

УДК 582.29(571.640)

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ЛИШАЙНИКОВ ОСТРОВА ШИКОТАН (Южные Курилы)

Ежкин А. К.

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск

E-mail: ezhkin@yandex.ru

Впервые для о. Шикотан приводятся сведения о 18 видах лишайников, ранее не указанных для острова, среди которых *Bryobilimbia hypnorum*, *Heterodermia incana* и *Physconia hokkaidensis* являются новыми для Курильских островов, а *Chaenotheca ferruginea* и *P. propaguliferum* – для Сахалинской области. Семь видов: *Anzia opuntiella*, *Coccocarpia erythroxyli*, *Collema japonicum*, *Heterodermia incana*, *Megalospora atrorubricans* subsp. *sendaiensis*, *Polyblastidium japonicum* и *P. propaguliferum* – редкие. *Coccocarpia erythroxyli* имеет охранный статус в Красных книгах Сахалинской области и России. Для видов представлена краткая информация по распространению, экологии, отличительным признакам и содержанию вторичных метаболитов, а также места сборов и иллюстрации.

Ключевые слова: Южные Курильские острова, реликтовые леса, Дальний Восток России, угрожаемые виды.

DOI: 10.34078/1814-0998-2023-2-65-75

ВВЕДЕНИЕ

Остров Шикотан представляет особый интерес в изучении лишайников. Многие редкие виды на острове находятся на северной границе своего распространения и встречаются узколокально. При этом некоторые виды, включая охраняемые, представлены на острове многочисленными популяциями (Чабаненко, 2014). До 2022 г. для острова были опубликованы только несколько работ разных авторов по отдельным группам и видам лишайников (Окснер, Блюм, 1971; Домбровская, 1996; Ezhkin, 2018; Ezhkin, Jørgensen, 2018; Чабаненко, 2019; Galanina, Ezhkin, 2019; Yakovchenko et al., 2020; Davydov et al., 2021 и др.). В 2022 г. была опубликована работа с наиболее полным списком лишайников для острова – 278 видов лишайников и родственных им грибов (Chesnokov, Konogeva, 2022). Помимо данной работы был опубликован список лишайников для реликтовых лиственничников на о. Шикотан, где было дополнительно указано 25 новых видов для острова (Ежкин, 2022). В настоящей статье представлено дополнение к флоре лишайников о. Шикотан. Данные основаны на личных сборах автора, выполненных в 2017 г. на острове. Это дополнение включает 18 видов лишайников, ранее не зарегистрированных для острова.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Шикотан является самым крупным островом Малой Курильской гряды (площадь 252.8 км²), имеет низкогорный, денудационно-тектонический сильно расчлененный рельеф (максимальная высота 412 м). Климат океанический с небольшой разницей между летними и зимними температурами (среднегодовая температура 5.0 °C), с большим количеством атмосферных осадков – до 1240 мм/год, большим количеством дней с сильным ветром (в среднем 101 день с ветром более 15 м/с), незначительной высотой снежного покрова (35 см) (Справочник..., 1990). Общая площадь, покрытая лесом, на о. Шикотан составляет 23 %. Коренные лесные сообщества на острове сильно пострадали от рубок и лесных пожаров во время японской оккупации до 1945 г. Довольно большая территория острова была занята под сельскохозяйственные угодья. Границы полей хорошо просматриваются по всему острову до сих пор. Естественное возобновление хвойных лесов затруднено по причине агрессивной экспансии бамбучников из рода саза (*Sasa*), которые в настоящее время занимают значительные пространства на острове (Баркалов, 2009).

На Шикотане распространены вторичные темной хвойные леса, образованные *Picea yezoensis* (Siebold et Zucc.) Carrière и *Abies sachalinensis* F. Schmidt., нередко с *Betula ermanii* Cham. Реже встречается *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast. и

Taxus cuspidate Siebold et Zucc. Лиственничные леса, образованные *Larix kurilensis* Mayr, представлены на юго-восточном побережье острова в бух. Малая Церковная. Лиственничники о. Шикотан являются реликтами позднего плейстоцена, существовавшими в суровых климатических условиях последней ледниковой эпохи. Данное сообщество на острове уникально, на соседних островах – Кунашире и юга Малой Курильской гряды – лиственница не растет (Разжигаева и др., 2013). По речным долинам доминируют лиственные деревья – *Alnus hirsuta* (Spach) Rupr., *Sorbus commixta* Hedl., *Acer pictum* Thunb., *Padus ssiori* (F. Schmidt) C. K. Schneid., *Prunus sachalinensis* (F. Schmidt) Koidz., *Salix caprea* L., *S. udensis* Trautv. & C. A. Mey. К ландшафтным растениям можно отнести *Juniperus sargentii* (A. Henry) Takeda ex Koidz., который часто растет крупными куртинами на склонах гор острова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые работы проведены в летние месяцы 2017 г. Сбор лишайников осуществлялся маршрутным методом. Во время экспедиции обследованы долина р. Горобец, склоны и окрестности гор Шикотан и Ноторо, окрестности м. Край Света и бух. Церковная. Были ис-

следованы елово-пихтовые леса, лиственничники, небольшие участки широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, смешанные мелколиственные сообщества в долинах рек и ручьев, а также скальные местообитания (рис. 1).

Обработка и определение материалов проведены в лаборатории экологии растений и геоэкологии Института морской геологии и геофизики ДВО РАН. Метод высокоточной тонкослойной хроматографии был применен при выявлении лишайниковых веществ для образцов родов *Anzia*, *Heterodermia* и *Polyblastidium* в лаборатории лишайнологии и бриологии БИН РАН и частной лаборатории Феликса Шумма (Arup et al., 1993; Schumm, Elix, 2015). Идентификация лишайников проведена традиционными лишайнологическими методиками (Окснер, 1974; Степанчикова, Гагарина, 2014). Названия таксонов даны согласно базе данных Index Fungorum (дата обращения: 26.01.2023). Образцы хранятся в гербарии ИМГиГ ДВО РАН (SAK). При определении лишайников были использованы микроскопы МБС-10 и LOMO Mikmed 3. Представленные в статье виды сфотографированы с помощью макрообъектива Canon Compact – Macro Lens EF 50 mm 1:2.5 (рис. 2).

