

УДК 574.52

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ПЕРИФИТОННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ОЗЕРА ИЛЬМЕНСКОЕ

© А.М. Кострюкова, Т.Г. Крупнова, И.В. Машкова,
В.Ю. Силин, В.Х. Нутфуллина

Ключевые слова: биоиндикация; перифитон; таксоны; антропогенное влияние.

Изучена таксонометрическая структура перифитона озера Ильменское. Перифитон представлен 73 видами, относящимися к 35 семействам, 19 порядкам, 14 классам, 7 отделам. Показано, что 61,5 % видов характеризует низкую степень загрязнения (от α до $\alpha-\beta$), 11,5 % – среднюю (β -мезосапробы), 27 % – высокую (от $\beta-\alpha$ до ρ). Обнаружена чувствительность перифитона к долговременному антропогенному влиянию в двух зонах загрязнения в северо-восточной части озера.

Привлекательность применения на практике методов биоиндикации обусловлена относительной простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Самым существенным звеном в методах биоиндикации водных объектов является видовой состав сообществ водорослей.

Нами продолжены опубликованные ранее исследования видового состава фитопланктона озера Ильменское [1–3]. Расширено число стадий, а также исследованы перифитонные микроорганизмы, которые имеют большое значение для изучения пресных вод. Перифитонные организмы (обрастатели) дают общую картину состояния воды за достаточно длительный промежуток времени, предшествующий исследованию. Отметим, однако, что перифитон плохо подходит для определения быстрого колебания качества воды [4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в июне–июле 2013 г.

Сбор перифитона производили, смывая оброст мягкой кисточкой. Небольшое количество материала помещали в широкогорлую банку с водой и большим запасом воздуха.

Для микроскопирования отбирали каплю полученной суспензии микроорганизмов глазной пипеткой, предварительно хорошо взбалтывая пробу, и помещали на чистое, сухое, обезжиренное предметное стекло. Перифитон идентифицировали по стандартным определителям. Были рассчитаны индексы сапробности по Сладичеку [5].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате исследования перифитонного сообщества озера Ильменское было обнаружено 7 отделов, 14 классов, 19 порядков, 35 семейств и 73 вида (табл. 1).

Наибольшим видовым разнообразием характеризуются отделы Bacillariophyta (43 видов), для остальных отделов число видов не превышает 12 (рис. 1). Наибольшей встречаемостью характеризуются Diatoma

vulgare (13 из 16 точек), Sunedra ulna (11 точек), Rhoicosphenia curvata (10 точек).

Анализ альгофлоры показал, что преобладающая часть встречающихся видов широко распространена в континентальных водоемах (виды-космополиты) – 79 % от общего числа видов. По отношению к солёности воды преобладают индифференты – 78 %. По отношению к pH среды встречаются алкалофильные (47 %) и индифферентные (42 %) формы.

Оценка органического загрязнения показала, что на долю видов, характеризующих низкую степень загрязнения (от α до $\alpha-\beta$), приходится 61,5 %, средней (β -мезосапробы) – 11,5 %, высокой (от $\beta-\alpha$ до ρ) – 27 %.

Сапробиологический анализ качества воды озера Ильменское выявил наличие двух зон загрязнения в северо-восточной части озера (рис. 2) – олиго- и β -мезосапробной. Наличие данных зон обусловлено тем, что к заповедной относится небольшая часть юго-восточного побережья, а на северном берегу озера находятся жилой поселок и нефтебаза, недалеко от восточного побережья проходят железная и автомобильная дороги. Таким образом, перифитон озера Ильмен-

