

УДК 582.29(470.22)

ЛИШАЙНИКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ПРЕДЕЛАХ МУНОЗЕРСКОГО КРЯЖА (РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

В. И. Андросова*, А. В. Сони́на, Т. А. Бе́ляева, С. М. Турок

Петрозаводский государственный университет (пр. Ленина, 33, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910), *vera.androsova28@yandex.ru

Мунозерский кряж характеризуется разнообразием условий за счет выходов габбро-долеритов магматического происхождения возрастом около 2 млрд лет с включением шунгитовых пород, наличия хвойных и лиственных растительных сообществ и антропогенных нарушений разного возраста; включает три крупные гряды, одна из которых располагается в охранной зоне заповедника «Кивач». В данной работе приводятся результаты исследования лишайников растительных сообществ одной гряды Мунозерского кряжа (село Спасская Губа, Кондопожский район, Республика Карелия). В пределах четырех геоботанических пробных площадей (общая площадь обследования 0,25 га) выявлено 215 видов лишайников и близкородственных к ним грибов, два из которых занесены в Красную книгу Российской Федерации, три – в Красную книгу Республики Карелия, пять видов впервые приводятся для территории биогеографической провинции *Karelia onegensis*. Три вида ранее были известны в Карелии только по одной находке. Эколого-субстратный анализ выявил шесть экологических групп лишайников – эпифитные (108 видов, 50 %), эпилитные (56 видов, 26 %), эпигейные (19 видов, 9 %), эпибриофитные (10 видов, 5 %), эпиксилные (6 видов, 3 %), эврисубстратные (16 видов, 7 %). В изученных сообществах преобладают эпифитные лишайники, приуроченные к 10 видам форофитов. Наибольшее число эпифитных лишайников обнаружено на коре *Sorbus aucuparia* (80 видов) и *Betula pendula* (72 вида). Наиболее специфичным видовым составом обладает кора *Populus tremula* (13 видов). На втором месте – эпилитные лишайники. В целом на скальных обнажениях выявлено 70 видов лишайников, из которых 14 видов – эврисубстратные, 56 видов (80 %) – облигатные эпилиты, именно они обладают наиболее высокой субстратоспецифичностью. Полученные данные в связи с разнообразием биотопов свидетельствуют о потенциально высоком видовом разнообразии лишайников в растительных сообществах Мунозерского кряжа в целом.

Ключевые слова: лишенизированные грибы; редкие виды; средняя тайга; *Karelia onegensis*; эколого-субстратный анализ; экологические группы

Для цитирования: Андросова В. И., Сони́на А. В., Бе́ляева Т. А., Турок С. М. Лишайники растительных сообществ в пределах Мунозерского кряжа (Республика Карелия) // Труды Карельского научного центра РАН. 2025. № 7. С. 76–89. doi: 10.17076/bg2071

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 075-03-2023-128).

V. I. Androsova*, A. V. Sonina, T. A. Beliaeva, S. M. Turok. LICHENS OF PLANT COMMUNITIES WITHIN THE MUNOZERSKY RIDGE RANGE (REPUBLIC OF KARELIA)

*Petrozavodsk State University (33 Lenin Ave., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia),
vera.androsova28@yandex.ru

The Munozersky Ridge range is environmentally diverse due to the presence of outcrops of igneous gabbro-dolerites aged about 2 Ga with shungite rock inclusions, coniferous and deciduous plant communities, and anthropogenic disturbances of different ages. It comprises three large ridges, one of which is located in the Kivach Nature Reserve's buffer zone. This paper presents the results of a study of lichens in plant communities of one ridge within the Munozersky range (Spasskaya Guba Village, Kondopozhsky District, Republic of Karelia). Within four geobotanical sample plots (0.25 ha total survey area), 215 species of lichens and allied fungi were identified, two of which are nationally red-listed, three are regionally red-listed, and five species are reported for the first time for the *Karelia onegensis* biogeographical province. Three species were previously known in Karelia by one record only. Substrate ecology analysis revealed six ecological groups of lichens: epiphytic (108 species, 50 %), epilithic (56 species, 26 %), epigeic (19 species, 9 %), bryophilous (10 species, 5 %), epixylic (6 species, 3 %), and generalists (16 species, 7 %). Epiphytic lichens associated with 10 phorophyte species prevailed in the surveyed communities. The greatest numbers of epiphytic lichen species were found on the bark of *Sorbus aucuparia* (80) and *Betula pendula* (72). The bark of *Populus tremula* featured the most specialized species composition (13 species). Epilithic lichens hold the second position. Rock outcrops harbored a total of 70 lichen species, of which 14 species were generalists and 56 species (80 %) were obligate, highly specialized epilithic lichens. Considering the high habitat diversity, the data obtained suggest the plant communities of the Munozersky range in general may also have high lichen species diversity.

Keywords: rare species; lichenized fungi; middle taiga; *Karelia onegensis*; substrate ecology analysis; ecological groups

For citation: Androsova V. I., Sonina A. V., Beliaeva T. A., Turok S. M. Lichens of plant communities within the Munozersky Ridge range (Republic of Karelia). *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2025. No. 7. P. 76–89. doi: 10.17076/bg2071

Funding. The studies were carried out under state assignment from the Ministry of Science and Higher Education of Russia (theme # 075-03-2023-128).

Введение

Геоморфологическое образование Мунозерский кряж располагается в юго-восточной части Балтийского щита (Республика Карелия, Кондопожский район) и представляет собой грядовый комплекс, сложенный габбро-долеритами – магматическими горными породами возрастом около 2 млрд лет с включением шунгитовых сланцев и шунгитов [Демидов и др., 2006; Куликова, Куликов, 2008]. Его образование сопряжено с рядом геологических процессов: 2300–1650 млн лет назад в результате неоднократных тектонических движений ранее сформировавшиеся осадочные и вулканогенные толщи были смяты в многочисленные складчатые структуры и разбиты продольными и поперечными разломами. Во время всех скандинавских оледенений территория Мунозерского кряжа находилась в зоне усиленной ледниковой экзарации, вызванной

активной ледниковой лопастью, которая продвигалась по глубокой Онежской котловине. В течение примерно 10 тысяч лет преобладали процессы ледниковой эрозии, разрушения и полировки скальных пород. При отступлении края ледника уровень приледникового Онежского озера достигал высотных отметок 120–125 м, и все пространство было затоплено его водами, за исключением небольших скальных островков, которые являлись вершинами Мунозерского кряжа (водораздел между современными озерами Мунозеро и Пертозеро) [Демидов и др., 2006].

Таким образом, в результате тектонических процессов и складчатых деформаций коренные породы были выведены на значительную высоту, а затем отполированы ледником и частично разрушены процессами выветривания, что привело к образованию «бараньих лбов» и «курчавых скал». Высоты Мунозерского кряжа достигают 80–170 метров [Яковлев, 1969].

В пределах данного геоморфологического образования создаются гетерогенные условия для растительности, здесь представлены как хвойные леса – сосняки и ельники различных типов, ассоциации лиственных лесов – осинники и рябинники, так и болотно-травяные черноольшаники, занимающие заболоченные понижения возле водотоков между скалами.

Ранее в ходе обследования участка Мунозерского кряжа, расположенного в границах государственного природного заповедника «Кивач», обнаружены виды, внесенные в Красные книги разного уровня [Тарасова и др., 2023б], сделаны находки 15 новых видов для территории Республики Карелия [Androsova et al., 2023], 12 видов – для биогеографической провинции *Karelia onegensis* и 47 – для заповедника «Кивач» [Тарасова и др., 2023а; Турок, 2023].

Исследования В. Н. Тарасовой с соавторами [2023а, б] затронули одну гряды кряжа, которая относится к заповеднику. Большая часть территории Мунозерского кряжа находится вне охраняемой зоны заповедника, используется человеком в ходе хозяйственной деятельности (рубки,

сенокосы, туризм) и ранее не исследована. Наличие растительных сообществ с разными видами нарушений и разной давности в пределах одного геоморфологического образования позволяет изучать (в сравнительном аспекте) процессы восстановления видового разнообразия организмов, среди которых одним из компонентов, чувствительных к меняющимся условиям среды, в том числе и в ходе восстановления сообществ, являются лишайники [Тарасова и др., 2021].

Целью данной работы было изучение видового разнообразия лишайников растительных сообществ одной гряды Мунозерского кряжа.