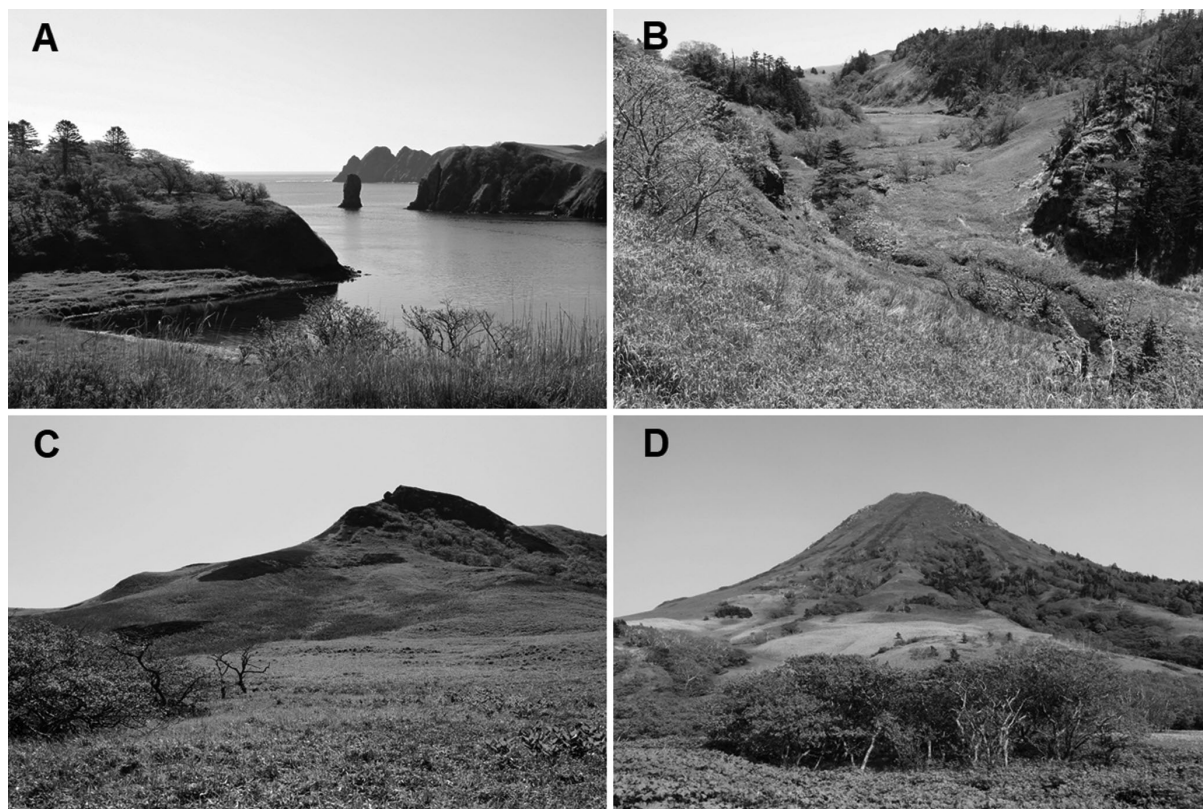


Рис. 1. Места сборов лишайников на о. Шикотан: А – бух. Церковная, В – распадок со скальными выходами по краям в окрестностях бух. Церковная, С – г. Ноторо, D – г. Шикотан.

Fig. 1. Lichen collecting locations on Shikotan Island: A – Tserkovnaya Bay, B – notch with rocks on the edges in Tserkovnaya Bay surroundings, C – Mt. Notoro, D – Mt. Shikotan.

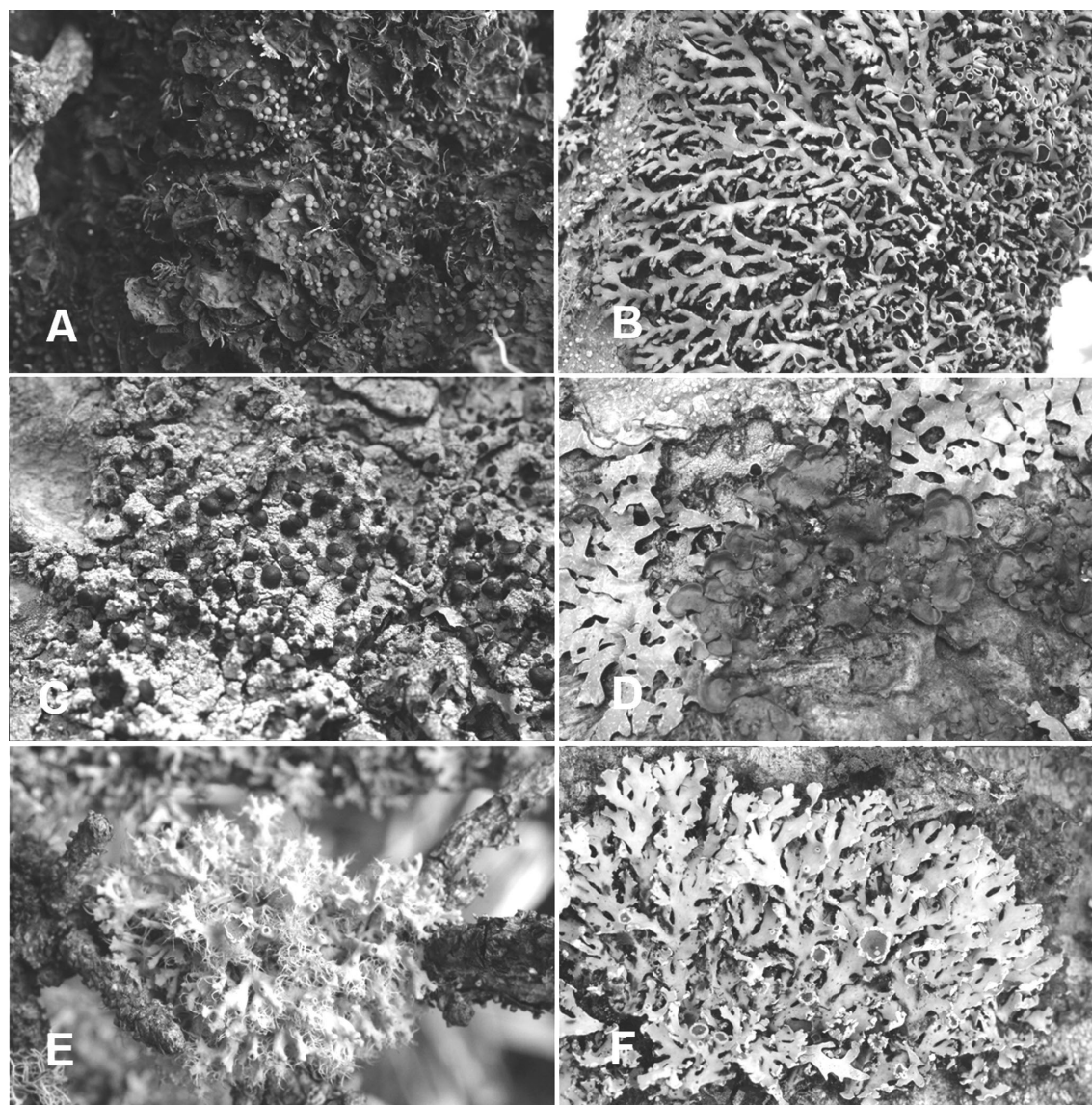


Рис. 2. Лишайники с о. Шикотан: А – *Collema japonicum*, В – *Anzia colpota*, С – *Megalospora atrorubricans* subsp. *sendaiensis*, D – *Coccocarpia erythroxyli*, E – *Heterodermia incana*, F – *Polyblastidium japonicum*.