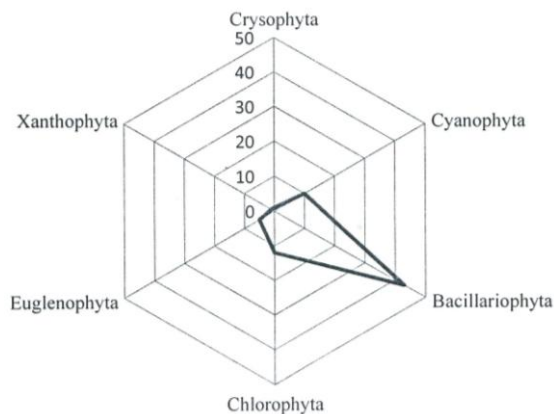


Рис. 1. Видовое разнообразие отделов обрастателей озера Ильменское

Таблица 1

Таксономическая структура организмов-обработателей озера Ильменское

Отдел 1	Класс 2	Порядок 3	Семейство 4	Вид 5
Bacillario-phyta	Bacillario-phyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Flagiliforma viressens
	Centrophy-ceae	Aulacoseira-es	Aulacoseira-ceae	Aulacoseira granulata
		Melosirales	Melosiraceae	Melosira varians
		Thalassiosira-les	Stephanodis-caceae	Cyclotella comta
	Pennatophy-ceae	Araphales	Diatomaceae	Stephanodis-cus hantzschii
				Diatoma elongatum
			Fragelaria-ceae	Diatoma vulgare
				Flagillaria crotonensis
				Asterionella formosa
				Synedra acus
				Synedra ulna var. ulna
				Synedra vaucheriae
			Tabellaria-ceae	Tabellaria fenestrata
				Tabellaria flocculosa
		Raphales	Achnanthes-ceae	Achnanthes minutissima
			Cymbellaceae	Cocconeis placentula
				Amphora ovalis
				Cymbella helvetica
				Cymbella cistula
				Cymbella cymbiformis
				Cymbella helvetica
				Cymbella lanceolata
				Cymbella parva
				Cymbella ventricosa
			Epithemia-ceae	Epithemia turgida var turgida
			Eunotiaceae	Eunotia meisteri
			Gomphonemataceae	Gomphonema angustum
				Gomphonema olivaceum
				Gomphonema truncatum
			Naviculaceae	Navicula gracilis
				Navicula radiosa
				Navicula rhynchoce-phala
				Nitzschia acicularis
				Nitzschia acicularis
				Pinnularia gentilis
				Pinnularia gibba
				Pinnularia nobilis f. intermedia
				Encyonema elginense
				Neidium productum
				Stauroneis sp.
				Amphipheura pelicida
			Rhoicosphe-niaceae	Rhoicosphe-nia curvata
			Rhopalodia-ceae	Rhapalodia gibba
Chlorophyta	Conjugato-phyceae	Desmidiales	Closteriaceae	Closterium parvulum
			Desmidiaceae	Micrasterias crux-melitensis
		Zygnematales	Zygnemaceae	Spirogyra sp
	Protococo-phyceae	Chlorococ-cales	Botryococca-ceae	Botryococcus braunii
			Hydrodictia-ceae	Pediastrum boryanum
				Pediastrum duplex
				Pediastrum tetras
			Oocystaceae	Oocystis borgei
			Radiococca-ceae	Coenochloris ovalis
				Coenococcus planctonicus
	Ulothricho-phyceae	Ulothrichales	Ulothricha-ceae	Ulothrix variabilis
	Volvocophy-ceae	Volvocales	Volvocaceae	Volvox aureus

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Crysophyta	Chrysophyceae	Ochromonadales	Dinobryonaceae	Dinobryon sociale americanum
Cyanophyta	Chroococcophyceae	Chroococcales	Gloeocapsaceae	Gloeocapsa tenax
			Gomphosphaeriaceae	Gomphospaeria pusilla
				Snowella rosea
			Microcystidaceae	Microcystis aeruginosa
	Microcystis pulvorea f. planctonica			
	Hormogoniophyceae	Nostocales	Anabaena-ceae	Anabaena lemmermanni
			Anabaena hassalii	
		Nostocaceae	Nostoc kihlmani	
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria limosa		
Protococcophyceae	Chlorococcales	Microcystidaceae	Aphanothece clathrata	
Dynophyta	Dinophyceae	Peridinales	Peridiniaceae	Peridinium cinctum
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	Euglena acus var. acus
				Euglena proxima
				Trachelomonas armata var. steerii
				Trachelomonas euchlora
Xanthophyta	Xanthotrichophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	Trachelomonas pseudobulla
				Tribonema viride