Район исследования

Территория исследованной части Мунозерского кряжа располагается в границах села Спасская Губа Кондопожского района Республики Карелия (рис. 1).

Климат в районе исследования умеренно континентальный, характеризуется продолжительной и относительно мягкой зимой, а также коротким и прохладным летом. Среднегодовая

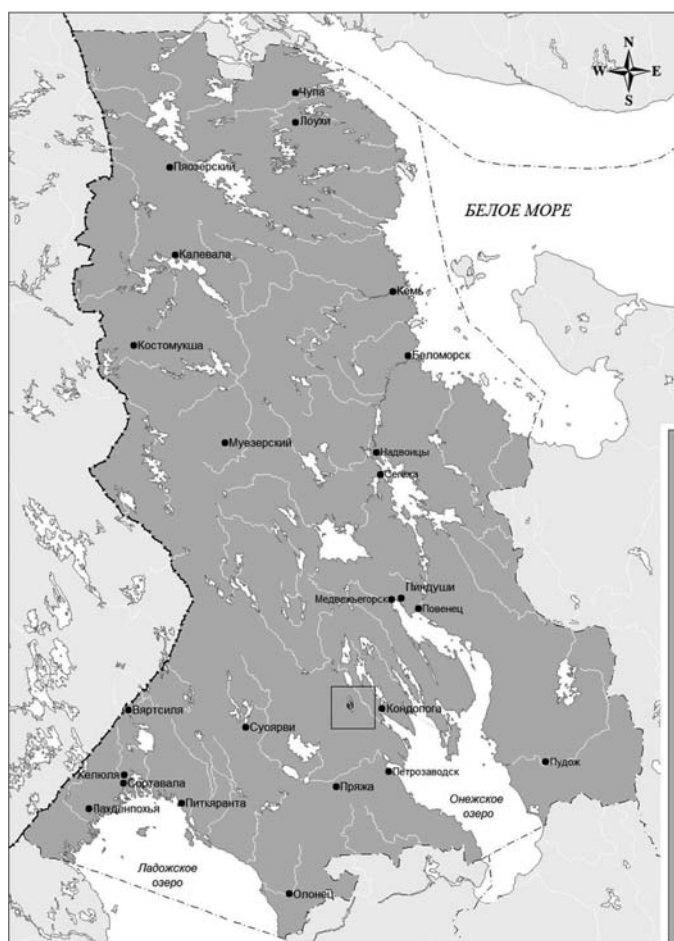
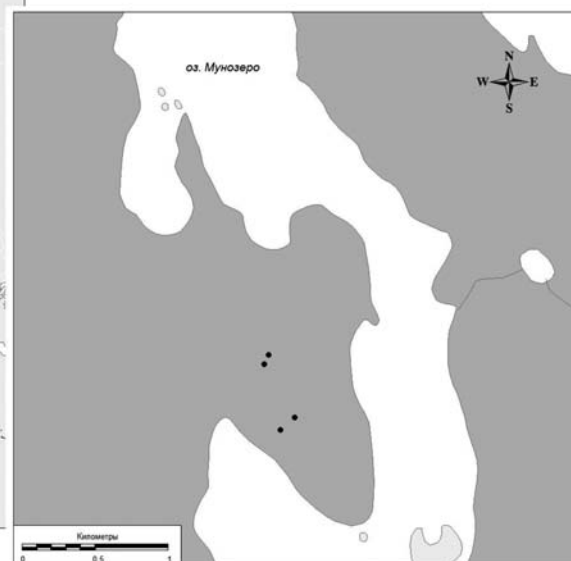


Рис. 1. Местоположение гряды Мунозерского кряжа и пробных площадей на ее территории

Fig. 1. Location of the Munozersky ridge and sample plots on its territory



температура составляет +2,4 °С. Годовое количество осадков – 619 мм. Снежный покров формируется с ноября и в среднем сохраняется в течение 143 дней. Преобладают ветры юго-восточного, северного и южного направлений [Ивантер, Тихомиров, 1988].

Согласно геоботаническому районированию [Геоботаническое..., 1989], территория геоморфологического образования Мунозерский кряж относится к подзоне средней тайги, к Североприонежскому округу Кольско-Карельской подпровинции Североевропейской провинции Евразийской таежной области. Исследуемая территория относится к Заонежскому флористическому району [Раменская, 1983] и, согласно классификации финских ботаников, к биогеографической провинции *Karelia onegensis* (Kon) [A. J. Melan..., 1906; Heikinheimo, Raatikainen, 1971].

Методы

Исследование проводилось в 2024 г. методом пробных площадей. Закладывались четыре пробные площади размером 25 × 25 м (общая площадь обследования – 0,25 га) в разных растительных сообществах (рис. 2, табл. 1) с давностью последнего нарушения около 80 лет (возраст сосны – 60–70 лет, осины – 60–80 лет). Для каждой пробной площади фиксировали координаты GPS, высоту над уровнем моря и определяли тип сообщества, относительную сумму площадей поперечных сечений стволов древостоя ($\text{м}^2 \text{га}^{-1}$) с учетом породного состава, сомкнутость крон (%), таксационные параметры древостоя (возраст, высоту, диаметр ствола) [Методы..., 2002]. В пределах пробных площадей изучали видовой состав лишайников на всех субстратах.

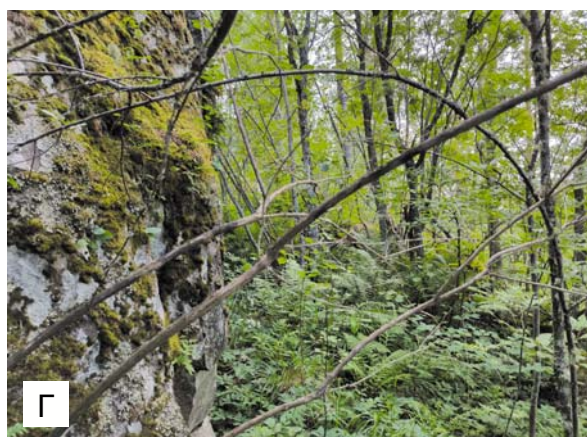
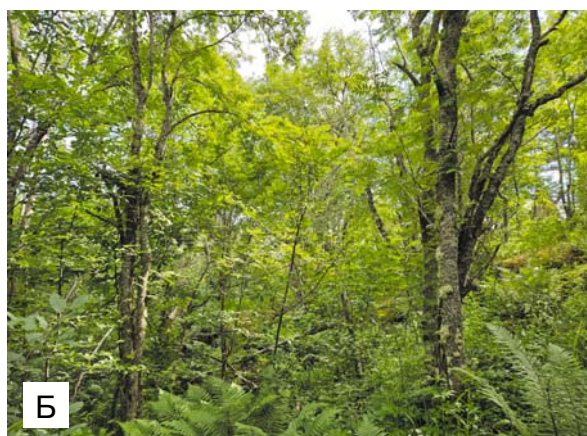
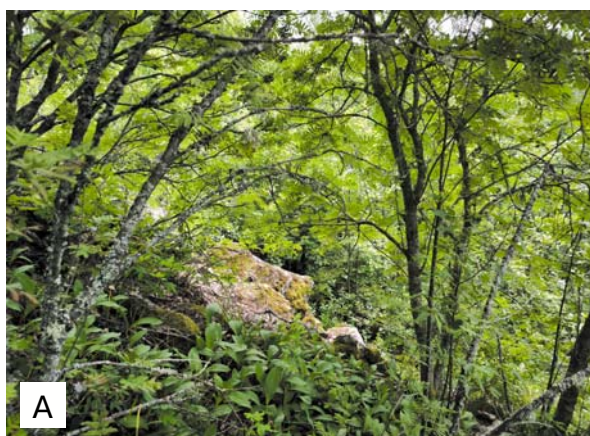


Рис. 2. Изученные растительные сообщества Мунозерского кряжа: А, Б – рябинник разнотравный скальный; В, Г – осинник разнотравный скальный

Fig. 2. Studied plant communities of the Munozersky ridge: А, Б – rowan rocky herb-rich forest; В, Г – aspen rocky herb-rich forest

Таблица 1. Характеристика изученных лесных сообществ одной гряды Мунозерского края
Table 1. Description of the studied forest communities of one ridge of the Munozersky ridge

№ ПП No. of the sample plot	Координаты GPS coordinate	Высота н. у. м. Alt., m. a. s. l.	Тип сообщества Forest type	Сомкнутость крон, % Crown density, %	Относительная сумма площадей поперечных сечений стволов деревьев, м ² га ⁻¹ Basal area, m ² ha ⁻¹	Формула древостоя Proportion of species in the tree stand, %
1	62°13'7.5"N 33°49'54.4"E	144	березняк разнотравный скальный birch rocky herb-rich forest	80	15	49B24As17R10P
2	62°13'10.5"N 33°49'53.1"E	155	рябинник разнотравный скальный rowan rocky herb-rich forest	85	13	81R19Al
3	62°13'22.3"N 33°49'38.8"E	148	осинник с сосной разнотравный скальный aspen with pine rocky herb- rich forest	80	23	40As33P11B11R5W
4	62°13'24.3"N 33°49'40.8"E	158	осинник разнотравный скальный aspen rocky herb-rich forest	80	29	62As23B7S3P3W2R

Примечание. ПП – пробная площадь; названия видов форофитов указаны буквенными обозначениями: S – ель, P – сосна, As – осина, R – рябина, B – береза, Al – ольха серая, W – ива.

