



УДК 582.26

Особенности состава альгофлоры, выявленной в ассоциации с мохообразными Сохондинского биосферного заповедника

И. Н. Егорова¹, М. С. Коновалов², Н. В. Дударева¹

¹ Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск

² Иркутский государственный университет, Иркутск

E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

Аннотация. Приводятся сведения о водорослях, ассоциированных с мохообразными в Сохондинском заповеднике (Забайкальский край). Выявлено 90 видов водорослей в ассоциациях с 25 видами мохообразных.

Ключевые слова: водоросли, мохообразные, ассоциации.

Введение

Исследования водорослей в наземных экосистемах выявили большую роль этих организмов в круговороте вещества и энергии [9; 11]. Водоросли развиваются в почве, на камнях, образуют ассоциации с грибами и высшими растениями. В последнем случае водоросли прижизненно выделяют в окружающую среду вещества, которые имеют важное значение для развития ассоциированных с ними организмов [1; 5; 6].

В наземных экосистемах умеренной зоны общеизвестна большая средообразующая роль мохообразных, которые являются благоприятной экологической нишей для поселения водорослей [5]. Здесь отмечается высокая влажность среды в пределах проникновения света, что особенно важно, в частности, для развития азотфиксирующих синезеленых (Cyanophyta/Cyanoprocarota). Учитывая, что на территории Сибири почти 20 % от всего числа видов высших растений приходится на долю мохообразных [2] и отсутствие сведений о водорослях, ассоциированных с ними, нами начаты исследования в этой области в Сохондинском государственном биосферном заповеднике (Забайкальский край).

Целью работы явилось установление особенностей состава альгофлоры мохообразных в зависимости от условий обитания.

Материал и методы

Сбор образцов проводился в районе гольца Мал. Сохондо в бассейне р. Агуца в лесном и подгольцовом поясах. Были взяты пробы с

почвы (14 образцов), камней (16) и стволов деревьев (10). Методика сбора образцов и альгофлористических исследований описана ранее [8]. Таксономический список водорослей на уровне отделов составлен в соответствии с системой, приведенной в работе И. И. Васильевой-Кралиной [3], с учетом номенклатурных изменений для Cyanophyta/Cyanoprocarota [12–15] и Chlorophyta [10].

Результаты и обсуждение

Всего нами были проанализированы 40 проб мохообразных и водорослей. Видовой состав мохообразных включает 25 видов. Водорослей, ассоциированных с ними, выявлено 90 видов (96 видовых и внутривидовых таксонов). Также найдены 15 неустановленных до вида родов, один представитель идентифицирован на уровне порядка.

Выявленные виды принадлежат к пяти отделам, 8 классам, 16 порядкам, 34 семействам, 64 родам. Ведущая роль принадлежит отделу Chlorophyta – зеленые водоросли – 56 видов и разновидностей (58,3 % от общего числа видов). На втором месте Cyanophyta – синезеленые – 33 вида и разновидности (34,4 %). Единично представлены Bacillariophyta – диатомовые – 2 вида (2,1 %), Xanthophyta – желтозеленые – 3 вида (3,1 %) и Eustigmatophyta – эустигматовые – 2 вида (2,1 %). Распределение ведущих отделов типично для водорослей, поселяющихся на высших растениях в умеренной зоне [4].

Средний уровень видовой и внутривидовой насыщенности в родах составляет 3,0. В наших

исследованиях к родам, имеющим уровень видового разнообразия выше среднего, принадлежат Cyanophyta: *Nostoc* (8 видов и подвидов), *Leptolyngbya* (6 видов), *Tolypothrix* (4 вида), – и Chlorophyta: *Chlamydomonas* (5 видов) и *Chlorococcum* (4 вида). Виды из этих родов – обычные поселенцы и в почве и на различных наземных субстратах. По частоте встречаемости выделяются азотфиксирующие колониальные водоросли *Nostoc*: *N. linckia* (Roth) Born. et Flah. и *N. punctiforme* (Kütz.) Hariot. Подобный факт отмечен и для водорослей в ассоциациях с мохообразными Мурманской области [6]. Довольно часто в пробах наблюдали типично почвенного обитателя *Chlamydomonas* – зеленую подвижную одноклеточную водоросль, способную к обильному выделению слизи, предпочитающую кислые, затененные и достаточно влажные местообитания. По частоте встречаемости выделялись два представителя этого рода: *C. gloeogama* Korsch. in Pasch. и *C. oblongella* Lund. Как наиболее часто встречаемых в пробах можно отметить также нитчатые синезеленые водоросли, способные образовывать пленки на поверхности субстрата: *Leptolyngbya gracillima* (Zopf.) Hansg., *Jaaginema pseudogeminatum* (Schmid) Anagn. et Kom.; зеленые нитчатые: *Ulothrix variabilis* Kütz., *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Fott, *K. dissectum* (Gay) Ettl, Gärtner, *Stichococcus bacillaris* Näg. и неподвижных одноклеточных: *Scotiellopsis oocystiformis* (Lund.) Punč. et Kalina, *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) Fott, *Bracteacoccus minor* (Chod.) Petrova. Довольно часто в пробах отмечалась колониальная зеленая водоросль *Apatococcus lobatus* (Chod.) Boye-Pet.

