

УДК 582.232.5(1-925.14/.16+235.226)

К изучению *Nostoc commune* (Суанопрокарьюта)

To the study of *Nostoc commune* (Cyanoprokaryota)

Егорова И. Н.¹, Шамбуева Г. С.², Морозова Т. И.^{1,3}, Шинен Н.⁴

Egorova I. N.¹, Shambueva G. S.², Morozova T. I.^{1,3}, Shinen N.⁴

¹Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск. E-mail: egorova@sifibr.irk.ru

¹Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

²Педагогический институт Иркутского государственного университета, Иркутск. E-mail: galina93shambueva@mail.ru

²Pedagogical Institute of Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

³ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», г. Иркутск, E-mail: ti.morozova@mail.ru

³FSBA Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory, Irkutsk, Russia

⁴Монгольский государственный университет, Улан-Батор, Монголия. E-mail: s_mandakh@yahoo.com

⁴The National University of Mongolia, Ulanbaatar, Mongolia

Реферат. Приведены новые данные о местонахождениях ностока обыкновенного (*Nostoc commune* Vaucher ex Bornet et Flahault) на юге Сибири и в Монголии. Вид обнаружен в различных растительных сообществах, в том числе в сообществах высокогорий. Собраны макроскопические колонии вида, которые развиваются на поверхности почвы, каменистых субстратов и в ассоциациях с высшими растениями. Материал хранится в СИ-ФИБР СО РАН.

Summary. The new locations of *Nostoc commune* Vaucher ex Bornet et Flahault are given for some territories of Asian Russia and Mongolia. The species was found on soils surface, stones and in associations with mosses. Macroscopic thalli of the *Nostoc* were collected in the mountain tundra, forest, steppe, forest-steppe, meadow phytocenoses.

Носток обыкновенный – *Nostoc commune* Vaucher ex Bornet et Flahault – важный источник азота и биогенного вещества в местообитаниях от тропиков до полярных пустынь (Potts, 2000, и др.). Это широко распространенный вид, представляющий большой интерес для научных изысканий (Егорова и др., 2014, и др.). Для ряда территорий сведения о нем до сих пор фрагментарны или отсутствуют. Нами при проведении исследований в наземных экосистемах юга Сибири и Монголии получены новые данные, которые опубликованы лишь частично (Егорова и др., 2014; Патова и др., 2014а, б; Егорова, 2015а, б, 2016; Егорова, Шамбуева, 2015; Егорова, Морозова, 2016). В этом сообщении приводится дополнительная информация о находках вида.

Исследованные образцы: АЗИАТСКАЯ РОССИЯ: Республика Алтай, Кош-Агачский р-он, Хребет Чихачева, оз. Большие Богуты, 2463 м над ур. м. N45°012', E089°31', на почве и в мелких лужах на берегу озера. Собр. И. Н. Егорова и Т. И. Морозова. 10.08.2015. Оз. Малые Богуты, склон с/з экспозиции, 2397 м над ур. м. N49°45', E089°27'. Собр. И. Н. Егорова. 10.08.2015. Окр. с Кош-Агач, берег р. Кызылшин, 1752 м над ур. м. N50°00', E088°42', на почве. Собр. И. Н. Егорова. 11.08.2015. Чуйский тракт, между сс. Кош-Агач и Курай. Правый берег р. Чуи, 1729 м над ур. м. N50°00', E088°24'. Топольник полынно-злаковый, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. Чуйский тракт, правый берег р. Катунь, писаницы. Склон северо-западной экспозиции, 854 м над ур. м. N50°24', E086°49'. На остепненном склоне, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. Чуйский тракт, правый берег р. Чуи, у моста через р. Куюктанар (правого притока р. Чуи), 50 м от дороги, 1745 м над ур. м. N50°09', E088°18'. В елово-лиственничном остепненном лесу, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. Окр. с. Чаган-Узун, Чуйский тракт, правый берег р. Чуи, 1729 м над ур. м. N50°00', E088°24'. В топольнике, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. Онгудайский р-он, Чуйский тракт, на обочине дороги, 1579 м над ур. м. N51°01.412', E085°37.195'. В лиственничном лесу с лиственницей и кедром, на поч-

