические показатели в летний период 2004 г., такие, как температура, минерализация, кислотность, соответствовали норме на всех станциях

отбора проб. Содержание сапрофитных бактерий говорит об активно идущих процессах деструкции органических веществ в водоеме; относительно высокое их содержание отмечено в середине озера Святое (до 2020 КОЕ/мл). Данная часть водоема является самой глубокой, что по-видимому обуславливает наиболее высокую концентрацию органических веществ. Коли-индекс варьирует в пределах от 200 до 2500. Значение данного показателя, превышающее 1000 в некоторых биотопах, вероятно, свидетельствует о фекальном загрязнении. Фенолоксиляющие микроорганизмы не были выделены. Это может указывать на то, что в силу определенных условий ряд органических веществ, в том числе и фенолы, не подвергается деструкционным процессам. Это влечет за собой процесс их аккумуляции в водной экосистеме. Исследования содержания дрожжеподобных грибов в 2001–2003 годах говорят о повышенных концентрациях данной группы микроорганизмов, которая обладает высокой активностью биосинтеза, что позволяет им длительно выживать в природной среде.

Суточные колебания количественного содержания сапрофитных микроорганизмов (505 КОЕ/мл – 1515 КОЕ/мл в поверхностном и 310 – 570 КОЕ/мл в придонном горизонтах) зависят от суточного хода температуры воды, максимум которой приходится на 16 часов.

Содержание кислорода в поверхностном горизонте в среднем равнялось 8,05 мг/л. Значение величины потребления на дыхание фитопланктона и бактерий, или деструкция органического вещества (ОВ), в озере Святое составила 0,31 мг/л; валовая продукция ОВ – 1,0 мг/л; значение чистой суточной продукции ОВ равняется 0,69 мг/л соответственно.

Для выяснения наиболее достоверной экологической обстановки в данном районе необходимо продолжить комплексные исследования, в частности изучить пространственно–временную структуру бактериопланктона, структуру и количественные показатели фито– и зоопланктона, более детально изучить ихтиоценоз. Кроме того, необходимо выявить взаимосвязь биотических компонентов и их зависимость от гидрохимического потенциала данного водоема.

Литература

- Особенности структуры экосистем Крайнего севера (на примере озер Большеземельской тундры). 1994. СПб: Наука. 260 с.
- Охрана и рациональное использование водных ресурсов Ладожского озера и других больших озер. 2003. СПб: АССПИН. 500 с.
- Романенко В.И., Кузнецов С.И. 1974. Экология микроорганизмов пресных вод. Л.: 295 с.