Note. The names of phorophyte species are indicated with letter designations: S – spruce, P – pine, As – aspen, R – rowan, B – birch, Al – gray alder, W – willow.

Определение видов лишайников проводилось на кафедре ботаники и физиологии растений Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) по общепринятым в лихенологии методикам с использованием бинокляра (Микромед MC2), микроскопа (МИКМЕД-6), ультрафиолетовой камеры (CAMAG UV Cabinet 4) и набора стандартных реактивов. Накипные стерильные лишайники и отдельные виды рода *Cladonia* определены с помощью тонкослойной хроматографии (TLC) с использованием систем растворителей А, В, С [Orange et al., 2001]. В ходе работы определено около 1500 образцов. Образцы цитируемых видов хранятся в гербарии ПетрГУ (PZV).

Результаты и обсуждение

Аннотированный список лишайников и близких к ним грибов растительных сообществ Мунозерского края

В аннотированном списке виды приводятся в алфавитном порядке. Используются следующие обозначения: (*) – лихенофильный гриб; (+) –

нелихенизированный гриб; *Kon!* – вид приводится впервые для биогеографической провинции *Karelia onegensis*; ККРК – вид включен в Красную книгу Республики Карелия [2020]; ККРФ – вид включен в Красную книгу Российской Федерации [2024]. В аннотации к видам указаны данные о местообитании (номер пробной площади), субстрате, содержании лишайниковых веществ в образцах, определяемых методом TLC. Объем рода *Bryoria* рассматривается в соответствии с [Boluda et al., 2019], поэтому три вида этого рода – *B. capillaris*, *B. implexa*, *B. vrangiana* синонимизированы до *Bryoria fuscescens*. Названия видов лишайников приводятся в соответствии с [Westberg et al., 2021].

**Abrothallus parmeliarum* (Sommerf.) Arnold – 1, 4; на слоевище *Parmelia sulcata* на коре ивы, рябины, на сухостое ивы.

Acarospora fuscata (Schrud.) Th. Fr. – 1–4; на скальном выходе.

A. veronensis A. Massal. – 1, 4; на скальном выходе.

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr. – 4; на скальном выходе. В Республике Карелия ранее зарегистрирована одна находка вида [Фадеева и др., 2007].

- Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid. – 1–4; на коре осины, березы, ивы, рябины, жимолости, черемухи, на сухостое рябины.
- Arctoparmelia centrifuga* (L.) Hale – 1, 3, 4; на скальном выходе.
- Arthonia didyma* Körb. – 3; на коре рябины.
- A. mediella* Nyl. – 1, 2; на коре осины, ольхи, рябины.
- A. radiata* (Pers.) Ach. – 1–4; на коре осины, ивы, рябины, черемухи, на валеже рябины.
- Arthopyrenia analepta* (Ach.) A. Massal. – 1–4; на коре осины, рябины, ольхи.
- Aspicilia cinerea* (L.) Körb. – 1, 2, 4; на скальном выходе.
- A. laevata* (Ach.) Arnold – 1, 2, 4; на скальном выходе.
- A. verrucigera* Hue – 1; на скальном выходе. В Республике Карелия ранее зарегистрирована одна находка [Magnusson, 1939].
- Athallia pyracea* (Ach.) Arup, Frödén & Söchting – 1–3; на коре осины, березы, рябины.
- Bellemerea cinereorufescens* (Ach.) Clauzade & Cl. Roux – 1; на скальном выходе.
- Biatora beckhausii* (Körb.) Tuck. – 1, 3; на коре осины, березы.
- B. efflorescens* (Hedl.) Räsänen – 1–4; на коре березы, рябины, ольхи, ивы, черемухи, жимолости, можжевельника, на сухостое ольхи, ивы, на остолопе березы.
- B. ocelliformis* (Nyl.) Arnold – 1–4; на коре осины, ольхи, березы, черемухи, рябины, ивы, на сухостое рябины, ивы, на остолопе березы, на валеже рябины.
- B. pallens* (Kullh.) Printzen – 2–4; на коре ольхи, березы, рябины.
- B. subduplex* (Nyl.) Räsänen ex Printzen – 3; на коре рябины. *Kon!*
- Bilimbia sabuletorum* (Schreb.) Arnold – 4; на коре осины.
- Brianaria sylvicola* (Flot. ex Körb.) S. Ekman & M. Svenss. – 1; на скальном выходе.
- Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo & D. Hawksw. – 1; на ветвях сосны, березы.
- B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – 1, 2, 4; на ветвях ольхи, рябины, можжевельника, жимолости.
- B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – 1, 2; на ветвях сосны, березы, на сухостое ольхи.
- Buellia disciformis* (Fr.) Mudd – 1–4; на коре осины, березы, ольхи, ивы, рябины, черемухи, на валеже рябины.
- B. erubescens* Arnold – 1–4; на коре березы, ольхи, ивы, рябины, черемухи, на сухостое ольхи, на валеже рябины.
- B. griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – 4; на коре березы.
- Calicium glaucellum* Ach. – 3; на коре ивы.
- C. salicinum* Pers. – 1, 2, 4; на коре рябины, на сухостое ивы.
- C. trabinellum* (Ach.) Ach. – 1, 3; на коре ивы, рябины, на сухостое ивы.
- Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr. – 1, 3, 4; на коре березы, рябины, ивы, осины.
- Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg – 1; на скальном выходе.
- C. xanthostigma* (Ach.) Lettau – 1, 3; на коре березы, жимолости, рябины, ивы, осины.
- Catillaria erysiboides* (Nyl.) Th. Fr. – 3, 4; на коре березы, осины.
- C. nigroclavata* (Nyl.) Schuler – 1, 2, 4; на коре рябины, осины.
- Catinaria atropurpurea* (Schaer.) Vězda & Poelt – 1–3; на коре черемухи, осины, на остолопе березы.
- Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach. – 1, 3, 4; на коре березы, жимолости, можжевельника.
- Chaenotheca brachypoda* (Ach.) Tibell – 2; на сухостое рябины.
- Ch. brunneola* (Ach.) Müll. Arg. – 4; на остолопе березы.
- Ch. chrysocephala* (Turner ex Ach.) Th. Fr. – 1; на коре сосны.
- Ch. ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – 1, 3, 4; на коре сосны, ели, ивы.
- Ch. trichialis* (Ach.) Th. Fr. – 1, 4; на коре сосны, ели.
- Ch. xyloxena* Nádv. – 2; на коре рябины, черемухи.
- +*Chaenothecopsis epithallina* Tibell – 1; на коре сосны.
- +*Ch. pusilla* (Ach.) A.F.W. Schmidt – 1, 2, 4; на коре рябины, черемухи, на остолопе березы.
- +*Ch. savonica* (Räsänen) Tibell – 1–3; на коре черемухи, рябины, на остолопе березы.
- +*Ch. viridireagens* (Nádv.) A. F. W. Schmidt – 1; на коре сосны.
- Circinaria caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell – 4; на скальном выходе.
- Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer. – 1; на замшелых скалах, на первичной почве на камнях.
- C. botrytes* (K.G. Hagen) Willd. – 1, 3; у основания стволов сосны, березы.
- C. carneola* (Fr.) Fr. – 2; у основания стволов ольхи.
- C. cenotea* (Ach.) Schaer. – 1, 3, 4; у основания стволов березы, на пне березы, на замшелых скалах.
- C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – 1, 3; у основания стволов березы, сосны, на остолопе березы. Образцы содержат комплекс фумарпротоцеттаровой кислоты.
- C. coccifera* (L.) Willd. – 1; на замшелых скалах.
- C. coniocraea* (Flörke) Spreng. – 1–4; у основания стволов сосны, осины, березы, ивы, черемухи, рябины, можжевельника, на сухостое березы, ивы, на остолопе березы, на пне березы, на замшелых скалах, на первичной почве на камнях.
- C. cornuta* (L.) Hoffm. – 4; на замшелых скалах.
- C. digitata* (L.) Hoffm. – 1, 2; у основания стволов сосны, рябины.
- C. fimbriata* (L.) Fr. – 1–4; у основания стволов ольхи, сосны, березы, рябины, ивы, можжевельника,

осины, на сухостое ольхи, ивы, на остолопе березы, на замшелых скалах.