ве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. С. Онгудай, Чуйский тракт, склон восточной экспозиции, 857 м над ур. м. N50°44', E086°08'. Степь, потравленная скотом, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2015. *Чемальский р-он*, Р. Катунь, правый берег, в 2 км выше устья р. Бильтиртуяук, 786 м над ур. м. N50°58', E086°18'. Скальные выходы. На камнях. Собр. С. Г. Казановский. 03.07.2016. **Республика Хакасия**, *Аскизский р-он*, р. Камышта, левый берег. 317 м над ур. м. N53°18', E090°46'. Засоленная чиево-разнотравная степь, на почве. Собр. С. Г. Казановский. 25.05.2014. **Красноярский край**, *Ермаковский р-он*, Природный парк Ергаки, западный Саян, правый берег р. Ус, 825 м над ур. м. N52°29', E93°26'. На почве, на обочине асфальтированной дороги. Собр. И. Н. Егорова и Т. И. Морозова. 16.08.2015. *Шушенский р-он*, окр. с. Синеборск, долина р.Коя, небольшой холм, юго-восточный склон, 285 м над ур. м. N53°28', E91°57'. Остепненный луг, на почве. Собр. И. Н. Егорова и Т. И. Морозова. 20.08.2015. **Республика Саха/Якутия**, *Алданский р-он*, окрестности кордона Максимовское. Берег реки Чуги, напротив кордона. Высота –527 м над ур. м. N58°08', E122°60'. Эпилитная разреженная водорослево-моховая синузия. На камне и эпилитных мхах. Собр. И. Н. Егорова. 10.08.2012. Окр. зимовья Солокит. Р. Солокит (приток р. Чуги), правый берег, выше по течению от зимовья, 570 м над ур. м. N58°03', E122°49'. Пойменный ельник, на камнях, мхах, сыром колоднике. Собр. И. Н. Егорова. 11.08.2012. **Иркутская область**, *Качугский р-он*, окр. с. Манзурка, склон юго-восточной экспозиции, 632 м над ур. м. N53°29', E106°01'. Остепняющийся луг, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 18.07.2014. *Усть-Ордынский Бурятский автономный округ*, *Эхирит-Булагатский р-он*, окр. с. Красный Яр, 10 км западнее, 555 м над ур. м. N52°35', E104°50'. На обочине проселочной дороги в светлохвойном лесу, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 18.07.2014. *Иркутский р-он*, окр. с. Токоревщина. Правый берег Р. Суходол, 466 м над ур. м. N52°34', E104°27'. Остепняющийся луг, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 13.06.2014. *Черемховский р-он*, окр. г. Черемхово, 550 м над ур. м. N53°07', E103°05'. Березово-сосновый разнотравный лес, на почве в 5 м от асфальтированной дороги. Собр. И. Н. Егорова. 23.07.2015. *Ольхонский р-он*, Юго-западное побережье оз. Байкал, Прибайкальский национальный парк, окр. с. Курма, 531 м над ур. м. N53°11', E106°57'. Степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 19.07.2014. Юго-западное побережье оз. Байкал, Приольхонье. Бухта Ая, 483 м над ур. м. N52°47', E106°36'. Песчаная степь, на почве. Собр. С. Г. Казановский. 