Fig. 2. Lichens from Shikotan Island: A – *Collema japonicum*, B – *Anzia colpota*, C – *Megalospora atrorubricans* subsp. *sendaiensis*, D – *Coccocarpia erythroxyli*, E – *Heterodermia incana*, F – *Polyblastidium japonicum*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам исследований лишайников на о. Шикотан выявлено 18 видов, ранее не зарегистрированных для острова. Все найденные виды являются эпифитами, кроме одного эпибриофита – *Bryobilimbia hypnorum*. Семь видов редкие для России – *Anzia opuntiella*, *Coccocarpia erythroxyli*, *Collema japonicum*, *Heterodermia incana*, *Megalospora atrorubricans* subsp. *sendaiensis*, *Polyblastidium japonicum* и *P. propaguliferum*. *Coccocarpia erythroxyli* занесен в Красную книгу Российской Федерации (Красная..., 2008) и Сахалинской области (Чабаненко, 2019). *Bryobilimbia hypnorum*, *Heterodermia incana*, *Physconia hokkaidensis* являются новыми для Ку-

рильских островов; *Chaenotheca ferruginea*, *Polyblastidium propaguliferum* – новыми для Сахалинской области. Виды, впервые указанные для Курильских островов, отмечены «*», для Сахалинской области – «**». Вид, включенный в Красную книгу Сахалинской области, отмечен «!». Для редких и нечастых видов, включая ранее не отмеченные для Курильских островов и Сахалинской области, представлена информация по распространению, экологии, отличительным признакам и содержанию вторичных метаболитов.

Anzia colpota Vain.

Вид характеризуется налетом на верхней поверхности лопастей и однослойной сердцевинной (Wang et al., 2015). Морфологически вид ничем

не отличается от близкого вида – *Anzia colpodes* (Ach.) Stizenb., единственное отличие – присутствие секикаевой кислоты в *A. colpota* (Kurokawa, Jinzenji, 1965). *Anzia colpodes* отмечен для восточного побережья Северной Америки и отсутствует в Японии (Hale, 1955; Kurokawa, Jinzenji, 1965). *Anzia colpodes* также не отмечен в Китае (Wang et al., 2015). *Anzia colpodes* был отмечен в ряде публикаций для юга Дальнего Востока России, но без указания результатов содержания лишайниковых веществ (Скирина и др., 2016; Родникова и др., 2019; Zhurbenko et al., 2017; Chesnokov, Konoreva, 2022).

Лишайниковые вещества: атранорин, диварикатовая и секикаевая кислоты.

Распространение и экология: нечастый вид, находится на северной границе своего ареала, обитает в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах на лиственных и хвойных деревьях, встречается в Японии и Китае (Kurokawa, Jinzenji, 1965; Wang et al., 2015), а также на юге Дальнего Востока России – на Сахалине, Итуруп и Кунашире (Konoreva et al., 2018; Борачева и др., 2018; Ежкин, 2020). Для острова Сахалин *Anzia colpota* отмечен с указанием лишайниковых веществ (Konoreva et al., 2018).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'50.7", E 146°42'16.4", 50 м н. у. м., прирусловый лес, на коре *Acer pictum*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2125); там же, N 43°46'10.7", E 146°41'56", 237 м н. у. м., на коре *Alnus hirsuta*, 14.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2126); там же, N 43°50'54.5", E 146°51'03.7", 55 м н. у. м., на коре *Padus ssiorii*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2127, 1343, 1344, 2013).

***Anzia opuntiella* Müll. Arg.**

Вид характеризуется зазубренными лопастями, двухслойной сердцевинной и наличием диварикатовой кислоты. Внешне вид сильно напоминает *Anzia japonica* (Tuck.) Müll. Arg., который также имеет двухслойную сердцевину, однако последний содержит анцивовую кислоту (C+ красный). Также вид может напоминать *Anzia ornata* (Zahlbr.) Asahina, который тоже имеет двухслойную сердцевину, но отличается наличием соредиезных лобуль по краям лопастей (Kurokawa, Jinzenji, 1965; Wang et al., 2015). Вид близок к *Anzia stenophylla* Asahina, однако последний отличается более узкими, линейно вытянутыми лопастями и наличием кристаллов оксалата кальция в сердцевине (Kurokawa, Jinzenji, 1965).

Лишайниковые вещества: атранорин, диварикатовая кислота.

Распространение и экология: редкий вид, находится на северной границе своего ареала, обитает в хвойно-широколиственных и широколи-

ственных лесах на лиственных деревьях, встречается в Японии, Корее и Китае (Kurokawa, Jinzenji, 1965; Wang et al., 2015; Jayalal et al., 2016). В России отмечен только для юга Дальнего Востока – Хабаровский и Приморский края, Еврейская АО, Сахалин, Кунашир (Чабаненко, 2002; Скирина, 2018; Ежкин, 2019).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'40.9", E 146°42'08.0", 91 м н. у. м., прирусловый лес, на коре *Padus ssiorii*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2129); там же, N 43°50'54.5", E 146°51'03.8", 55 м н. у. м., на коре *Padus ssiorii*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2014); бух. Церковная, N 43°44'16.5", E 146°40'57.9", 46 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Alnus hirsuta*, 15.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1774).

****Bryobilimbia hypnorum* (Lib.) Fryday**

Вид характеризуется темно-коричневыми апотециями, 1–2(4) клеточными спорами размером 10–16(20) × 4–7 µm и бесцветным гимением. От *Lecidea berengeriana* (A. Massal.) Nyl. отличается более тонким слоевищем и слабоутолщенными (до 2.5 мкм) полностью бесцветными парафизами (Smith et al., 2009; Stenroos et al., 2016).

Распространение и экология: нечастый вид, обитает на мхах и растительных остатках в щелях скал и на коре деревьев, гниющей древесине и почве. Распространен в Европе, Африке, Азии, Северной Америке, Субантарктике (Голубкова, 2003; Stenroos et al., 2016). В России отмечен в Арктической и Европейской частях, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке – Камчатка, Амурская область, Приморский и Хабаровский края, Сахалин (Голубкова, 2003; Ezhkin, Schumm, 2018).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°43'31.2", E 146°40'22.7", 46 м н. у. м., смешанный лес, на мхах на коре *Salix caprea*, 13.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2168); там же, р. Горобец, N 43°48'41.3", E 146°42'52.2", 69 м н. у. м., долинный лес, на мхах на коре *Acer pictum*, 16.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2169); там же, N 43°46'42.9", E 146°42'16.2", 82 м н. у. м., на мхах на коре *Acer pictum*, 16.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2170).

*****Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig.**

Вид характеризуется хорошо развитым чешуйчатым слоевищем с рыжеватыми пятнами, которые часто реагируют с K+ насыщенным красным, и апотециями без налета (Stenroos et al., 2016).

Распространение и экология: нечастый вид, обитает на коре или древесине хвойных и лиственных деревьев, а также деревянных постройках. Распространен в Европе, Азии, Океании, Северной и Южной Америке (Stenroos et al., 2016).

В России отмечен в Европейской части, на Урале, Кавказе, в Западной и Южной Сибири, на Дальнем Востоке – Амурская область (Чабаненко, 2002; Урбанавичюс, 2010).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°43'23.5", E 146°40'24.3", 68 м н. у. м., лиственничник, на коре *Larix kamtschatica*, 13.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2169).

***Coccocarpia erythroxyli* (Spreng.) Swinscow & Krog**

Вид характеризуется лопастным свинцово-серым слоевищем, с биаториновыми апотециями. От *C. palmicola* (Spreng.) Arv. & D. J. Galloway отличается отсутствием изидий (Wang et al., 2007).

