УДК 582.26(571.56)

ГИДРОФИТЫ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭПИФИТОНА ОЗЕРА ЧОНО (БАССЕЙН РЕКИ ЯНА)

Копырина Л.И.

ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны» СО РАН, Якутск, e-mail: l.i.kopyrina@mail.ru

Приведены результаты изучения видового состава эпифитона озера Чоно (бассейн верхнего течения р. Яна, Северо-Восточная Якутия) в различных сообществах высшей водной растительности: воздушно-водных, погруженных в воду растений. По результатам исследований эпифитона выявлено 68 видов водорослей из 5 отделов. Основу флористического разнообразия составляют *Bacillariophyta* – 39 таксонов, что составляет 56,5% от общего числа найденных водорослей, отдел *Chlorophyta* – 16 и *Cyanophyta* – 9 видов водорослей. Менее разнообразны отдел *Xanthophyta* и *Chrysophyta*. Среди гидрофитов по числу таксонов эпифитона отличились *Potamogeton perfoliatus* L. (64 таксона) и *Myriophyllum spicatum* L. (65 таксонов). На стеблях, листьях доминирующее положение в комплексах обрастаний занимали диатомовые водоросли из порядка *Raphales*, виды родов: *Synedra, Fragilaria, Achnanthes, Cymbella, Gomphonema, Tabellaria.* Единичны в обрастаниях *Cyclotella, Asterionella, Eunotia, Amphora и Nitzschia.* В экологическом отношении по числу видов преобладают эпифитные, бентосные виды водорослей.

Ключевые слова: эпифитон, водоросли, видовой состав, река Яна, озеро, Чона, высшие водные растения, экологические группы, Северо-Восток, Якутия.

GYDROPHYTES AND SPECIES COMPOSITION OF EPIPHYTON LAKE CHONO (BASIN OF THE YANA RIVER)

Kopyrina L.I.

Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Yakutsk, e-mail: l.i.kopyrina@mail.ru

The results of the study of the species composition epiphyton Chono Lake (upper reaches of the basin of the Yana, North East Yakutia.) In the various communities of higher aquatic plants: air and water, immersed in water plants. As a result epiphyton research revealed 68 species of algae from 5 departments. The basis of the floristic diversity of *Bacillariophyta* up - 39 taxa, representing 56.5% of the total number of discovered algae, of *Chlorophyta* Division - 16 and *Cyanophyta* - 9 species of algae. Less diverse department and *Xanthophyta Chrysophyta*. Among hydrophytes in the number of taxa distinguished epiphyton *Potamogeton perfoliatus* L. (64 taxa) and *Myriophyllum spicatum* L. (65 taxa). On the stems, leaves a dominant position in the complex occupies fouling diatoms in order *Raphales*, species of the genera: *Synedra, Fragilaria, Achnanthes, Cymbella, Gomphonema, Tabellaria*. Unit fouling *Cyclotella, Asterionella, Eunotia, Amphora* and *Nitzschia*. Ecologically, the number of species dominated epiphytic, benthic algae species.

Keywords: epiphyton, algae, species composition, Yana river, lake, Chono, higher aquatic plants, environmental groups, North-East Yakutia.

Водоросли, развивающиеся на высших водных растениях (эпифитон), – постоянные компоненты водной экосистемы, устойчивые к различным условиям среды и выполняющие важную функцию в трофической цепи гидробионтов. Исследование видового разнообразия эпифитона в условиях резко континентального климата криолитозоны и укороченного вегетационного периода, особенно в водных объектах, подверженных антропогенному влиянию, актуально. Такие данные немногочисленны, несмотря на достаточно обширные исследования обрастаний в различных водоемах [5; 7].

Исследуемое озеро Чоно находится на правом берегу в верхнем течении р. Яна, в 2 км на северо-восток от с. Хайысардах (N 67.986209, E 134.781774), и относится к группе

арктических районов Северо-Востока Якутии. Озеро старичного происхождения, имеет продолговатую серповидную форму, длиной 3,6 км, шириной от 300 до 370 м, глубиной от 1 до 2.5 м. Дно илисто-песчаное, низкие берега заболочены. В мелководье и в толще воды произрастают высшие водные растения (гидрофиты), которых разделили на два фитоценоза: воздушно-водные (гелофиты) и в толще воды (гидатофиты).