C. gracilis (L.) Willd. subsp. *gracilis* – 1, 2; у основания стволов ольхи, на почве у основания березы.

C. grayi G. Merr. ex Sandst. – 3; у основания стволов березы. Образцы содержат грайновую кислоту.

C. pleurota (Flörke) Schaer. – 1, 3, 4; у основания стволов березы, сосны, у основания остолопа березы, на замшелых скалах.

C. pyxidata (L.) Hoffm. – 1, 3; у основания стволов березы, на замшелых скалах.

C. rangiferina (L.) F. H. Wigg. – 1, 2; у основания стволов ольхи, среди мхов у основания стволов березы.

C. sulphurina (Michx.) Fr. – 1; у основания стволов сосны, березы.

Diploschistes gypsaceus (Ach.) Zahlbr. – 4; на скальном выходе.

D. muscorum (Scop.) R. Sant. – 1, 2, 4; на скальном выходе.

D. scruposus (Schreb.) Norman – 3, 4; на скальном выходе.

Evernia mesomorpha Nyl. – 1, 3; на коре ивы, на скальном выходе, на первичной почве на камнях.

E. prunastri (L.) Ach. – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое ольхи, на остолопе березы, на валеже рябины.

Felipes leucopellaeus (Ach.) Frisch & G. Thor – 2, 3; на коре рябины. КРПК.

Fuscidea pusilla Tønsberg – 2; на сухостое ольхи.

Graphis scripta (L.) Ach. – 1–3; на коре ольхи, рябины, черемухи, ивы.

Gyalecta fagicola (Hepp ex Arnold) Kremp. – 4; на коре рябины, на сухостое ивы.

G. truncigena (Ach.) Nepp – 1, 4; на коре осины. Вид включен в перечень таксонов и популяций Республики Карелия, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендуемых для бионадзора [Красная..., 2020].

Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy – 1, 3; на коре сосны, березы.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое березы, ольхи, ивы, рябины, на остолопе березы, на валеже рябины, на замшелых скалах.

H. tubulosa (Schaer.) Hav. – 1, 3, 4; на коре сосны, березы, ивы, на остолопе березы.

Japewia subaurifera Muhr & Tønsberg – 1, 2, 4; на коре сосны, ели, черемухи.

J. tornoensis (Nyl.) Tønsberg – 4; на остолопе березы.

Lambiella furvella (Nyl. ex Mudd) M. Westb. & Resl – 2, 4; на скальном выходе.

Lasallia pustulata (L.) Mérat – 4; на скальном выходе. Последняя находка в Кон более 50 лет назад [Фадеева и др., 2007].

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. – 1–3; на коре ольхи, рябины, осины, на валеже рябины.

L. cyrtellina (Nyl.) Sandst. – 1–4; на коре сосны, ольхи, черемухи, рябины, ивы, осины, на сухостое ивы, на остолопе березы, на валеже рябины.

L. naegelii (Hepp) Diederich & van den Boom – 1–4; на коре ольхи, березы, рябины, черемухи, осины, можжевельника.

Lecanora albella (Pers.) Ach. – 1–4; на коре ольхи, ивы, на остолопе березы.

L. albellula (Nyl.) Th. Fr. – 1–4; на коре березы, черемухи, рябины, ивы, осины, на остолопе березы.

L. argentata (Ach.) Malme – 2; на коре ольхи.

L. campestris (Schaer.) Hue – 1–4; на скальном выходе. Вторая находка на территории Республики Карелия [Альструп и др., 2005]. Кон!

L. carpinea (L.) Vain. – 1–4; на коре березы, ольхи, черемухи, жимолости, рябины, ивы, осины, на валеже рябины.

L. cenisia Ach. – 2, 4; на скальном выходе.

L. chlorotera Nyl. – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое рябины, березы, на остолопе березы, на валеже рябины.

L. fuscescens (Sommerf.) Nyl. – 1, 3; на коре рябины, осины, на остолопе березы.

L. intricata (Ach.) Ach. – 1–4; на скальном выходе.

L. polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. – 1, 2, 4; на скальном выходе.

L. pulicaris (Pers.) Ach. – 1, 3, 4; на коре березы, сосны, черемухи, ивы, рябины, на валеже рябины.

L. rupicola (L.) Zahlbr. – 1–3; на скальном выходе.

L. strobilina (Spreng.) Kieff. – 1, 2; на коре ольхи, березы, на сухостое ольхи.

L. symmicta (Ach.) Ach. – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое березы, ольхи, рябины, на остолопе березы, на валеже рябины.

Lecidea albofuscescens Nyl. – 1; на коре осины.

L. erythrophaea Flörke ex Sommerf. – 4; на коре березы.

L. fuscoatra (L.) Ach. – 1, 2; на скальном выходе.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy – 1, 3, 4; на коре ивы, осины,

Lepra albescens (Huds.) Hafellner – 1–4; на коре рябины, ивы, на сухостое ивы, на замшелых скалах.

L. amara (Ach.) Hafellner – 1–4; на коре березы, рябины, ивы, на остолопе березы, на валеже рябины, на скальном выходе, замшелых скалах, на первичной почве на камнях.

L. borealis (Erichsen) I. Schmitt et al. – 1–3; на коре ольхи, рябины, черемухи, ивы, на валеже рябины.

Lepraria borealis Loht. & Tønsberg – 3; на скальном выходе. Образцы содержат атранорин, рангиформовую и норрангиформовую кислоты.

L. elobata Tønsberg – 3; на коре рябины. Образцы содержат атранорин, стиктовую, констиктовую, криптистиктовую кислоты и зеорин.

L. incana (L.) Ach. – 3; на коре сосны, ивы. Образцы содержат дивариковую кислоту и зеорин.

L. jackii Tønsberg – 3; на скальном выходе. Образцы содержат атранорин, рокцелловую/ангардиановую, джакиевую/рангиформовую, орджакиевую/норрангиформовую, тоенсбергиановую кислоты.

L. finkii (B. de Lesd.) R. C. Harris – 3; на коре осины. Образцы содержат атранорин, стиктовую, констиктовую, криптостиктовую, норстиктовую кислоты и зеорин. Этот вид ранее рассматривался как синоним *L. lobificans* Nyl. [Laundon, 1992], широкое распространение которого указано для территории Республики Карелия [Фадеева и др., 2007]. Дж. Лендемер [Lendemer, 2013] выделил *L. finkii* как отдельный таксон.

Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl. – 1, 4; на коре осины.

+*Leptorhaphis epidermidis* (Ach.) Th. Fr. – 1, 3, 4; на коре березы, на остолопе березы.

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. – 3, 4; на коре ивы, на скальном выходе. ККРК, ККРФ.

Melanelia hepaticum (Ach.) A. Thell – 1; на скальном выходе.

M. stygia (L.) Essl. – 1; на скальном выходе.

Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 3; на скальном выходе.

M. subargentifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 1, 4; на коре ольхи, черемухи, ивы.

M. subaurifera (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 1–4; на коре рябины, ивы, можжевельника, на первичной почве на камнях.

Melanohalea exasperata (De Not.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 1, 4; на коре березы, ели, рябины.

M. olivacea (L.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое рябины, ивы, на валеже рябины.

Micarea prasina Fr. – 3; на коре ивы.

Montanelia disjuncta (Erichsen) Divakar, A. Crespo, Wedin & Essl. – 1, 4; на скальном выходе.

M. panniformis (Nyl.) Divakar, A. Crespo, Wedin & Essl. – 2; на скальном выходе.

M. soledata (Ach.) Divakar, A. Crespo, Wedin & Essl. – 1, 3, 4; на скальном выходе.

Mycobilimbia carnealbida (Müll. Arg.) S. Ekman & Printzen – 3, 4; на коре осины.