16.08.2014. *Нижнеудинский р-он*, Восточный Саян, водораздел Р. Хелгин и Аржан-Хем, 2499 м над ур. м. N52°52', E98°82'. Горная тундра, в лужах. Собр. И. В. Енущенко. 29.06.2016. *Слюдянский р-он*, окр. станции Андриановская, 899 м над ур. м. N51°48', E103°49'. На обочине асфальтированной дороги в смешанном лесу, на почве. 27.07.2015. Собр. И. Н. Егорова. *Шелеховский р-он*, окр. с. Моты, правый берег р. Иркут, 472 м над ур. м. N52°04', E103°53'. Разнотравный луг, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 27.07.2015. Окр. п. Чистые ключи, склон северо-западной экспозиции, уклон 5–10°, 494 м над ур. м. N52°10', E103°59'. Сухой разнотравный луг. На почве, на обочине проселочной дороги. Собр. И. Н. Егорова. 27.07.2015. **Республика Бурятия**, *Кабанский р-он*, Юго-восточное побережье озера Байкал, окр. п. Речка Выдрино. Левый берег р. Выдриной, недалеко от устья, 454 м над ур. м. N51°29', E104°50'. Проселочная дорога по берегу реки. В лужах на дороге и на поверхности сырой почвы. Собр. И. Н. Егорова. 22.09.2014. *Джидинский р-он*, с. Джида. Обочина ж/д путей, около 600 м над ур. м. N50°41', E106°10'. На почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2014. Окр. ст. Наушки. Юго-восточный склон Боргойского хребта, около 600 м над ур. м. N50°23', E106°06'. Песчаная степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 12.08.2014. **МОНГОЛИЯ**: **Сэлэнгэ аймак**, г. Сухэ-Батор. Газон рядом с ж/д вокзалом, около 1100 м над ур. м. Злаковая ассоциация, на почве. Собр. И. Н. Егорова и Т. И. Морозова. 12.08.2014. **Туве аймак**, Национальный парк Горхи-Тэрэлж. Окр. Тэрэлж. Хребет Хэнтэй, южный склон, 1550 м над ур. м. N47°59', E107°26'. Злаково-разнотравная степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 20.08.2014. Там же, 1681 м над ур. м. N47°59', E107°26'. Злаково-разнотравная степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 20.08.2014. Окр. Тэрэлж. Юго-восточный склон, 1600 м над ур. м. Злаково-разнотравная степь, на почве на обочине асфальтированной дороги. Собр. И. Н. Егорова. 19.08.2014. Национальный парк Богда-Хаан (Манзушир). Хребет Хэнтэй. Северо-западный склон. У въезда в нац. парк, 1598 м над ур. м. N47°44', E106°59'. Степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 18.08.2014. Там же, 1720 м над ур. м. N47°45', E106°59'. Лесостепь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 18.08.2014. Там же. Склон северной экспозиции, 1686 м над ур. м. N47°45', E106°59'. Нителистниковая степь, на камне. Собр. И. Н. Егорова. 18.08.2014. **Умнеговь аймак**, национальный парк Гоби Гурвансайхан. Гобийский Алтай. Хребет Гурвансайхан. Северо-западный склон, 2354 м над ур. м. N43°29', E104°01'. Злаковая степь,