Река Яна в промежутке от с. Батагая до устья р. Адычи (100 км) течет единым руслом по широкой (до 6 км) долине, непрерывно петляя и чередуя перекатами (от Верхоянска до Адычи их насчитывается 82) и со спокойными плесами. Берега долины крутые, обрывистые, высотой 200-400 м, имеют ряд пологих террас с многочисленными озерами – старицами. Берега покрыты лиственничным лесом и кустарниками, видны глыбы ископаемого льда. Скорость течения на плесах в межень составляет 0.6-0.8 м/с, в паводок увеличивается до 2 м/с. Средний уклон Яны от начала до устья Адычи – 0.12 м/км. Глубина на плесах в межень составляет 2-7 м, на перекатах - 0.5-1 м. Вскрывается река в конце мая - начале июня, замерзает в первых числах октября. Основными источниками питания рек служат талые воды, поступающие как весной, так и в течение лета при таянии снега в горах, а также дожди, выпадающие в летне-осенний период [9; 13].

Цель работы – изучение видового разнообразия эпифитона в озере Чоно верхнего течения реки Яна Северо-Востока Якутии, установление водорослей обрастателей к различным сообществам высшей водной растительности.

Материал и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили 22 пробы эпифитона, собранные на 12 видах высших водных растений озера Чоно (август 2011 г.). Сбор и обработка материала проведены по общепринятым в альгологии методам исследований [2; 4]. Идентификация водорослей была проведена автором на световом микроскопе Микмед-6 с использованием отечественных и зарубежных определителей в лаборатории флористики, геоботаники и мерзлотного лесоведения ИБПК СО РАН. Эколого-географическая характеристика водорослей приведена по литературным данным [6; 10]. Названия высших водных растений даны по С.К. Черепанову [12]. Определение высших водных растений проведено в этой же лаборатории Института.

Ниже приводится список высших водных растений:

Семейство *Equisetaceae*

Equisetum fluviatile L. (Хвощ речной);

Семейство *Poaceae*

Silene repens Patr. (Смолевка ползучая);

Семейство *Potamogetonaceae*

Potamogeton perfoliatus L. (Рдест пронзеннолистный);

Potamogeton praelongus Wulf. (Рдест длиннейший);

Семейство *Caryophyllaceae*

Arctophyla fulva (Trin.) Anderss (Арктофила рыжеватая);

Семейство *Cyperaceae*

Carex rostrata Stokes (Осока вздутая);

Семейство *Ranunculaceae*

Caltha palustris L. (Калужница болотная);

Ranunculus pallasii Schlecht. (Лютик Палласа);

Ranunculus salphucens Soland. (Лютик серно-желтый);

Ranunculus sceleratus L. (Лютик ядовитый);

Семейство *Haloragaceae*

Myriophyllum spicatum L. (Уруть колосистая L.);

Семейство *Apiaceae*

Cicuta virosa L. (Вех ядовитый).

Результаты исследования и их обсуждение

В экологическом отношении состав высших водных растений в исследованном озере неоднороден. Из 12 видов гидрофитов, на которых изучали эпифитон, девять относятся к воздушно-водным растениям, или гелофитам, три – к погруженным в воду, или гидатофитам.

В составе эпифитона исследованного озера выявлено 68 видов или 69 видов и разновидностей водорослей, принадлежащих к 40 родам, 34 семействам, 14 порядкам, 7 классам и 5 отделам. Основу флористического разнообразия составляют *Bacillariophyta* – 39 таксонов (56.5% общего числа найденных таксонов).

Затем следуют отделы *Chlorophyta* – 16 (23.2%) и *Cyanoprokaryota* – 9 видов (13.0%). Менее разнообразно представлены водоросли из отделов *Xanthophyta* – 4 (5.8%) и *Chrysophyta* – 1 вид (1.5%) (таблица).