Распространение и экология: очень редкий реликтовый вид, находится на границе и за пределами основного распространения, занесен в Красную книгу Российской Федерации (Красная..., 2008) и Сахалинской области (Чабаненко, 2019). Обитает на стволах и ветвях хвойных и лиственных деревьев, на замшелых камнях, валеже в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах и подгольцово-субальпийском поясе. Основной ареал пантропический, охватывает тропические и субтропические области Атлантической Европы, Центральной Африки, Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, Северной и Южной Америки, Австралии. В России встречается в Южной Сибири, на Чукотке, Дальнем Востоке – Приморский и Хабаровский края, Еврейская автономная и Амурская области, Итуруп, Кунашир, Сахалин (Чабаненко, 2002; 2019).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°44'16.5", E 146°40'57.9", 46 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Alnus hirsuta*, 15.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2139).

***Collema japonicum* (Müll. Arg.) Hue**

Вид характеризуется гладким слоевищем, без пустул, с апотециями без налета. От близкого вида *Collema subflaccidum* Degel. отличается отсутствием изидий (Degelius, 1974).

Распространение и экология: редкий вид, находится на северной границе своего ареала, обитает в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах на лиственных деревьях, встречается в Азии, Австралии и Океании (Degelius, 1974). В России отмечен только для юга Дальнего Востока – Приморский край, Сахалин, Кунашир (Макрый, Скирина, 2009; Богачева и др., 2018; Ежкин, 2019; 2020; Ezhkin, Schumm, 2018).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'50.7", E 146°42'16.3", 50 м н. у. м., прирусловый лес, на коре *Acer pictum*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2130, 2131);

там же, р. Горобец, N 43°48'41.3", E 146°42'52.2", 69 м н. у. м., долинный лес, на коре *Acer pictum*, 16.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2132, 2133); там же, бух. Церковная, N 43°43'31.2", E 146°40'22.7", 46 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Salix caprea*, 13.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2134); там же, N 43°52'15.9", E 146°50'42.5", 157 м н. у. м., на коре *Acer pictum*, 11.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2134).

***Graphis rikuzensis* (Vain.) M. Nakan.**

Вид распространен на юге Дальнего Востока, включая Сахалин и Кунашир, в хвойно-широколиственных и долинных лесах, обитает на лиственных деревьях (Чабаненко, 2002; Ежкин, Галанина, 2016; Ежкин, 2020).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Шикотан, N 43°52'15.9", E 146°50'42.5", 157 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Acer pictum*, 11.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2187).

***Graphis scripta* (L.) Ach.**

Вид распространен на юге Дальнего Востока, включая Сахалинскую область, в различных типах леса, обитает на лиственных и хвойных деревьях (Чабаненко, 2002).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, дорога на м. Край Света, г. Ноторо, N 43°46'50.7", E 146°42'16.4", 55 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Acer pictum*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2185); там же, г. Шикотан, N 43°52'10.3", E 146°50'40.6", 88 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Prunus sachalinensis*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2186); там же, окрестности г. Ноторо, N 43°46'50.7", E 146°42'16.4", 50 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Alnus hirsuta*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2189).

***Graphis tenella* Ach.**

Вид распространен на юге Дальнего Востока, включая Сахалинскую область, в различных типах леса, обитает на лиственных и хвойных деревьях (Чабаненко, 2002).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'50.7", E 146°42'16.4", 50 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Acer pictum*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2183); там же, г. Шикотан, N 43°52'10.3", E 146°50'40.6", 88 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Prunus sachalinensis*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2184).

***Heterodermia incana* (Stirt.) D. D. Awasthi**

Вид характеризуется отогнутыми восходящими лопастями без соралий и изидий, многочисленными апотециями, слоевищем без нижней коры. От близкого вида *Heterodermia himalayensis* (D. D. Awasthi) D. D. Awasthi отличается отсутствием норстиковой и салициновой кислот (Kurokawa, 1962; Mongkolsuk et al., 2015).

Лишайниковые вещества: атранорин, зеорин.

Распространение и экология: очень редкий азиатский вид, в России встречается на северной границе распространения. Вид отмечен главным образом в горных хвойных лесах. Обитает на коре деревьев. Встречается в Таиланде, Вьетнаме, Индии, Непале, Индонезии, Шри-Ланке (Kurokawa, 1962; Mongkolsuk et al., 2015). В России отмечен только для юга Дальнего Востока – Сахалин (Ezhkin, Schumm, 2017).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°44'16.5" E 146°40'57.9", 46 м н. у. м., хвойный лес, на ветке *Picea jezoensis*, 14.04.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1641, 1642, 1644, 1645); там же, на ветке *Abies sakhalinensis*, 14.06.2017, Ежкин А.К. (SAK: 2145, 1643, 1646).

Heterodermia speciosa (Wulfen) Trevis.

Вид распространен на юге Дальнего Востока, включая Сахалинскую область, во всех типах лесов, обитает чаще на лиственных деревьях, камнях (Чабаненко, 2002; Ежкин, Галанина, 2016; Ежкин, 2020).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, долина р. Горобец, N 43°48'41.3" E 146°42'52.2", 69 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Acer pictum*, 16.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2191).

Megalospora atrorubricans subsp. *sendaiensis* (Räsänen) Sipman

Вид характеризуется довольно толстым слоевищем зеленовато-серого цвета, черными или темно-коричневыми апотециями без налета, большими двухклеточными прямыми спорами, отсутствием изидий, соредии редки. От близкого подвида ssp. *atrorubicans* отличается оливковым или темно-коричневым эпигимением (Sipman, 1983).

Распространение и экология: редкий вид, в России встречается на северной границе распространения. Вид отмечен в Японии, на Филиппинах в хвойных лесах на высотах 1800–2000 м н. у. м., предпочитает древесные породы с кислой корой (Sipman, 1983). Ранее вид был отмечен только для о. Кунашир в хвойных и смешанных лесах на хвойных и лиственных деревьях (Инсаров, Пчелкин, 1988; Ежкин, 2020; Ezhkin, 2018). В 2020 г. был исключен из списка лишайников Курильских островов на основе исследования образцов из сборов Инсарова и Пчелкина (Konoreva et al., 2020).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'10.8" E 146°41'56.0", 237 м н. у. м., прирусловый лес, на коре *Alnus hirsuta*, 14.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2144); там же, на коре, на коре *Betula ermanii*, 14.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2145); там же, гора Шикотан,

N 43°52'10.3", E 146°50'40.6", 88 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Acer pictum*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2137).

Mycoblastus sanguinarius (L.) Norman

Вид распространен на юге Дальнего Востока, включая Сахалинскую область, в хвойных лесах, альпийских и субальпийском поясах, обитает на хвойных и лиственных деревьях, мхах (Чабаненко, 2002; Ежкин, 2020).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'10.8" E 146°41'56.0", 238 м н. у. м., березовый лес, на коре *Betula ermanii*, 14.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2188).

**Physconia hokkaidensis* Kashiw

Вид характеризуется листоватым слоевищем с лобулями и апотециями с небольшим содержанием атранорина, все реакции отрицательные. От наиболее близкого вида *Physconia grumosa* Kashiw. & Poelt отличается присутствием дорсо-вентральных лобулей (Kashiwadani, 1975).

Распространение и экология: нечастый вид, в России встречается на северной границе распространения. Вид обитает в долинных лесах на коре лиственных деревьев. Встречается в Восточной Азии. В России отмечен для Южной и Восточной Сибири, юга Дальнего Востока – Приморский и Хабаровский края, Еврейская автономная область, Сахалин (Чабаненко, 2002; Скирина, 2015; Konoreva et al., 2018).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Брюсова, N 43°50'54.5" E 146°51'03.8", 55 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Prunus sachalinensis*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2147).