на почве. Собр. И. Н. Егорова. 14.08.2014. Там же. Восточный склон, около 2400 м над ур. м. N43°29', E104°01'. Степь, на почве. Собр. И. Н. Егорова. 15.08.2014.

Морфологические признаки исследованных образцов ностока в целом соответствуют таковым в описании (Geitler, 1925; Еленкин, 1938 и др.). Слоевища вида из влажных местообитаний (мелкие ручьи, лужи, влажные холодные камни и т.п.) характеризуются более плотной колониальной слизью, чем из сухих (на поверхности субстратов в сухих степях, лугах, в лесостепных растительных сообществах), о чем сообщалось и ранее (Егорова и др., 2014). В то же время немногочисленный ряд образцов, из высокогорной степи Гобийского Алтая, лесостепи Русского Алтая и некоторые другие характеризуются большей плотностью слоевища, чем обычно наблюдается для экземпляров ностока в сходных условиях обитания. Возможно, это обусловлено спецификой экологических условий в экотопе.

Вид при благоприятных условиях способен формировать макроскопические слоевища на разных субстратах: на поверхности почвы, камней, сыром колоднике, высших растений. Такие слоевища ностока найдены в различных растительных сообществах: луговых, степных, лесостепных, лесных, тундровых, эпилитных синузиях. В степных, лесостепных, луговых сообществах макроскопические колонии обнаруживаются уже в начале весны и до поздней осени. Возможно, они способны перезимовывать и являются многолетними. В пользу этого свидетельствует тот факт, что в некоторых районах исследований (Иркутской области, Забайкальского края, Республики Алтай) их неоднократно регистрировали в течение 2–5 лет и более. В более холодных и влажных местообитаниях макроскопические колонии, вероятно, во многих случаях формируются и существуют определенное время только в период вегетации.

Благодарности. Авторы выражают глубокую признательность российским и монгольским коллегам за содействие в организации экспедиций и предоставленные сборы.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ № 15-04-06346-а, а также в рамках Гос. задания 52.1.10 от 2015–2017 гг.

ЛИТЕРАТУРА

- Егорова И. Н. О наземных водорослях нагорья Хэнтэй // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: Материалы междунар. конф. (8–10 сентября 2015 г., г. Улан-Батор, Монголия). – Улан-Батор, 2015а. – С. 100–103.
- Егорова И. Н. К флоре наземных водорослей юга Якутии // Труды государственного природного заповедника «Олекминский». Вып. 1. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015б. – С. 129–148.
- Егорова И. Н. Группировки наземных водорослей: о некоторых вопросах их состава и периода существования // Водоросли в эволюции биосферы: Материалы II Всерос. Палеоальгологической конф. (10–16 октября 2016 г.). – Новосибирск: ИНГ СО РАН, 2016. – С. 39–42.
- Егорова И. Н., Морозова Т. И. Центральноеазиатские популяции морфовида *Nostoc commune* // Цианопрокариоты (цианобактерии): систематика, экология, распространение: Тез. докл. междунар. науч. школы-конф. (г. Апатиты, 5–9 сентября 2016 г.) – Апатиты, 2016. – С. 66–67.
- Егорова И. Н., Шамбуева Г. С. К экологии и географии *Nostoc commune* (Cyanoprokaryota) // Тезисы докладов III (XI) Междунар. ботанической конф. молодых ученых (Санкт-Петербург, 4–9 октября 2015 г.). – СПб.: БИН РАН, 2015. – С. 51.
- Егорова И. Н., Коновалов М. С., Патова Е. Н., Сивков М. Д., Степанов А. В. *Nostoc commune* (CYANOPHYTA / CYANOBACTERIA / CYANOPROKARYOTA) в наземных экосистемах Байкальского региона // Известия Иркутского государственного университета. Сер. «Биология. Экология», 2014. – Т. 9. – С. 21–43.
- Еленкин А. А. Сине-зеленые водоросли СССР. Вып. 1. – М.: Академия наук СССР, 1938. – С. 984.
- Патова Е. Н., Патова А. Д., Шадрин Д. М., Пылина Я. И., Егорова И. Н. Морфологические и молекулярно-генетические характеристики популяций *Nostoc commune* Vauch. et. Born. & Flah. горных и экологических местообитаний // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: Сб. материалов III Междунар. науч. конф. (Борок, 24–29 авг., 2014 г.). – Ярославль: Изд-во Филигрань, 2014а. – С. 21–23.
- Патова А. Д., Патова Е. Н., Шадрин Д. М., Пылина Я. И., Егорова И. Н., Яровой С. А. Сравнительная молекулярно-генетическая характеристика популяций *Nostoc commune* Vauch. ex Born. & Flah. (CYANOPROKARYOTA) из разных регионов // Альгология, 2014б. – Т. 24, № 3. – С. 278–282.
- Geitler L. Cyanophyceae. – Jena: Gustav Fischer, 1925. – 482 S.
- Potts M. *Nostoc* // The ecology of cyanobacteria: their diversity in time and space. Eds. B. A. Whitton and M. Potts. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2000. – P. 465–504.