Mycoblastus sanguinarius (L.) Norman – 1, 2; на скальном выходе.

+*Mycocalicium subtile* (Pers.) Szatala – 1; на древесине рябины.

Myriolecis hagenii (Ach.) Śliwa et al. – 1, 2; на коре рябины, ивы.

M. populicola (DC.) P. F. Cannon – 1, 4; на коре осины, на остолопе березы.

M. sambuci (Pers.) Clem. – 1, 3; на коре осины, рябины.

Naevia punctiformis (Ach.) A. Massal. – 3; на коре рябины.

Nephroma parile (Ach.) Ach. – 1–4; на мхах у основания стволов березы, рябины, можжевельника, на остолопе березы, на скальном выходе, на замшелых скалах, на первичной почве на камнях.

N. resupinatum (L.) Ach. – 1–4; на мхах у основания рябины, осины, на замшелых скалах.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold – 1, 3, 4; на коре березы, ивы, на остолопе березы, на скальном выходе. Образцы содержат гирофоровую и леканоровую кислоты, неизвестные жирные кислоты.

O. arborea (Kreyer) Almb. – 2; на коре черемухи. Образцы содержат лихексантон, гирофоровую и леканоровую кислоты.

O. bahusiensis H. Magn. – 1, 3; на коре березы, ивы. Образцы содержат гирофоровую, муроловую, леканоровую кислоты и атранорин.

O. mahuensis Räsänen – 1; на скальном выходе. Образцы содержат гирофоровую и леканоровую кислоты.

Parmelia omphalodes (L.) Ach. – 1; на скальном выходе.

P. saxatilis (L.) Ach. – 1–4; на скальном выходе, замшелых скалах, на первичной почве на камнях, на остолопе березы, на коре рябины.

P. sulcata Taylor – 1–4; на коре ели, сосны, березы, осины, ольхи, рябины, ивы, черемухи, жимолости, можжевельника, на сухостое березы, ольхи, ивы, рябины, на остолопе березы, валеже рябины, скальном выходе.

Parmeliopsis ambigua (Wulfen.) Nyl. – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на сухостое березы, рябины, на остолопе березы, на валеже рябины.

P. hyperopta (Ach.) Arnold. – 1, 3, 4; на коре сосны, березы, ивы, можжевельника, осины.

Peltigera aphthosa (L.) Willd. – 1; на мхах у основания стволов ивы, на замшелых скалах.

P. canina (L.) Willd. – 1; на мхах у основания стволов березы.

P. degenii Gyeln. – 4; у основания стволов осины.

P. didactyla (With.) J. R. Laundon – 1, 2; на замшелых скалах.

P. leucophlebia (Nyl.) Gyeln. – 1; на замшелых скалах.

P. polydactylon (Neck.) Hoffm. – 4; на замшелых скалах.

P. praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf – 1–4; на мхах у основания стволов рябины, ивы, осины, на остолопе березы, на замшелых скалах.

P. scabrosa Th. Fr. – 1, 2; на замшелых скалах.

+*Peridiothelia fuliginea* (Norman) D. Hawksw. – 2; на коре ольхи. Kon!

Pertusaria carneopallida (Nyl.) Anzi ex Nyl. – 3; на коре рябины.

P. chiodectionoides Bagl. ex A. Massal. – 4; на скальном выходе.

P. pupillaris (Nyl.) Th. Fr. – 1–4; на коре ольхи, березы, черемухи, рябины, ивы, на сухостое ольхи и ивы.

Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg – 1, 4; на коре осины, на скальном выходе.

Ph. orbicularis (Neck.) Moberg – 1, 3, 4; на корке осины.

Phlyctis argena (Spreng.) Flot. – 1–4; на коре ольхи, рябины, ивы, осины, на валеже рябины.

Physcia adscendens H. Olivier – 1–3; на коре березы, рябины, черемухи, осины, на валеже рябины, на скальном выходе.

Ph. aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. – 1–4; на коре ольхи, березы, рябины, черемухи, жимолости, ивы, осины.

Ph. alnophila (Vain.) Loht., Moberg, Myllys & Tehler – 1, 2, 4; на коре ольхи, рябины, на валеже рябины.

Ph. caesia (Hoffm.) Fűrnr. – 1; на скальном выходе.

Ph. stellaris (L.) Nyl. – 1, 3, 4; на коре березы, рябины, осины, на остолопе березы, на скальном выходе.

Physconia detersa (Nyl.) Poelt – 1–3; на коре рябины, осины, на валеже рябины.

Platismatia glauca (L.) W.L. Culb. & C. F. Culb. – 1–4; на коре ольхи, сосны, березы, ели, рябины, ивы, можжевельника, на остолопе березы, на первичной почве на камнях.

Polycauliona polycarpa (Hoffm.) Frödén, Arup & Söchtting – 1, 3; на коре рябины.

Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel & Knoph – 4; на скальном выходе.

P. crustulata (Ach.) Hertel & Knoph – 2, 4; на скальном выходе.

P. macrocarpa (DC.) Hertel & A. J. Schwab – 4; на скальном выходе.

P. speirea (Ach.) Kremp. – 1, 3; на скальном выходе. Вторая находка в *Kon* [Фадеева и др., 2007].

P. tuberculosa (Sm.) Hertel & Knoph – 1, 2, 4; на скальном выходе.

Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner – 1–4; на скальном выходе.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf – 1, 3; на коре сосны, рябины.

Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy – 2–4; на скальном выходе.

Psoroglaena dictyospora (Orange) H. Harada – 4; на коре березы, на остолопе березы.

Ramalina dilacerata (Hoffm.) Hoffm. – 1; на коре осины.

R. farinacea (L.) Ach. – 1–3; на коре ольхи, рябины, черемухи, ивы, на скальном выходе.

R. pollinaria (Westr.) Ach. – 1–4; на скальном выходе.

Rhizocarpon badioatrum (Flörke ex Spreng.) Th. Fr. – 4; на скальном выходе.

Rh. copelandii (Körb.) Th. Fr. – 2, 4; на скальном выходе.

Rh. distinctum Th. Fr. – 1, 2; на скальном выходе.

Rh. eupetraeum (Nyl.) Arnold – 1, 2, 4; на скальном выходе. *Kon*!

Rh. geographicum (L.) DC. – 1, 2; на скальном выходе.

Rh. grande (Flörke) Arnold – 1–4; на скальном выходе.

Rh. hochstetteri (Körb.) Vain. – 1, 2; на скальном выходе.

Rh. lavatum (Fr.) Hazsl. – 1; на скальном выходе.

Rh. postumum (Nyl.) Arnold – 1; на скальном выходе. *Kon*!

Rh. reductum Th. Fr. – 2, 4; на скальном выходе.

Rinodina archaea (Ach.) Arnold – 1, 3; на коре березы, ольхи, жимолости, рябины, осины.

R. confragosa (Ach.) Körb. – 3; на скальном выходе. Первая современная находка вида, в Республике Карелия зарегистрировано две находки более 80 лет назад [Фадеева и др., 2007].

R. laevigata (Ach.) Malme – 1, 3, 4; на коре рябины, ивы.

R. pyrina (Ach.) Arnold – 1; на коре осины.

R. septentrionalis Malme – 1, 3, 4; на коре черемухи, жимолости, ивы, рябины.

Sagedia zonata Ach. – 1, 4; на скальном выходе. Вторая находка в *Kon*, первая – более 80 лет назад [Фадеева и др., 2007].

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda – 1, 4; на коре черемухи, жимолости, ивы, на сухостое ивы.

S. umbrinum (Ach.) Arnold – 1–4; на коре березы, ольхи, черемухи, ивы, рябины, на скальном выходе.

Scutula circumspecta (Vain.) Kistenich et al. – 1; на коре осины.

Scytinium teretiusculum (Wallr.) Otálora, P. M. Jørg. & Wedin – 1, 3; на коре рябины, осины.

+*Stenocybe pullatula* (Ach.) Stein – 1, 2, 4; на коре ольхи, рябины, черемухи, ивы, осины, на сухостое ольхи.

Stereocaulon dactylophyllum Flörke – 4; на первичной почве на камнях. ККРК, ККРФ.

S. paschale (L.) Hoffm. – 1; среди мхов у основания стволов березы.

S. subcoralloides (Nyl.) Nyl. – 1; на первичной почве на камнях.

Strangospora moriformis (Ach.) Stein – 1, 3; на коре сосны, ивы.