На уровне порядка видовым разнообразием отличились порядки *Raphales* – 21 вид и *Araphales* – 12 видов. Среди семейств преобладают *Cymbellaceae* – 8 видов, *Fragilariaceae* – 6, *Diatomaceae* и *Gomphonemataceae* по 4 вида соответственно. Ведущими родами являются *Cymbella* – 7 видов, *Fragilaria*, *Diatoma* и *Gomphonema* по 4 вида, *Characiopsis* и *Cosmarium* по 3 вида. Остальные семейства и роды имели по 2 и 1 виду, что отражают зональную специфику видового состава исследованного озера, проявляющуюся в обилии во флоре маловидных родов и малом количестве родов с большим числом видов [6; 8].

Таксономическая структура (число видов) исследованного озера

Отдел	Порядок	Семейство	Род	Вид	Виды и внутривидовые таксоны	% от общего числа таксонов
Cyanophyta	3	7	8	9	9	13.0
Chrysophyta	1	1	1	1	1	1.5
Bacillariophyta	5	13	16	38	39	56.5
Xanthophyta	1	2	2	4	4	5.8
Chlorophyta	4	11	11	16	16	23.2
Всего	14	34	40	68	69	100

В обрастаниях исследованного озера Чоно из отделов доминировали *Bacillariophyta* (56.5%), и эта черта свойственна альгофлорам различных водоемов высоких широт Севера и Арктики [1; 3; 10; 11], *Bacillariophyta* являются самой разнообразной группой в формировании структуры эпифитона. Среди них в массе обнаружены широко распространенные виды *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *T. flocculosa* (Roth.) Kütz., *Fragilaria arcus* (Ehr.) Cl. *F. intermedia* Grun., *Fragilaria virescens* Ralfs, *Navicula radiosa* Kütz., *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., *Cymbella angustata* (W. Sm.) Cl., *C. cistula* (Ehr.) Kirch., *C. ventricosa* Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *G. truncatum* Ehr., *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb. и др. Единично выявлены виды родов *Cyclotella, Asterionella, Eunotia, Amphora и Nitzschia.*

Из отдела *Chlorophyta* выявлены 23.2% водорослей. Видовое богатство зеленых водорослей формировалось порядками *Chlorococcales, Zygnematales* и *Desmidiales*, которые по числу видов занимают второе место после порядков *Raphales* и *Araphales.* Это является одной из характерных черт высокоширотности альгофлор в регионе, отмеченных ранее многими исследователями [8]. По числу видов наиболее разнообразны широко распространенные в болотах и озерах Субарктики виды родов *Cosmarium* и *Zygnema.* Единично выявлены в слизи других водорослей виды родов *Dictyosphaerium* и *Monoraphidium*. Часто встречались типичные для эвтрофных водоемов роды *Pediastrum, Ankistrodesmus, Scenedesmus* и нитчатые зеленые водоросли родов *Oedogonium, Bulbochaete, Mougeotia* и *Spirogyra.*