Polyblastidium japonicum (M. Satô) Kalb

Вид характеризуется листоватым слоевищем без нижней коры, с краевыми губовидными соредиями на коротких ответвлениях лопастей, часто с черноватой нижней поверхностью с фиолетовым оттенком и черными ризинами (Mongkolsuk et al., 2015). От наиболее близкого вида *Heterodermia obscurata* (Nyl.) Trevis. отличается отсутствием желто-оранжевого пигмента на нижней поверхности слоевища (Kurokawa, 1962). От вида *Polyblastidium propaguliferum* (Vain.) Kalb отличается формой соредий и отсутствием норстиковой кислоты (Mongkolsuk et al., 2015). В монографии Mongkolsuk et al. (2015) указывается, что для *Polyblastidium japonicum* характерно наличие японина в содержании лишайниковых веществ, однако в оригинальной монографии Kurokawa (1962) такого условия нет. Кроме того, в монографии Mongkolsuk et al. (2015) указывается, что для района исследований – Таиланда – вид встречается крайне редко, и для его изучения были использованы образцы из других регионов.

Лишайниковые вещества: атранорин, зеорин.

Распространение и экология: редкий вид, в России встречается на северной границе распространения. Обитает на коре деревьев, скалах. Основной ареал пантропический, охватывает тропические и субтропические области, проникает в умеренные широты Европы, Восточной Азии, Африки, Северной и Южной Америки (Kurokawa, 1962; Mongkolsuk et al., 2015). В России встречается в Западной, Восточной и Южной Сибири, на юге Дальнего Востока – Приморский край, Еврейская автономная область, Кунашир (Чабаненко, 2002; Урбанавичюс, 2010).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°44'16.5" E 146°40'57.9", 47 м н. у. м., смешанный лес, на ветке *Abies sachalinensis*, 15.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1637); там же, N 43°43'31.2" E 146°40'22.7", 46 м н. у. м., на коре *Abies sakhalinensis*, 13.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1295).

*****Polyblastidium propaguliferum* (Vain.) Kalb**

Вид характеризуется листоватым слоевищем без нижней коры, с краевыми мучнистыми или гранулярными соредиями, нижней белой поверхностью, к центру черновато-фиолетовой. Боковые ответвления лопастей частично желтые с нижней стороны, ризины черные (Mongkolsuk et al., 2015). От близких видов – *Heterodermia obscurata* и *Polyblastidium japonicum* – отличается формой соредий и наличием норстиктовой кислоты (Kurokawa, 1962; Mongkolsuk et al., 2015).

Лишайниковые вещества: атранорин, зеорин, норстиктовая кислота.

Распространение и экология: редкий вид, в России встречается на северной границе распространения. Обитает на коре деревьев, замшелых камнях в дождевых и вечнозеленых монтанных лесах в тропических и субтропических областях, реже в районах с тепломерным климатом. Распространен в Центральной и Южной Америке, Европе, Африке и Азии (Kurokawa, 1962; Mongkolsuk et al., 2015). В России встречается в Южной Сибири, на юге Дальнего Востока – Приморский край (Голубкова, 2008).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, г. Ноторо, N 43°46'50.7" E 146°42'16.4", 50 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Taxus cuspidate*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1294); там же, N 43°46'50.7" E 146°42'16.4", 50 м н. у. м., на коре *Abies sachalinensis*, 17.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1640); там же, г. Шикотан, N 43°50'12.2" E 146°51'59.1", 113 м н. у. м., хвойный лес, на коре *Abies sachalinensis*, 19.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 1634, 1636, 1638, 1639).

***Pseudoschismatomma rufescens* (Pers.) Ertz & Tehler**

Вид отмечен для юга Дальнего Востока, включая Курильские острова – Итуруп и Кунашир, обитает в различных типах лесов на коре деревьев (Чабаненко, 2002; Chesnokov, Konoreva, 2021).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бух. Церковная, N 43°44'08.6" E 146°41'07.7", 49 м н. у. м., смешанный лес, *Picea jezoensis*, 12.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2193).

***Ramalina hokkaidensis* Kashiw.**

Вид распространен в Сахалинской области, включая о-ва Итуруп и Кунашир, в хвойных лесах, обитает на хвойных деревьях (Чабаненко, 2002; Joneson et al., 2004).

Изученные образцы: ДВ России, о. Шикотан, бухта Церковная, N 43°44'08.6" E 146°41'07.7", 49 м н. у. м., смешанный лес, на коре *Picea jezoensis*, 12.06.2017, Ежкин А. К. (SAK: 2190).

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность доктору Феликсу Шуму (частная лаборатория, Германия), а также к. б. н. О. А. Катаевой и к. б. н. С. В. Чеснокову (лаборатория лишенологии и бриологии БИН РАН, Санкт-Петербург, Россия) за консультацию и помощь в проведении высокоточной тонкослойной хроматографии некоторых образцов лишайников.

ЛИТЕРАТУРА

- Баркалов В. Ю. Флора Курильских островов. Владивосток : Дальнаука, 2009. 468 с.
- Богачева А. В., Булах Е. М., Бухарова Н. В., Галанина И. А., Егорова Л. Н., Ежкин А. К., Петруненко Е. А. Микобиота дальневосточных дубняков. Владивосток : Дальнаука, 2018. 232 с.
- Голубкова Н. С. Род *Heterodermia* // Определитель лишайников России. Вып. 10. Санкт-Петербург, 2008. С. 191–217.
- Голубкова Н. С. Род *Mycobilimbia* // Определитель лишайников России. Вып. 8. Санкт-Петербург, 2003. С. 189–197.
- Домбровская А. В. Род *Stereocaulon* на территории бывшего СССР. Санкт-Петербург : Мир и семья, 1996. 270 с.
- Ежкин А. К. Дополнение к лишенобиоте заповедника «Курильский» (о-в Кунашир) // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2019. № 22. С. 36–43. DOI: 10.17581/bbgi2204.
- Ежкин А. К. Лишайники памятника природы «Лагуноозерный реликтовый лес» (остров Кунашир) // Биота и среда заповедных территорий. 2020. № 2. С. 38–48. DOI: 10.25808/26186764.2020.71.46.002.
- Ежкин А. К. Лишайники реликтовых лиственничников о. Шикотан // Вестник Сахалинского музея. 2022. № 4. С. 20–29.