Рис. 2. Карта-схема озера Ильменское со значениями индексов сапробности, вычисленными по перифитону

ское весьма чувствительно реагирует на долговременное антропогенное воздействие в незаповедных частях озера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение видового состава перифитонных микроорганизмов озера Ильменское и анализ данных показыва-

ли, что данный тип микроводорослей может быть использован для сапробиологического анализа озер Южного Урала и выявления долговременного антропогенного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кострюкова А.М., Крупнова Т.Г., Машкова И.В. Биомониторинг озер Ильменского государственного заповедника // Молодой ученый. 2013. № 4. С. 156-158.
2. Кострюкова А.М., Машкова И.В., Крупнова Т.Г. Биоразнообразие гидробионтов в оценке экологического состояния озер южного лесничества Ильменского заповедника // Исследования в области естественных наук. 2013. № 12. Вып. 24. С. 2.
3. Крупнова Т.Г., Кострюкова А.М., Машкова И.В., Ракова О.В. Экологические проблемы состояния водной экосистемы озера Ильменское // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 3. С. 878-882.
4. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. М., 1985. 158 с.
5. Sládeček V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebnisse Limnol. 1973. V. 7. P. 1-218.

Поступила в редакцию 11 июля 2014 г.

Kostryukova A.M., Krupnova T.G., Mashkova I.V., Silin V.Y., Nutfullina V.K. STUDY ON SPECIES COMPOSITION OF PERIPHYTIC MICROORGANISMS OF LAKE ILMEN

The structure of periphyton taxometric structure of Lake Ilmen is studied. The periphyton is represented by 73 species belonging to 35 families, 19 orders, 14 classes, 7 sub-divisions. It is shown that 61.5 % of species characterized by a lower degree of pollution (from α to $\alpha-\alpha$), 11.5 % – average (beta-mesosaprobic), 27 % – high (from $\beta-\alpha$ to p). The sensitivity of the periphyton to long-term anthropogenic impact in two areas of pollution in the North-Eastern part of the lake is discovered.

Key words: Bioindication, periphyton, taxa, anthropogenic influence.

Кострюкова Анастасия Михайловна, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация, кандидат химических наук, доцент кафедры «Экология и природопользование», e-mail: anmikost@mail.ru

Kostryukova Anastasiya Mikhaylovna, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, Candidate of Chemistry, Associate Professor of Ecology and Nature Management Department, e-mail: anmikost@mail.ru

Крупнова Татьяна Георгиевна, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Экология и природопользование», e-mail: krupnovatg@mail.ru

Krupnova Tatyana Georgyevna, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Ecology and Nature Management Department, e-mail: krupnovatg@mail.ru

Машкова Ирина Вячеславовна, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Экология и природопользование», e-mail: mashkoffa@yandex.ru

Mashkova Irina Vyacheslavovna, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of Ecology and Nature Management Department, e-mail: mashkoffa@yandex.ru

Силин Василий Юрьевич, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация, магистрант по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», e-mail: vasya_silin@mail.ru

Silin Vasilii Yurevich, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, Candidate for Master's Degree of Direction of Preparation of Energy-saving Processes in Chemical Engineering, Petrochemicals And Biotechnology Department, e-mail: vasya_silin@mail.ru

Нутфуллина Венера Хабибулловна, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация, магистрант по направлению подготовки «Экология и природопользование», e-mail: venera_yrg@mail.ru

Nutfullina Venera Khabibulovna, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, Candidate for Master's Degree of Direction of Preparation of "Ecology and Nature Management", e-mail: venera_yrg@mail.ru