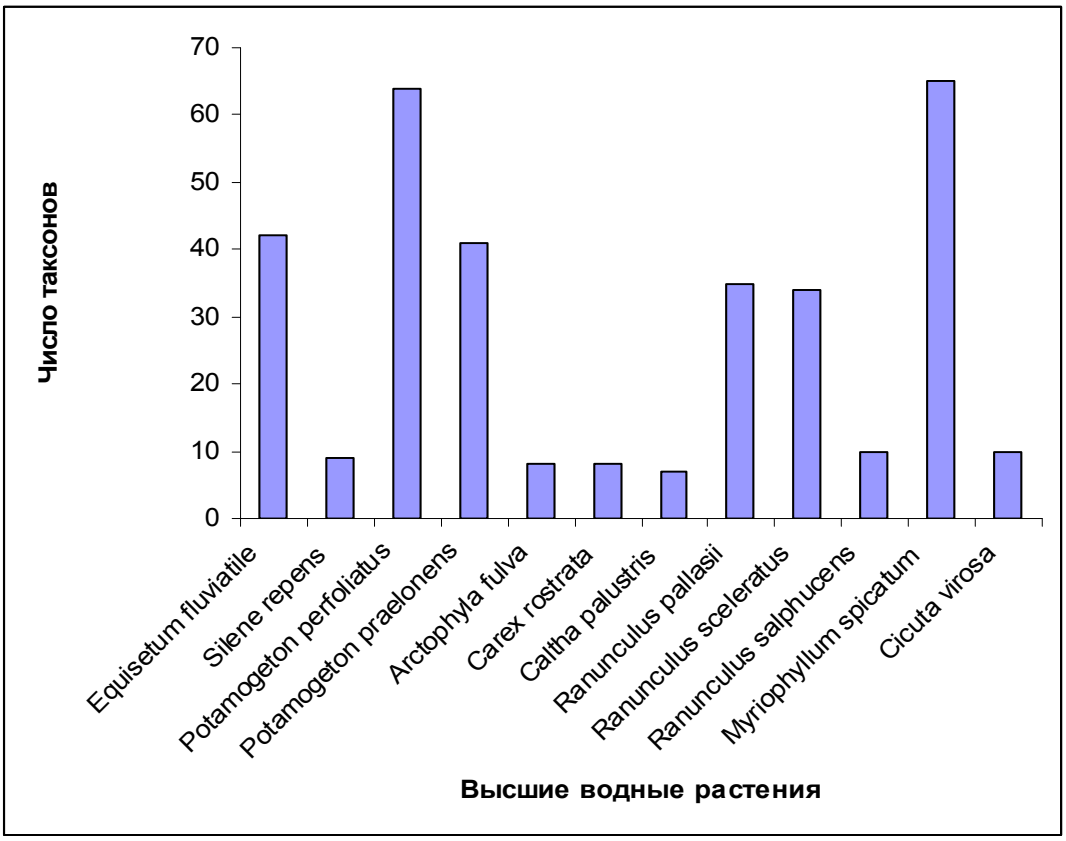
Отдел *Cyanophyta* (13.0%) объединил одноклеточные, колониальные и нитчатые водоросли. Среди них в массе развивались виды родов *Oscillatoria, Lyngbya, Nostoc Gloeocapsa* и *Anabaena*, а также часто присутствовали типичные реофилы: *Tolypothrix* и *Rivularia*. Наряду с эпифитными водорослями обнаружен и планктонный вид *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg. на погруженных в воду растениях *Potamogeton perfoliatus, P. praelonens, Myriophyllum spicatum* и *Ranunculus sceleratus.*

Низкая доля у отдела *Xanthophyta* и составила 5.8% водорослей. На стеблях и листьях *Potamogeton* и на нитчатых зеленых водорослях часто присутствовали типичные эпифитные

виды *Characiopsis borziana* Lemm. *Ch. grandis* Pasch., *Ch. saccata* Carter, *Ophiocytium parvulum* A. Br.

Из отдела *Chrysophyta* обнаружен холодолюбивый вид *Dinobryon divergens* Imh. Как показали наши исследования, вид часто встречается в погруженных в воду растениях озер Центральной Якутии.

Состав эпифитона меняется у разных видов высших водных растений и их экологических групп. Наиболее богатый по таксономическому составу эпифитон развивается на погруженных растениях гидатофитах: *Potamogeton perfoliatus* (64 таксона), *Myriophyllum spicatum* (65) и *Potamogeton praelonens* (41 таксон) и некоторых видах гелофитов: *Equisetum fluviatile* (42 таксона), *Ranunculus pallasii* (35) и *Ranunculus sceleratus* (34 таксона). Наименьшим числом видов отмечены из гелофитов: *Ranunculus salphucens*, *Cicuta virosa* – по 10 таксонов соответственно, *Silene repens* (9), *Arctophyla fulva* и *Carex rostrata* – по 8 таксонов соответственно, *Caltha palustris* (7 таксонов) (рисунок).



Соотношение числа таксонов к высшим водным растениям

На стеблях и листьях доминирующее положение занимали диатомовые водоросли из порядка *Raphales*. Постоянно встречались широко распространенные в обрастаниях виды родов: *Synedra, Fragilaria, Achnanthes, Cymbella, Gomphonema, Tabellaria.* Затем идут жёлто-зелёные водоросли, преимущественно сидячие формы из рода *Characiopsis.* Водоросли

других систематических групп по количеству видов в эпифитоне менее разнообразны. Особый интерес в обрастаниях представляют сине-зелёные водоросли, среди которых найдены планктонные виды рода *Lyngbya* и реофильные виды родов *Tolypothrix, Rivularia.* В исследованном озере эврибионтными на всех группах высших водных растений являются виды *Tabellaria flocculosa*, *Navicula radiosa*, *Epithemia adnata*, *Zygnema insigne* (Hass.) Kütz., *Mougeotia scalaris* Hass. и *Spirogyra protecta* (Cl.) Wood и ряд родов *Diatoma, Fragilaria, Achnanthes* и *Cymbella*.