- Ежкин А. К., Галанина И. А. Эпифитные лишайники лиственных деревьев города Южно-Сахалинск и особенности их распределения по степени чувствительности к антропогенному воздействию // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2016. № 4. С. 95–107.
- Инсаров Г. Э., Пчелкин А. В. Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры Курильского заповедника. Москва, 1988. 174 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Москва, 2008. 640 с.
- Макрый Т. В., Скирина И. Ф. Редкие и слабо изученные в России эпифитные виды *Collema* (Collemataceae, Lichenes) из южной части Дальнего Востока // Turczaninowia. 2009. Т. 12, № 3–4. С. 53–62.
- Окснер А. Н. Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. Ленинград : Наука, 1974. 284 с.
- Окснер А. М., Блюм О. Б. К флоре лишайников Дальнего Востока I. Сем. Peltigeraceae // Новости систематики низших растений. 1971. Т. 8. С. 249–263.
- Разжигаева Н. Г., Белянина Н. И., Ганзей Л. А., Арсланов Х. А., Чернов С. Б. Происхождение и эволюция реликтовых лишайников острова Шикотан (Малая Курильская гряда) в голоцене // География и природные ресурсы. 2013. № 2. С. 125–131.
- Родникова И. М., Скирина И. Ф., Скирин Ф. В. Лишайники острова Аскольд (залив Петра Великого, Японское море) // Биота и среда заповедных территорий. 2019. № 2. С. 27–40. DOI: 10.25808/26186764.2019.93.47.002.
- Скирина И. Ф. Дополнительные сведения о флоре лишайников заповедника «Бастак» // Биота и среда заповедных территорий. 2018. № 2. С. 54–59.
- Скирина И. Ф. Список лишайников заповедника «Бастак» // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. 2015. № 4. С. 28–87.
- Скирина И. Ф., Салохин А. В., Царенко Н. А., Скирин Ф. В. Новые местонахождения редких и охраняемых лишайников острова Сахалин // Turczaninowia. 2016. Т. 19, № 2. С. 54–63. DOI:10.14258/turczaninowia.19.2.6.
- Справочник по климату СССР. Вып. 34. Сахалинская область. Ленинград, 1990. 351 с.
- Степанчикова И. С., Гагарина Л. В. Сбор, определение и хранение лихенологических коллекций // Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. Москва ; Санкт-Петербург : Товарищество научных изданий КМК, 2014. С. 204–219.
- Урбанавичюс Г. П. Список лишайнофлоры России. Санкт-Петербург : Наука, 2010. 194 с.
- Чабаненко С. И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток : Дальнаука, 2002. 232 с.
- Чабаненко С. И. К изучению лишайников о. Шикотан // Растительность Восточной Европы и Северной Азии : материалы международной научной конференции (Брянск, 28 сентября – 3 октября, 2014 г.). Брянск : ГУП «Брянское полиграфическое объединение», 2014. С. 152.
- Чабаненко С. И. Лишайники // Красная книга Сахалинской области. Растения. Кемерово, 2019. С. 251–288.
- Arup U., Ekman S., Lindblom L., Mattsson J. E. High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances // Lichenologist. 1993. Vol. 25. P. 61–71. DOI: 10.1006/lich.1993.1018.
- Chesnokov S. V., Konoreva L. A. Addition to the lichen flora of Iturup Island (Sakhalin Region, Russian Far East) // Новости систематики низших растений. 2021. Vol. 55. P. 379–392. DOI: 10.31111/nsnr/2022.56.2.413.
- Chesnokov S. V., Konoreva L. A. Checklist of lichens of Shikotan Island (Southern Kuril Islands, Russian Far East) // Новости систематики низших растений. 2022. Vol. 56. P. 413–440. DOI: 10.31111/nsnr/2022.56.2.413.
- Davydov E., Yakovchenko L., Konoreva L., Chesnokov S., Ezhkin A., Galanina I., Paukov A. New records of lichens from the Russian Far East. II. Species from forest habitats // Opuscula Philolichenum. 2021. Vol. 20. P. 54–70.
- Degelius G. Lichen genus *Collema* with special reference to the extra-European species. Symbolae Botanicae Upsalienses, 1974. 215 p.
- Ezhkin A. K. *Megalospora porphyritis* (Tuck.) R. C. Harris, a new record for Russia // Botanica Pacifica. 2018. Vol. 7, No. 2. P. 143–145. DOI: 10.17581/bp.2018.07208.
- Ezhkin A. K., Jørgensen P. M. New Records of *Pannariaceae* (Lichenized Ascomycota) from Sakhalin and the Kuril Islands, Russian Far East // Evansia. 2018. Vol. 35, No. 2. P. 43–52. DOI: 10.1639/0747–9859–35.2.043.
- Ezhkin A. K., Schumm F. *Heterodermia incana* (Physciaceae), a new record for Russia // Herzogia. 2017. Vol. 30, No. 2. P. 504–508. DOI:10.13158/heia.30.2.2017.504
- Ezhkin A. K., Schumm F. New and noteworthy records of lichens and allied fungi from Sakhalin Island, Russian Far East, II // Folia Cryptogamica Estonica. 2018. Vol. 55. P. 45–50. DOI: 10.12697/fce.2018.55.06.
- Galanina I. A., Ezhkin A. K. The genus *Rinodina* in the Kuril Islands (Russian Far East) // Turczaninowia. 2019. Vol. 22, No. 4. P. 5–16. DOI: 10.14258/turczaninowia.22.4.1
- Hale M. E. Studies on the chemistry and distribution of North American lichens (1–5) // The Bryologist. 1955. Vol. 58. P. 242–246.
- Jayalal U., Oh S. O., Park J. S., Sung J. H., Kim S. H., Hur J. S. Evaluation of air quality using lichens in three different types of forest in Korea // Forest science and technology. 2016. Vol. 12, No. 1. P. 1–8. DOI:10.1080/21580103.2014.1003983.
- Joneson S., Kashiwadani H., Tschabanenko S., Gage S. *Ramalina* of the Kuril Islands // The Bryologist. 2004. Vol. 107. No. 1. P. 98–106. DOI:10.1639/0007–2745(2004)107[98:ROTKI]2.0.CO;2.
- Kashiwadani H. The genera *Physcia*, *Physconia*, and *Dirinaria* (lichens) of Japan // Ginkgoana. 1975. Vol. 3. P. 1–77.
- Konoreva L. A., Tschabanenko S. I., Ezhkin A. K., Schumm F., Chesnokov S. V. New and noteworthy lichen and allied fungi records from Sakhalin Island, Far East of Russia // Herzogia. 2018. Vol. 31, No. 1. P. 276–292. DOI: 10.13158/099.031.0123.

- Konoreva L., Chesnokov S., Yakovchenko L., Ohmura Y., Davydov E. New records to the lichen biota of Russia, 1-Sakhalin Region, with new records for the Russian Far East and the Asian part of Russia // *Botanica Pacifica: a Journal of Plant Science and Conservation*. 2020. Vol. 9, No. 2. P. 161–173. DOI: 10.17581/bp.2020.09203.
- Kurokawa S. A monograph of the genus *Anaptychia*. Beihefte zur Nova Hedwigia, 1962. 115 p.
- Kurokawa S., Jinzenji Y. Chemistry and nomenclature of Japanese *Anzia* // *Bulletin of the National Science Museum*. 1965. Vol. 8. P. 369–374.
- Mongkolsuk P., Meesim S., Poengsunnoen V., Buaruang K., Schumm F., Kalb K. The lichen family *Physciaceae* in Thailand-II. Contributions to the genus *Heterodermia sensu lato* // *Phytotaxa*. 2015. Vol. 235, No. 1. P. 1–66. DOI: 10.11646/phytotaxa.235.1.1.
- Schumm F., Elix J. A. Atlas of images of thin layer chromatograms of lichen substances. Books on Demand GmbH. Norderstedt, 2015. 578 p.
- Sipman H. J. M. A monograph of the lichen family *Megalosporaceae* // *Bibliotheca Lichenologica*. 1983. Vol. 18. P. 1–241.
- Smith C. W., Aptroot A., Coppins B. J., Fletcher A., Gilbert O. L., James P. W., Wolseley P. A. (eds.). *Lichens of Great Britain and Ireland*. London : The British Lichen Society, 2009. 1046 p.
- Stenroos S., Velmala S., Pykälä J., Ahti T. *Lichens of Finland*. Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, 2016. 896 p.
- Wang X. Y., Goffinet B., Liu D., Liang M. M., Shi H. X., Zhang Y. Y., Zhang Y., Wang L. S. Taxonomic study of the genus *Anzia* (Lecanorales, lichenized Ascomycota) from Hengduan mountains, China // *The Lichenologist*. 2015. Vol. 47, No. 2. 99–115. DOI: 10.1017/S0024282914000644.
- Wang X. Y., Li Wei X., Han K. S., Koh Y. J., Hur J. S. Taxonomic study on the lichen genus *Coccocarpia* (Lecanorales, Ascomycota) in South Korea // *Mycobiology*. 2007. Vol. 35 (4). P. 174–179. DOI: 10.4489/MYCO.2007.35.4.174.
- Yakovchenko L., Davydov E. A., Paukov A., Konoreva L., Chesnokov S., Ohmura Y. New records of arctic-alpine lichens from the Russian Far East // *Herzogia*. 2020. Vol. 33, No. 2. P. 455–472. DOI: 10.13158/heia.33.2.2020.455.
- Zhurbenko M. P., Ezhkin A. K., Skirina I. F., Ohmura Y. *Dactylospora anziaae*, a new lichenicolous ascomycete on *Anzia* from East Asia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017. Vol. 54. P. 13–16. DOI:10.12697/fce.2017.54.03.