Анализ представленности водорослей, ассоциированных с мохообразными, растущими на почве, камнях, стволах деревьев, показал, что общие черты альгофлоры остаются теми же. Преобладают зеленые водоросли, синезеленых в 2–3 раза меньше в сравнении с первыми. Единичны виды диатомовых, желтозеленых и эустигматовых водорослей. Сравнение видового состава альгофлоры мохообразных с почвы, камней и стволов деревьев, выявило, что семь видов водорослей найдены в ассоциациях со мхами на всех субстратах: *Jaaginema pseudogeminatum*, *Nostoc punctiforme*, *Ulothrix variabilis*, *Scotiellopsis oocystiformis*, *Bracteacoccus minor*, *Pseudococcomyxa simplex* и *Stichococcus bacillaris*. Общих видов в аль-

гофлоре мохообразных, произрастающих на почве и на стволах деревьев, шесть: *Leptolyngbya boryana* (Gom.) Anagn. et Kom., *Jaaginema kuetzingianum* (Näg. in Kütz.) Anagn. et Kom., *Tolypothrix tenuis f. terrestris* Boye-Pet., *Nostoc linckia* (Roth) Born. et Flah., *Chlamydomonas gloeogama* Korsch. in Pasch. и *Stichococcus bacillaris f. minor* Näg. Восемь общих видов водорослей выявлены на мохообразных, взятых с камней и с почвы: *Chlorococcum lobatum* (Korsch.) Fritsch et John, *Chlorococcum ellipsoideum* Deason et Bold, *Halochlorella rubescens* Dang., *Gloeotila protogenita* Kütz., *Apatococcus lobatus* (Chod.) Boye-Pet., *Keratococcus bicaudatus* (A. Br.) Boye-Pet., *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Fott, *K. dissectum* (Gay) Ettl, Gärtner. На мохообразных со стволов деревьев и с каменного субстрата найдено четыре общих вида водорослей: *Leptolyngbya gracillima* (Zopf.) Hansg., *Pseudophormidium hollerbachiana* Anagn. et Kom., *Trichormus variabilis* (Kütz. ex Born. et Flah.) Kom. et Anagn. и *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laund.

Представляет интерес анализ встречаемости синезеленых водорослей, многие из которых являются азотфиксаторами и способны поставлять доступные для других организмов формы азота, на мхах, поселяющихся на почве, камнях и стволах деревьев. В почвенных пробах синезеленые отмечены лишь в 50 % собранных проб, из них в 25 % проб найдены виды, имеющие гетероцисты – особые клетки, при помощи которых происходит азотфиксация. На мохообразных с камнями синезеленые выявлены в 70 % исследованных образцов. Гетероцистные азотфиксаторы найдены лишь в 50 % проб. На стволах деревьев во всех пробах отмечены гетероцистные азотфиксирующие синезеленые водоросли. Более высокая встречаемость синезеленых в пробах со стволов деревьев и камней, вероятно, обусловлена свойствами субстрата. Как известно, синезеленые водоросли, особенно азотфиксирующие, предпочитают нейтральные среды с высоким содержанием минеральных веществ, в частности, Са, К, Р и других. Этим требованиям удовлетворяет кора исследованных древесных пород (ивовые), и в некоторых случаях каменистый субстрат, представленный кальцийсодержащими породами.

Заключение

Впервые на территории Восточной Сибири начаты исследования водорослей, ассоциированных с мохообразными. Установлено, что водоросли, занимая такую экологическую нишу, обладают довольно высоким видовым разнообразием. При этом альгофлоре мохообразных свойственны особенности состава, сходные с таковыми в альгофлоре, выявленной на стволах деревьев [4; 7]. Следует отметить, что качество субстрата, на котором произрастают мохообразные, имеет значение и для развивающихся здесь водорослей.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 09-04-00979-а.