Результаты микроскопирования показали, что на самих высших растениях развивались нитчатые водоросли из родов *Zygnema*, *Oedogonium, Bulbochaete, Mougeotia* и *Spirogyra,* формирующие обрастания I порядка. На них обнаружены обрастания II порядка, в состав которых входят 22 таксона водорослей видового и внутривидового рангов из родов *Fragilaria, Tabellaria, Cocconeis, Achnanthes, Cymbella, Gomphonema, Epithemia, Characioposis* с развитием диатомовых, желто-зеленых водорослей.

В эколого-географической характеристике состав эпифитных водорослей озера Чоно образован в основном космополитными, эпифитными, бентосными и литоральными видами, обитающими в пресных, нейтрально-слабощелочных водах. Половина видов эпифитона (50.2%) являются обитателями чистых водоемов.

Выводы

Определен видовой состав эпифитона на 12 видах гидрофитов. Для оз. Чоно выявлено 68 видов или 69 видов и разновидностей из 6 отделов водорослей. Таксономический анализ видового состава эпифитона показал, что ведущая роль принадлежит отделам: *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* и *Cyanophyta,* второстепенная отделам: *Xanthophyta* и *Chrysophyta*. Установлена приуроченность водорослей обрастателей к различным экологическим группам высшей водной растительности. Среди них наиболее благоприятные условия для развития эпифитона формируют погруженные в воду растения и некоторые виды из прибрежно-водных растений: гидатофиты *Potamogeton perfoliatus* (64 таксона) и *Myriophyllum spicatum* (65), *Silene repens* (9 таксонов). Наименьшее число видов найдены на листьях и стеблях *Arctophyla fulva* и *Carex rostrata*, *Caltha palustris.*

Автор выражает благодарность учителям МБОУ «Эльгетская СОШ» Верхоянского района Республики Саха (Якутия) за собранные пробы и в.н.с. ИБПК СО РАН, к.б.н., А.А. Егоровой за определение гербария высших водных растений.

Работа поддержана бюджетным проектом 52.1.11. «Разнообразие флоры таежной зоны Якутии: структура, динамика, сохранение» (№ 0376–2014–002).

Список литературы

1. Васильева И.И. Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоемов Якутии. – Якутск, 1989. – 48 с.
2. Водоросли : справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – Киев : Наукова думка, 1989. – 608 с.
3. Гецен М.В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. – Л., 1985. - 165 с.
4. Голлербах М.М., Полянский В.И. Пресноводные водоросли и их изучение. - М. : Сов. наука, 1951. – Вып. 1. – 178 с.
5. Метелева Н.Ю. Структура и продуктивность фито перифитона водоемов бассейна Верхней Волги : автореф. дис. … канд. биол. наук. – Борок, 2013. – 22 с.
6. Копырина Л.И. Эпифитные водоросли старичных озер долины Туймаада Центральной Якутии / отв. редактор П.А. Ремигайло. – Новосибирск : Наука, 2014. – 100 с.
7. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. – Киев : Наук. думка, 1994. – 307 с.
8. Разнообразие растительного мира Якутии / В.И. Захарова и др.; отв. редактор Н.С. Данилова. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 2005. – 328 с.
9. Русанов Б.С., Бороденкова З.Ф., Гончаров В.Ф., Гриненко О.В., Лазарев П.А. Геоморфология Восточной Якутии. – Якутск : Якутское книжное издательство, 1967. – 375 с.
10. Харитонов В.Г. Диатомовые водоросли Колымы. – Магадан, 2014. – 496 с.
11. Харитонов В.Г., Генкал С.И. Диатомовые водоросли озера Эльгыгытгын и его окрестностей (Чукотка). – Магадан, 2012. – 402 с.
12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 495 с.
13. Чистяков Г.Е. Водные ресурсы рек Якутии. – М. : Наука, 1964. – 255 с.