Поступила в редакцию 26.01.2023.

Поступила после доработки 17.04.2023.

ADDITION TO THE LICHEN FLORA OF SHIKOTAN ISLAND (Southern Kurils)

A. K. Ezhkin

Institute of Marine Geology and Geophysics FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk

The paper presents data on 18 lichen species registered on Shikotan Island for the first time, including *Bryobilimbia hypnorum*, *Heterodermia incana*, *Physconia hokkaidensis*, new for the Kuril Isles, and *Chaenotheca ferruginea*, *P. propaguliferum*, new for Sakhalin Oblast. Seven species (*Anzia opuntiella*, *Coccocarpia erythroxyli*, *Collema japonicum*, *Heterodermia incana*, *Megalospora atrorubricans* subsp. *sendaiensis*, *Polyblastidium japonicum*, and *P. propaguliferum*) are rare; one (*Coccocarpia erythroxyli*) has a conservation status in the Red Books of Sakhalin Oblast and of the Russian Federation. Brief information on distribution, ecology, essences, and contents of secondary metabolites as well as locations and photos are presented for the species.

Keywords: Southern Kuril Islands, relict forests, Russian Far East, threatened species.

REFERENCES

- Arup, U., Ekman, S., Lindblom, L., Mattsson, J. E., 1993. High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC), an Improved Technique for Screening Lichen Substances, *Lichenologist*. 25, 61–71. DOI: 10.1006/lich.1993.1018.
- Barkalov, V. Yu., 2009. Flora of the Kuril Islands. Vladivostok, Dalnauka [In Russian].
- Bogacheva, A. V., Bulakh, E. M., Bukharova, N. V., Galanina, I. A., Egorova, L. N., Ezhkin, A. K., Petrunenko, E. A., 2018. Mycobiota of the Far Eastern Oak Forests. Vladivostok, Dalnauka [In Russian].
- Chabanenko, S. I., 2002. Synopsis of the Lichen Flora in the South of Russia's Far East. Vladivostok, Dalnauka [In Russian].
- Chabanenko, S. I., 2014. To Studying Lichens on Shikotan Island, *Materials of International Conference "Vegetation of the Eastern Europe and Northern Asia"*, Bryansk, September 28 – October 3, 2014. Bryansk [In Russian].
- Chabanenko, S. I., 2019. Lichens, *Red Book of Sakhalin Oblast. Plants*. Kemerovo, 251–288 [In Russian].
- Chesnokov, S. V., Konoreva, L. A., 2021. Addition to the Lichen Flora of Iturup Island (Sakhalin Region,