Toninia populorum (A. Massal.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman – 3; на коре рябины.

Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale – 1, 3, 4; на коре сосны, березы, на остолопе березы.

Umbilicaria deusta (L.) Baumg. – 1, 4; на скальном выходе.

U. torrefacta (Lightf.) Schrad. – 1, 4; на скальном выходе.

Usnea dasopoga (Ach.) Nyl. – 1–4; на коре сосны, березы, рябины, черемухи, жимолости, ивы, можжевельника, ольхи, на сухостое ольхи.

U. hirta (L.) Weber ex F.H.Wigg. – 1, 2; на коре сосны, ольхи, можжевельника.

Varicellaria hemisphaerica (Flörke) I. Schmitt & Lumbsch – 2, 3; на коре ольхи, на замшелых скалах.

Violella fucata (Stirt.) T. Sprib. – 3; на коре ивы.

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai – 1–4; на коре лиственных и хвойных видов, на остолопе березы, на валеже рябины.

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale – 1; на скальном выходе.

X. stenophylla (Ach.) Ahti & D. Hawksw. – 1; на зашмелых скалах, на первичной почве на камнях.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. – 1, 3, 4; на коре березы, рябины, осины, на остолопе березы.

Таким образом, в ходе исследования выявлено 215 видов, в том числе 206 видов лишайников, 1 лихенофильный гриб, 8 нелихенизированных грибов. Обнаруженные виды принадлежат к 21 порядку, 42 семействам и 93 родам. Ведущими по числу видов являются семейства Parmeliaceae (31 вид), Lecanoraceae (20), Cladoniaceae (16), Ramalinaceae (16), составляющие в совокупности 39 % от общего видового разнообразия. Среди родов наиболее многочисленными по числу видов являются роды *Cladonia* (16 видов, 7 %) и *Lecanora* (14 видов, 6 %). Выявленный спектр доминирующих семейств и родов отражает бореальный характер обнаруженной лихенофлоры. Среди встречаемых видов доминируют лишайники накипной жизненной формы (135 видов, 63 %).

Пять видов являются новыми для биогеографической провинции *Karelia onegensis*. Три вида внесены в Красную книгу Республики Карелия [2020]: *Felipes leucopellaeus*, *Lobaria pulmonaria*, *Stereocaulon dactylophyllum*, два последних включены в список Красной книги Российской Федерации [2024].

К редким можно отнести находки видов *Abrothallus parmeliarum*, *Biatora beckhausii*, *Montanelia panniformis*, *Melanelia stygia*, *Pertusaria chiodectionoides*, *Rinodina confragosa*, *R. laevigata*, обнаруженные на территории *Karelia onegensis* лишь в XIX веке [Norrin, 1876].

Три вида ранее были известны в Карелии только по одной находке – *Agonimia tristicula*, *Aspicilia verrucigera* (в *Karelia onegensis*) и *Lecanora campestris* (в *Karelia ladogensis*) [Magnusson, 1939; Альструп и др., 2005; Фадеева и др., 2007].

В результате анализа выявлено 6 экологических групп лишайников по субстратному признаку: эпифитные (108 видов, 50 %), эпилитные (56 видов, 26 %), эпигейные (19 видов, 9 %), эпибриофитные (10 видов, 5 %), эпиксильные (6 видов, 3 %), эврисубстратные (16 видов, 7 %). К эврисубстратным относятся виды, которые «кроме типичных для них субстратов заселяют и другие, несвойственные им или свойственные в меньшей степени» [Макрый, 2014].

Эпифитные лишайники приурочены к 10 форофитам: *Alnus incana* (L.) Moench, *Betula pendula* Roth, *Juniperus communis* L., *Lonicera* sp., *Padus avium* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *Salix* sp., *Sorbus aucuparia* L. Наибольшее число видов лишайников обнаружено на коре *Sorbus aucuparia* (80) и *Betula pendula* (72), наименьшее – на коре *Picea abies* (11). Несмотря на то что ель, наряду с сосной, – лесобразующие породы в условиях южной Карелии, изученные сообщества являются вторичными, восстанавливающимися после нарушения, возобновление ели и сосны здесь только началось. Поэтому видовое разнообразие эпифитных лишайников сосны и ели в данных сообществах невелико.

В ходе исследования установлено, что 50 видов лишайников приурочены к одному виду форофита (табл. 2). Наиболее специфичным видовым составом обладает кора *Populus tremula* – 13 видов обнаружены только здесь.

Таблица 2. Специфичные виды лишайников на разных форофитах в исследованных сообществах Мунозерского края

Table 2. Specific lichen species on different phorophytes in the studied communities of the Munozersky ridge

Форофит Phorophyte	Специфичные виды Specific species
<i>Populus tremula</i>	<i>Bilimbia sabuletorum</i> , <i>Gyalecta truncigena</i> , <i>Lecidea albofuscescens</i> , <i>Lepraria lobificans</i> , <i>Leptogium saturninum</i> , <i>Mycobilimbia carneoalbida</i> , <i>Peltigera degenii</i> , <i>Phaeophyscia ciliata</i> , <i>Ph. orbicularis</i> , <i>Ramalina dilacerata</i> , <i>R. pollinaria</i> , <i>Rinodina pyrina</i> , <i>Scutula circumspecta</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Buellia griseovirens</i> , <i>Chaenotheca brunneola</i> , <i>Cladonia cenotea</i> , <i>C. grayi</i> , <i>C. pyxidata</i> , <i>Japewia tornoensis</i> , <i>Lecidea erythrophaea</i> , <i>Leptorhaphis epidermidis</i> , <i>Peltigera canina</i> , <i>Psoroglaena dictyospora</i> , <i>Stereocaulon paschale</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Arthonia didyma</i> , <i>Biatora subduplex</i> , <i>Chaenotheca brachypoda</i> , <i>Felipes leucopellaeus</i> , <i>Lepraria elobata</i> , <i>Mycocalicium subtile</i> , <i>Naevia punctiformis</i> , <i>Pertusaria carneopallida</i> , <i>Polycauliona polycarpa</i> , <i>Toninia populorum</i>
<i>Salix</i> sp.	<i>Calicium glaucellum</i> , <i>Evernia mesomorpha</i> , <i>Lobaria pulmonaria</i> , <i>Micarea prasina</i> , <i>Peltigera aphthosa</i> , <i>Violella fucata</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Fuscidea pusilla</i> , <i>Cladonia carneola</i> , <i>Lecanora argentata</i> , <i>Peridiothelia fuliginata</i> , <i>Varicellaria hemisphaerica</i>
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Chaenotheca chrysocephala</i> , <i>Chaenothecopsis epithallina</i> , <i>Ch. viridireagens</i>
<i>Padus avium</i>	<i>Ochrolechia arborea</i>

На коре *Betula pendula* обнаружено 11 специфичных видов, на коре *Sorbus aucuparia* – 10, на коре *Salix* sp. – 6, на коре *Alnus incana* – 5, на коре *Pinus sylvestris* – 3, на коре *Padus avium* – 1 вид.

Анализ приуроченности эпифитных лишайников к определенному виду форофита показал (рис. 3), что степень сходства видовых составов лишайников по всем форофитам составляет 30 %. Наибольшим сходством характеризуется обнаруженное видовое разнообразие лишайников *Salix* sp. и *Sorbus aucuparia* (62 %), а также *Pinus sylvestris* и *Juniperus communis* (52 %).

Из приведенного списка 8 видов лишайников ранее не указывались для *Populus tremula* в среднетаежных сообществах [Tarasova et al., 2017], 2 – для *Picea abies* [Androsova et al., 2018].

На скальных обнажениях обнаружено в целом 70 видов лишайников, из которых 14 видов – эврисубстратные, 56 видов (80 %) – облигатные эпилитные лишайники, к которым относятся часто встречающиеся в исследованных растительных сообществах представители родов *Aspicilia*, *Lecanora*, *Porpidia*, *Rhizocarpon*, *Umbilicaria*. Именно среди эпилитов наиболее высокий процент субстратоспецифичных видов.

К эпигейным лишайникам, выявленным на примитивной почве поверх скальных обнажений, принадлежат 19 видов, из них 16 видов рода *Cladonia* и 3 вида рода *Stereocaulon*. Такие виды, как *Cladonia botrytes*, *C. cenotea*, *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, также были обнаружены у основания стволов хвойных и лиственных деревьев, где эти лишайники поселяются, избегая высокой конкуренции, сложившейся на почве в травяно-кустарничковом ярусе.