Литература

1. Алексахина Т. И. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т. И. Алексахина, Э. А. Штина. – М., 1984. – 149 с.
2. Бардунов Л. В. В поле и за микроскопом. Из записок-воспоминаний сибирского ботаника / Л. В. Бардунов. – Новосибирск : Гео, 2007. – 143 с.
3. Васильева-Кралина И. И. Альгология / И. И. Васильева-Кралина. – Якутск : Изд-во Якут. ун-та, 1999. – Ч. 1. – 101 с.
4. Водоросли : справочник / под ред. С. П. Васера. – Киев, 1989. – 608 с.
5. Гецен М. В. Синезеленые водоросли как важнейший компонент биогеоценозов большеземельской тундры / М. В. Гецен, Л. К. Грунина // Споры растений тундровых биогеоценозов : тр. Коми ф-ла АН СССР. – Сыктывкар, 1982. – № 49. – С. 54–65.
6. Давыдов Д. А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д. А. Давыдов. – Сыктывкар, 2006. – 17 с.

7. Егорова И. Н. Дендрофильные альгосинузии Хамар-Дабана (Прибайкалье) / И. Н. Егорова // Бот. журн. – 2007. – Т. 92, № 4. – С. 477–489.

8. Коновалов М. С. Водоросли, ассоциированные с мохообразными Сохондинского биосферного заповедника (Читинская область) / М. С. Коновалов, И. Н. Егорова // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения : межвуз. науч. конф. (13–16 мая 2008 г.) / ПГПУ им. В. Г. Беллинского : материалы. – Пенза, 2008. – Ч. 1. – С. 379–380.

9. Новичкова-Иванова Л. Н. Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области / Л. Н. Новичкова-Иванова. – Л. : Наука, 1980. – 256 с.

10. Царенко П. М. Номенклатурно-таксономические изменения в системе «зеленых» водорослей / П. М. Царенко // Альгология. – 2005. – Т. 15, № 4. – С. 459–467.

11. Штина Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М. : Наука, 1976. – 143 с.

12. Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 5 – *Stigonematales* / K. Anagnostidis, J. Komárek // Ibid. – 1990. – Suppl. 86. – P. 1–73.

13. Komárek J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 4 – *Nostocales* / J. Komárek, K. Anagnostidis // Arch. Hydrobiol. Algol. Stud. – 1989. – Suppl. 82, H. 3. – P. 247–345.

14. Komárek J. Cyanoprokaryota I. Chroococcales / J. Komárek, K. Anagnostidis // Süßwasserflora von Mitteleuropa. – 1998. – Bd. 19(1). – 643 p.

15. Komárek J. Cyanoprokaryota I. Oscillatoriales / J. Komárek, K. Anagnostidis // Süßwasserflora von Mitteleuropa. – München, 2005. – Bd. 19(2). – 643 p.

A peculiarities of algoflora composition, obtained in association with bryophytes of Sokhondo biosphere nature reserve (Zabaikalsky region, Russia)

I. N. Egorova¹, M. S. Konovalov², N. V. Dudareva¹

¹ Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, Irkutsk

² Irkutsk State University, Irkutsk

Abstract. In Sokhondo nature reserve there are 90 species of algae associated with 25 species of bryophytes. Their ecological allocation are discussed.

Key words: algae, bryophytes, associations.

Егорова Ирина Николаевна
Сибирский институт физиологии и биохимии
растений СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132
научный сотрудник
тел. 8(3952)42-45-95
E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

Egorova Irina Nikolaevna
Siberian Institute of Plant Physiology
and Biochemistry SB RAS
132 Lermontov St., Irkutsk, 664033
research scientist
phone: 8(3952)42-45-95
E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

Коновалов Михаил Сергеевич
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, Сухэ-Батора, 5
студент
тел. 8(3952)42-45-95
E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

Kononov Mikhail Sergeevitch
Irkutsk State University
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664003
student
phone: 8(3952)42-45-95
E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

Дударева Надежда Викторовна
Сибирский институт физиологии
и биохимии растений СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132
научный сотрудник
тел. 8(3952)42-45-95
E-mail: dudarevan@rambler.ru

Dudareva Nadegda Viktorovna
Siberian Institute of Plant Physiology
and Biochemistry SB RAS
132 Lermontov St., Irkutsk, 664033
research scientist
phone: 8(3952)42-45-95
E-mail: dudarevan@rambler.ru