- Russian Far East), *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 55, 379–392. DOI: 10.31111/nsnr/2022.56.2.413.
- Chesnokov, S. V., Konoreva, L. A., 2022. Checklist of Lichens of Shikotan Island (Southern Kuril Islands, Russian Far East), *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 56, 413–440. DOI: 10.31111/nsnr/2022.56.2.413.
- Davydov, E., Yakovchenko, L., Konoreva, L., Chesnokov, S., Ezhkin, A., Galanina, I., Paukov, A., 2021. New Records of Lichens from the Russian Far East. II. Species from Forest habitats, *Opuscula philolichenum*. 20, 54–70.
- Degelius, G., 1974. Lichen genus *Collema* with Special Reference to the Extra-European Species. *Symbolae Botanicae Upsalienses*.
- Dombrovskaya, A. V., 1996. *Stereocaulon* Genus on the Former USSR Territory. St. Petersburg, Mir i Semya [In Russian].
- Ezhkin, A. K., 2019. Addition to Lichen Biota of the Kurilskiy Reserve (Kunashir Island), *Bulletin of the Botanical Garden Institute FEB RAS*. 22, 36–43. DOI: 10.17581/bbgi2204 [In Russian].
- Ezhkin, A. K., 2022. Lichens of Relic Larch Forests on Shikotan Island, *Vestnik Sakhalinskogo Muzeiya*. 4, 20–29 [In Russian].
- Ezhkin, A. K., 2020. Lichens of the Lagunoozernyy Relict Forest Protected Area on Kunashir Island, *Biodiversity and Environment of Protected Areas*. 2, 38–48. DOI: 10.25808/26186764.2020.71.46.002 [In Russian].
- Ezhkin, A. K. 2018. *Megalospora porphyritis* (Tuck.) RC Harris, a New Record for Russia, *Botanica Pacifica*. 7 (2), 143–145. DOI: 10.17581/bp.2018.07208.
- Ezhkin, A. K., Galanina, I. A., 2016. Epiphytic Lichens of Deciduous Trees in the City of Yuzhno-Sakhalinsk and Specifics of Their Distribution by Sensitivity to the Anthropogenic Impact, *Vestnik NESCFEB RAS*. 4, 95–107 [In Russian].
- Ezhkin, A. K., Jørgensen, P. M., 2018. New Records of *Pannariaceae* (Lichenized Ascomycota) from Sakhalin and the Kuril Islands, Russian Far East, *Evansia*. 35 (2), 43–52. DOI: 10.1639/0747-9859-35.2.043.
- Ezhkin, A. K., Schumm, F., 2017. *Heterodermia incana* (*Physciaceae*), a New Record for Russia, *Herzogia*. 30 (2), 504–508. DOI: 10.13158/heia.30.2.2017.504.
- Ezhkin, A. K., Schumm, F., 2018. New and Noteworthy Records of Lichens and Allied Fungi from Sakhalin Island, Russian Far East, II, *Folia Cryptogamica Estonica*. 55, 45–50. DOI: 10.12697/fce.2018.55.06.
- Galanina, I. A., Ezhkin, A. K., 2019. The Genus *Rinodina* in the Kuril Islands (Russian Far East), *Turczaninowia*. 22(4), 5–16. DOI: 10.14258/turczaninowia.22.4.1.
- Golubkova, N. S. 2003. *Mycobilimbia* Genus, *Russia's Lichens Handbook*. 8. St. Petersburg, 189–197 [In Russian].
- Golubkova, N. S., 2008. *Heterodermia* Genus, *Russia's Lichens Handbook*, 10. St. Petersburg, 191–217 [In Russian].
- Hale, M. E., 1955. Studies on the Chemistry and Distribution of North American lichens (1–5), *The Bryologist*. 58, 242–246.
- Insarov, G. E., Pchyolkin, A. V., 1988. Quantitative Characteristics of the State of Epiphytic Lichen Flora in Kurylskiy Reserve. Moscow, USSR State Committee for Hydrometeorology and Environmental Control [In Russian].
- Jayalal, U., Oh, S. O., Park, J. S., Sung, J. H., Kim, S. H., Hur, J. S., 2016. Evaluation of Air Quality Using Lichens in Three Different Types of Forest in Korea, *Forest Science and Technology*. 12 (1), 1–8. DOI: 10.1080/21580103.2014.1003983.
- Joneson, S., Kashiwadani, H., Tschabanenko, S., Gage, S., 2004. *Ramalina* of the Kuril Islands, *The Bryologist*. 107 (1), 98–106. DOI: 10.1639/0007-2745(2004)107[98:ROTKI]2.0.CO;2.
- Kashiwadani, H., 1975. The Genera *Physcia*, *Physconia*, and *Dirinaria* (lichens) of Japan, *Ginkgoana*. 3, 1–77.
- Konoreva, L., Chesnokov, S., Yakovchenko, L., Ohmura, Y., Davydov, E. A., 2020. New Records to the Lichen Biota of Russia, 1-Sakhalin Region, with New Records for the Russian Far East and the Asian Part of Russia, *Botanica Pacifica*. 9 (2), 161–173. DOI: 10.17581/bp.2020.09203.
- Konoreva, L. A., Tschabanenko, S. I., Ezhkin, A. K., Schumm, F., Chesnokov, S. V., 2018. New and Noteworthy Lichen and Allied Fungi Records from Sakhalin Island, Far East of Russia, *Herzogia*. 31 (1), 276–292. DOI: 10.13158/099.031.0123.
- Kurokawa, S., 1962. A Monograph of the Genus *Anaptychia*. Beihefte zur Nova Hedwigia.
- Kurokawa, S., Jinzenji, Y., 1965. Chemistry and Nomenclature of Japanese Anzia, *Bulletin of the National Science Museum*. 8, 369–374.
- Makriy, T. V., Skirina, I. F., 2009. Rare and Poorly Studied in Russia Epiphytic Species of *Collema* (*Collemataceae*, *Lichenes*) from the Southern Part of the Far East, *Turczaninowia*. 12 (3–4), 53–62 [In Russian].
- Mongkolsuk, P., Meesim, S., Poengsunnoen, V., Buaruang, K., Schumm, F., Kalb, K., 2015. The Lichen Family *Physciaceae* in Thailand-II. Contributions to the genus *Heterodermia* sensu lato, *Phytotaxa*. 235 (1), 1–66. DOI: 10.11646/phytotaxa.235.1.1.
- Oksner, A. M., 1974. Handbook of the Lichens of the USSR, Is. 2. Morphology, Systematics, and Geographical Distribution. 8, 249–263 [In Russian].
- Razzhigaeva, N. G., Belyanina, N. I., Ganzei, L. A., Arslanov, K. A., Chernov, S. B., 2013. The Origin and Evolution of Relict Larch Stands on Shikotan Island (Smaller Kuril Ridge) in the Holocene, *Geography and Natural Resources*. 34 (2), 179–184 [In Russian].
- Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi), 2008. Moscow, KMK Scientific Press Ltd. [In Russian].
- Rodnikova, I. M., Skirina, I. F., Skirin, F. V., 2019. Lichens of Askold Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan), *Biodiversity and Environment of Protected Areas*. 2, 27–40. DOI: 10.25808/26186764.2019.93.47.002 [In Russian].
- Schumm, F., Elix, J. A., 2015. Atlas of Images of Thin Layer Chromatograms of Lichen Substances. Norderstedt, Books on Demand GmbH.
- Sipman, H. J. M., 1983. A Monograph of the Lichen Family *Megalosporaceae*, *Bibliotheca Lichenologica*. 18, 1–241.

- Skirina, I. F., 2018. Additions to the Lichen Flora of the Bastak Natural Reserve, *Biodiversity and Environment of Protected Areas*. 2, 54–59 [In Russian].
- Skirina, I. F., 2015. Lichen List of the Bastak Natural Reserve (Russia), *Biodiversity and Environment of Far East Reserves*. 4, 28–87 [In Russian].
- Skirina, I. F., Salokhin, A. V., Tsarenko, N. A., Skirin, F. V., 2016. New Locations of Rare and Protected Lichens on Sakhalin Island, *Turczaninowia*. 19 (2), 54–63. DOI:10.14258/turczaninowia.19.2.6 [In Russian].
- Smith, C. W., Aptroot, A., Coppins, B. J., Fletcher, A., Gilbert, O. L., James, P. W., Wolseley, P. A. (eds.), 2009. Lichens of Great Britain and Ireland. London, British Lichen Society.
- Stenroos, S., Velmala, S., Pykälä, J., Ahti, T., 2016. Lichens of Finland. Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History.
- Stepanchikova, I. S., Gagarina, L. V., 2014. Taking up, Identifying, and Storing Lichenological Collections, Russia's Lichen Flora : Biology, Ecology, Diversity, Distribution, and Methods of Studying Lichens. Moscow ; St. Petersburg, KMK Scientific Press Ltd., 204–219 [In Russian].
- Urbanavichus, G. P., 2010. A Checklist of the Lichen Flora of Russia. St. Petersburg, Nauka [In Russian].
- USSR Climate Handbook, 1990. Vol. 34. Sakhalin Oblast. Leningrad [In Russian].
- Wang, X. Y., Goffinet, B., Liu, D., Liang, M. M., Shi, H. X., Zhang, Y. Y., Zhang, Y., Wang, L. S., 2015. Taxonomic Study of the Genus *Anzia* (Lecanorales, lichenized Ascomycota) from Hengduan Mountains, China, *The Lichenologist*. 47 (2), 99–115. DOI: 10.1017/S0024282914000644.
- Wang, X. Y., Li Wei, X., Han, K. S., Koh, Y. J., Hur, J. S., 2007. Taxonomic Study on the Lichen Genus *Coccocarpia* (Lecanorales, Ascomycota) in South Korea, *Mycobiology*. 35 (4), 174–179. DOI: 10.4489/MYCO.2007.35.4.174.
- Yakovchenko, L., Davydov, E. A., Paukov, A., Kono-reva, L., Chesnokov, S., Ohmura, Y., 2020. New Records of Arctic-Alpine Lichens from the Russian Far East, *Herzogia*. 33 (2), 455–472. DOI: 10.13158/heia.33.2.2020.455.
- Zhurbenko, M. P., Ezhkin, A. K., Skirina, I. F., Ohmura, Y., 2017. *Dactylospora anziae*, a New Lichenicolous Ascomycete on *Anzia* from East Asia, *Folia Cryptogamica Estonica*. 54, 13–16. DOI: 10.12697/fce.2017.54.03.