На мхах, произрастающих на скальных обнажениях, обнаружено 10 видов, из которых

8 видов – представители рода *Peltigera*, а также облигатные эпибриофитные лишайники – *Mycobilimbia carneoalbida*, *Bilimbia sabuletorum*.

На мертвой и разрушающейся древесине встречено 6 видов облигатных эпиксильных лишайников – *Calicium glaucellum*, *C. salicinum*, *C. trabinellum*, *Chaenotheca xyloxena*, *Mycocalicium subtile*, *Violella fucata*.

Из интересных находок среди эврисубстратных видов на вертикальной скале, непосредственно прикрепляясь к каменистому субстрату, обнаружена *Lobaria pulmonaria*, которая в условиях Карелии является типичным эпифитом, часто встречающимся на коре *Salix caprea*, *Populus tremula*, реже на *Picea* [Игнатенко, 2018].

Заключение

Выявленное видовое разнообразие лишайников растительных сообществ одной гряды Мунозерского края на площади обследования 0,25 га составляет 17 % от общего числа видов лишайников, известных для территории Республики Карелия [Фадеева и др., 2007]. На исследуемой территории с уникальным геологическим строением и нехарактерными для южной Карелии растительными сообществами (мелколиственные леса с участием сосны и ели) с невысокой давностью нарушения (до 75 лет) обнаружены новые для провинции *Karelia onegensis* находки видов лишайников (5), выявлены редко встречающиеся виды – вторая находка в Карелии (3) и современные находки видов, отмеченных для *Karelia onegensis* более 100 лет назад (7). Богатое видовое разнообразие лишайников связано с геологией края и разнообразием биотопов, что свидетельствует

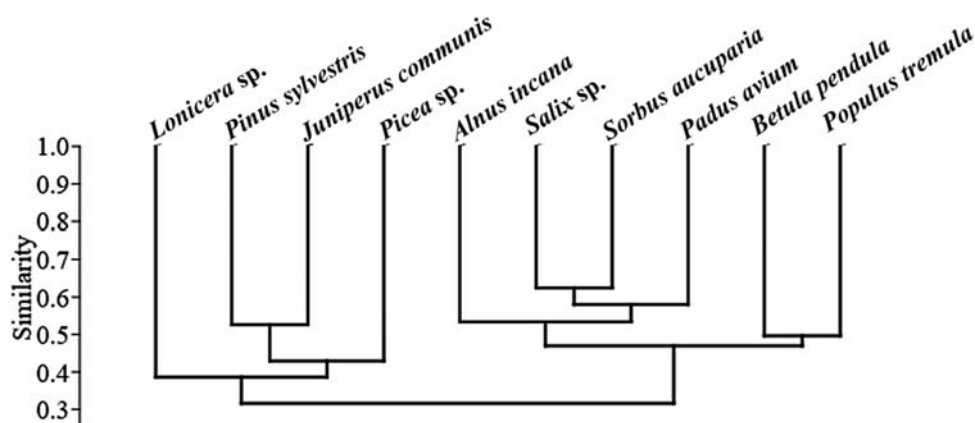


Рис. 3. Анализ уровня сходства видового состава лишайников на исследованных форофитах

Fig. 3. Analysis of the level of similarity of the lichen species composition on the studied phorophytes

о потенциально высоком видовом разнообразии растительных сообществ Мунозерского края в целом.

Авторы выражают глубокую благодарность за помощь в идентификации отдельных видов лишайников ведущему научному сотруднику Уральского федерального университета Г. П. Урбанавичюсу и доценту Уральского федерального университета А. Г. Паукову. Авторы также благодарят сотрудника национального парка «Водлозерский» М. А. Шредерс за помощь в создании карты района исследования.

Литература

- Альstrup В., Заварзин А. А., Коцоуркова Я., Кравченко А. В., Фадеева М. А., Шифельбайн У. Лишайники и лишенофильные грибы, обнаруженные в Северном Приладожье (Республика Карелия) в ходе международной полевой экскурсии в августе 2004 г., предшествующей пятому конгрессу международной лишенологической ассоциации: предварительный отчет // Труды Карельского научного центра РАН. 2005. № 7. С. 3–16.
- Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР / Отв. ред. В. Д. Александрова, Т. К. Юрковская. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Демидов И. Н., Лукашов А. Д., Ильин В. А. Рельеф заповедника «Кивач» и история геологического развития северо-западного Прионежья в четвертичном периоде // Труды Карельского научного центра РАН. 2006. № 10. С. 22–33.
- Ивантер Э. В., Тихомиров А. А. Заповедник «Кивач» // Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. Т. 1 / Под ред. В. Е. Соколова, Е. Е. Сыроечковского. М., 1988. С. 100–128.
- Игнатенко Р. В. Экология лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в растительных сообществах Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2018. 26 с.
- Красная книга Республики Карелия / Гл. ред. О. Л. Кузнецов. Белгород: Константа, 2020. 448 с.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Гл. ред. Д. В. Гельтман. М: Экология, 2024. 944 с.
- Куликова В. В., Куликов В. С. Геологическое строение докембрийского фундамента территории заповедника «Кивач» // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 11. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 103–119.
- Макрый Т. В. Экология лишайников // Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / Отв. ред. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант. М.: СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. С. 187–203.
- Методы изучения лесных сообществ / Ред. В. Т. Ярмишко, И. В. Лянгузова. СПб.: НИИ химии СПбГУ, 2002. 240 с.
- Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.
- Тарасова В. Н., Андросова В. И., Горшков В. В., Игнатенко Р. В., Баккал И. Ю., Обабко Р. П. Изучение восстановления лишайникового покрова после катастрофических нарушений в бореальных лесах: методические аспекты и исследуемые характеристики // Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 1. С. 112–118. doi: 10.25750/1995-4301-2021-1-112-118
- Тарасова В. Н., Сони́на А. В., Андросова В. И. Находки новых и редких видов лишайников для территории Государственного природного заповедника «Кивач» (Республика Карелия, Россия) // Разнообразие растительного мира. 2023а. Т. 17, № 2. С. 84–95. doi: 10.22281/2686-9713-2023-2-84-95
- Тарасова В. Н., Сони́на А. В., Андросова В. И. *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae) на северной границе ареала (заповедник «Кивач», Республика Карелия) // Ботанический журнал. 2023б. Т. 108, № 5. С. 427–442. doi: 10.31857/S0006813623050101
- Турок С. М. Видовое разнообразие эпилитных лишайников скальных растительных сообществ на территории заповедника «Кивач» (Республика Карелия) // StudArctic Forum. 2023. Т. 8, № 4. С. 39–46.
- Фадеева М. А., Голубкова Н. С., Витикайнен О., Ахти Т. Конспект лишайников и лишенофильных грибов Республики Карелия. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 194 с.
- Яковлев Ф. С. Географические комплексы заповедника «Кивач» // Труды заповедника «Кивач». 1969. № 1. С. 3–21.
- Androsova V. I., Tarasova V. N., Gorshkov V. V. Diversity of lichens and allied fungi on Norway spruce (*Picea abies*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2018. Vol. 55. P. 133–149. doi: 10.12697/fce.2018.55.14
- Androsova V. I., Sonina A. V., Tarasova V. N., Chesnokov S. V., Konoreva L. A. New lichens for the Republic of Karelia (North-West of European Russia). New cryptogamic records. 12 // Новости систематики низших растений. 2023. Т. 57, № 2. С. R35–R37. doi: 10.31111/nsnr/2023.57.2.R1
- Boluda C. G., Rico V. J., Divakar P. K., Nadyeina O., Myllys L., McMullin R. T., Zamora J. C., Scheidegger C., Hawksworth D. L. Evaluating methodologies for species delimitation: the mismatch between phenotypes and genotypes in lichenized fungi (*Bryoria* section *Implexae*, Parmeliaceae) // Persoonia. 2019. Vol. 42. P. 75–100. doi: 10.3767/persoonia.2019.42.04
- Heikinheimo O., Raatikainen M. Paikan ilmoittaminen Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa // Ann. Ent. Fenn. 1971. Vol. 37(1a). P. 1–27.
- Laundon J. R. *Lepraria* in the British Isles // The Lichenologist. 1992. Vol. 24(4). P. 315–350.
- Lendemer J. C. A monograph of the crustose members of the genus *Lepraria* Ach. s. str. (Stereocaulaceae, Lichenized Ascomycetes) in North America north of Mexico // Opuscula Philolichenum. 2013. Vol. 11. P. 27–141. doi: 10.5962/p.382102
- Magnusson A. H. Studies in species of *Lecanora* mainly the *Aspicilia gibbosa* group // Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. Ser. 3. 1939. Vol. 17(5). P. 1–182.
- A. J. Melan Suomen kasvio / Toim. A. K. Cajander. Helsinki, 1906. 763 p.

Norrin J. P. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens // Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica. 1876. B. 1. P. 1–42.

Orange A., James P. W., White F. J. Microchemical methods for the identification of lichens. London, 2001. 101 p.

Tarasova V. N., Obabko R. P., Himelbrant D. E., Boychuk M. A., Stepanchikova I. S., Borovichev E. A. Diversity and distribution of epiphytic lichens and bryophytes on aspen (*Populus tremula*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. 2017. Vol. 54. P. 125–141. doi: 10.12697/fce.2017.54.16

Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. Santesson's checklist of Fennoscandian lichenforming and lichenicolous fungi. Uppsala, 2021. 933 p.

References

Aleksandrova V. D., Yurkovskaya T. K. (ed.). Geobotanical zoning of the non-Chernozem region of European Russia. Leningrad: Nauka; 1989. 64 p. (In Russ.)

Alstrup V., Zavarzin A. A., Kocourková J., Kravchenko A. V., Fadeeva M. A., Shiefelbein U. Lichens and lichenicolous fungi found in northern Ladoga Area (Republic of Karelia) during the international fieldtrip in August 2004, prior to the fifth congress of International Lichenological Association: the preliminary report. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2005;7: 3–15. (In Russ.)

Androsova V. I., Tarasova V. N., Gorshkov V. V. Diversity of lichens and allied fungi on Norway spruce (*Picea abies*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2018;55:133–149. doi: 10.12697/fce.2018.55.14.

Androsova V. I., Sonina A. V., Tarasova V. N., Chesnokov S. V., Konoreva L. A. New lichens for the Republic of Karelia (North-West of European Russia). New cryptogamic records. 12. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii = Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 2023;57(2):1–58. doi: 10.31111/nsnr/2023.57.2.R1

Boluda C. G., Rico V. J., Divakar P. K., Nadyeina O., Myllys L., McMullin R. T., Zamora J. C., Scheidegger C., Hawksworth D. L. Evaluating methodologies for species delimitation: the mismatch between phenotypes and genotypes in lichenized fungi (*Bryoria* section *Implexae*, *Parmeliaceae*). *Persoonia*. 2019;42:75–100. doi: 10.3767/persoonia.2019.42.04

Cajander A. K. (ed.). A. J. Melan Suomen kasvio. Helsinki; 1906. 763 p.

Demidov I. N., Lukashov A. D., Il'in V. A. Relief of the Kivach Reserve and the history of geologic development of the northwestern Prionezhye in the Quaternary. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2006;10:22–33. (In Russ.)

Fadeeva M. A., Golubkova N. S., Vitikainen O., Ahti T. A compendium of lichens and lichenicolous fungi of the Republic of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS; 2007. 194 p. (In Russ.)

Gel'tman D. V. (ed.) Red Data Book of the Russian Federation. Plants and fungi. Moscow: VNIi Ekologiya; 2024. 944 p. (In Russ.)

Heikinheimo O., Raatikainen M. Paikan ilmoittaminen Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa. *Ann. Ent. Fenn.* 1971;37(1a):1–27.

Ignatenko R. V. Ecology of the lichen *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in plant communities of Karelia: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. St. Petersburg; 2018. 26 p. (In Russ.)

Ivanter E. V., Tikhomirov A. A. Kivach State Nature Reserve. *Nature reserves of the USSR. Nature reserves of the European part of the USSR. I*. Moscow; 1988. P. 100–128. (In Russ.)

Kulikova V. V., Kulikov V. S. Geological structure of the Precambrian basement of the territory of the Kivach Reserve. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii = Geology and Mineral Resources of Karelia*. 2008;11:103–119. (In Russ.)

Kuznetsov O. L. (ed.). Red Data Book of the Republic of Karelia. Belgorod: Konstanta; 2020. 448 p. (In Russ.)

Laundon J. R. *Lepraria* in the British Isles. *The Lichenologist*. 1992;24(4):315–350.

Lendemer J. C. A monograph of the crustose members of the genus *Lepraria* Ach. s. str. (Stereocaulaceae, Lichenized Ascomycetes) in North America north of Mexico. *Opuscula Philolichenum*. 2013;11:27–141. doi: 10.5962/p.382102

Magnusson A. H. Studies in species of *Lecanora* mainly the *Aspicilia gibbosa* group. *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. Ser. 3*. 1939;17(5):1–182.

Makryi T. V. Ecology of lichens. *Flora lishainikov Rossii. Biologiya, ekologiya, raznoobrazie, rasprostraneniye i metody izucheniya lishainikov = The lichen flora of Russia. Biology, ecology, diversity, distribution, and methods to study lichens*. Moscow-St. Petersburg; 2014 P. 187–203. (In Russ.)

Norrin J. P. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens. *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica*; 1876. B. 1. P. 1–42.

Orange A., James P. W., White F. J. Microchemical methods for the identification of lichens. London; 2001. 101 p.

Ramenskaya M. L. Analysis of the flora of the Murmansk Region and Karelia. Leningrad: Nauka; 1983. 216 p. (In Russ.)

Tarasova V. N., Obabko R. P., Himelbrant D. E., Boychuk M. A., Stepanchikova I. S., Borovichev E. A. Diversity and distribution of epiphytic lichens and bryophytes on aspen (*Populus tremula*) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia). *Folia Cryptogamica Estonica*. 2017;54:125–141. doi: 10.12697/fce.2017.54.16

Tarasova V. N., Androsova V. I., Gorshkov V. V., Ignatenko R. V., Bakal I. Yu., Obabko R. P. Study of lichen cover recovery after catastrophic disturbances in boreal forests: methodological aspects and studied characteristics. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya = Theoretical and Applied Ecology*. 2021;1:112–118. (In Russ.). doi: 10.25750/1995-4301-2021-1-112-118

Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I. New and rare lichens for the Kivach State Nature Reserve (Republic of Karelia). *Raznoobrazie rastitel'nogo*

mira = *Diversity of Plant World*. 2023;2(17):84–95. (In Russ.). doi: 10.22281/2686-9713-2023-2-84-95

Tarasova V. N., Sonina A. V., Androsova V. I. *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae) at the northern limit of the range (Kivach Reserve, Republic of Karelia). *Botanicheskii zhurnal* = *Botanical Journal*. 2023;108(5):427–442. (In Russ.). doi: 10.31857/S0006813623050101

Turok S. M. Species diversity of epilithic lichens of rocky plant communities in the Kivach Nature Reserve (Republic of Karelia). *StudArctic Forum*. 2023;8(4): 39–46. (In Russ.).

Westberg M., Moberg R., Myrdal M., Nordin A., Ekman S. Santesson's checklist of Fennoscandian lichenforming and lichenicolous fungi. Uppsala; 2021. 933 p.

Yakovlev F. S. Geographical complexes of the Kivach State Nature Reserve. *Trudy zapovednika «Kivach»* = *Proceedings of the Kivach State Nature Reserve*. 1969;1:3–21. (In Russ.)

Yarmishko V. T., Lyanguzova I. V. (ed.). Methods of studying forest communities. St. Petersburg: Institute of Chemistry of St. Petersburg State University; 2002. 240 p. (In Russ.)

Поступила в редакцию / received: 06.03.2025; принята к публикации / accepted: 22.04.2025.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Андросова Вера Ивановна

канд. биол. наук, доцент

e-mail: vera.androsova28@yandex.ru

Сонина Анжелла Валерьевна

д-р биол. наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники и физиологии растений

e-mail: angella_sonina@mail.ru

Беляева Татьяна Александровна

преподаватель

e-mail: talbeliaeva@yandex.ru

Турок Семен Михайлович

студент

e-mail: turoksemen@gmail.com

CONTRIBUTORS:

Androsova, Vera

Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor

Sonina, Anzhella

Dr. Sci. (Biol.), Associate Professor, Head of Department

Beliaeva, Tatyana

Lecturer

Turok, Semyon

Student