

**MENEGAZZIA TEREBRATA (PARMELIACEAE)
НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА
(ЗАПОВЕДНИК “КИВАЧ”, РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)**

© 2023 г. В. Н. Тарасова^{1,2,*}, А. В. Сони́на^{1,**}, В. И. Андросова^{1,***}

¹Петрозаводский государственный университет
ул. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия

²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия

*e-mail: tarasova1873@gmail.com

**e-mail: angella_sonina@mail.ru

***e-mail: vera.androsova28@gmail.com

Поступила в редакцию 14.03.2023 г.

После доработки 12.04.2023 г.

Принята к публикации 18.04.2023 г.

Исследование состояния ценопопуляций и особенностей экологии листоватого лишайника *Menegazzia terebrata* в сообществах заповедника “Кивач” выполнено на пробных площадях размером 625 м². Для каждой ценопопуляции определяли размер, число талломов, их онтогенетическое состояние, сопутствующие виды в лишайниковых синузиях. На территории Республики Карелия впервые за последние 80 лет обнаружены 4 местообитания *M. terebrata*. На основании литературных и собственных данных составлена карта распространения вида в Северной Европе. Обнаруженная популяция является самой северной из всех существующих в настоящее время на территории европейской части России. *M. terebrata* занимает вертикальные поверхности замшелых скал в лиственных лесах с давностью последнего пожара 93–120 лет. Выявлено 144 таллома *M. terebrata* общей площадью 1228 см², находящихся в прегенеративном (два варианта виргинильного состояния — v_1 , v_2) и постгенеративном (субсенильное — ss, сенильное — s) возрастных периодах. Ценопопуляции реализуют стратегию вегетативного размножения. Размеры талломов и преобладание виргинильных и субсенильных особей с обильными сораями говорят о высокой продолжительности существования, хорошей перспективе развития ценопопуляций и позволяют оценить состояние вида как нормальное. Существование на особо охраняемой территории, наличие подходящего субстрата, лесные сообщества с определенным микроклиматом (затенение, высокий уровень относительной влажности) создают необходимые условия для сохранения лишайника. Полученные результаты — основание для изменения статуса вида *M. terebrata* в Красной книге Республики Карелии с “0” (вероятно исчезнувший) на “1” (под угрозой исчезновения).

Ключевые слова: новые находки, Красная книга России, распространение, Северная Европа, тайга, экология популяций

DOI: 10.31857/S0006813623050101, **EDN:** YZSRNI

Менегазия пробуравленная (=продырявленная) (*Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal.) — листоватый лишайник из семейства Parmeliaceae, порядка Lecanorales, класса Lecanoromycetes. Талломы формируют розетки до 10 см в диаметре, плотно прилегающие к субстрату. Лопасты на концах округленные, полые, разветвленные, до 2.5 мм шириной. Верхняя поверхность серая, серо-зеленая, часто становится коричневой вдоль края, гладкая, блестящая с округлыми, до 1 мм в диаметре, отверстиями. Сорали головчато- или манжетовидно разорваны, развиваются на краевых бугорках или на поверхности таллома. Нижняя поверхность очень складчатая, черная, голая, без ризин. Апотеции формируются редко (Rassadina, 1971; Westberg, Thell, 2011).

Вид встречается на всех континентах: в Европе (северная, средняя, атлантическая и восточная), Азии (Россия, Китай, Япония), Северной и Южной Америке, Африке, Австралии, а также на Мадагаскаре и Гавайских островах. В Европе распространен преимущественно в центральной части и на территории морских побережий. В Северной Европе вид отмечен в Прибалтике

(Литва, Латвия, Эстония) (Trass, 1998; Štikāne et al., 2017; Randlane et al., 2008) и Скандинавии (южные и центральные районы Финляндии, Швеции и Норвегии) (Westberg, Thell, 2011). На территории России выявлен в европейской части, на Кавказе, Урале, в Западной Сибири, но особенно широко распространен на Дальнем Востоке и Сахалине (Chabanenko, 2002; Ezhkin, Tsyrendorzhieva, 2012; Skirina, 2013; Rodnikova, 2020; Ezhkin, 2020; Motorikina, 2022).

Находки *M. terebrata* на Северо-Западе России отмечены в Калининградской (Ohlert, 1870; Lettau, 1912), Ленинградской (Himelbrant, Andersson, 2008; Материалы гербария Н; Wei, 1962a; Wei, 1962b; Glazkova et al., 2018), Псковской (Savich, 1913; Istomina, Likhacheva, 2011), Новгородской (Savich, 1914; Polyanskaya et al., 1937; Kataeva, 2002) областях, известна одна находка в Республике Коми (Гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO) (Krasnaya... Komi, 2019). Несмотря на наличие вида во второй редакции региональной Красной книги Архангельской обл. (Red... Arkhangelsk..., 2008), местонахождения *M. terebrata* в регионе не известны.

Большинство находок в Европейской России имеют более чем 50-летний срок давности. Так, в соседней Ленинградской области местонахождения этого, ранее довольно широко распространенного вида, сохранились только в границах заказника “Кургальский” (Glazkova et al., 2018). Единственное местообитание вида в Республике Коми уничтожено в результате вырубок, а специальные поиски новых мест произрастания вида в аналогичных сообществах республики пока не принесли успеха (Krasnaya... Komi, 2019).

M. terebrata — стенотопный вид, для которого разнообразие подходящих биотопов ограничено, и поэтому нарушение местообитаний под влиянием природных и антропогенных факторов является основной причиной сокращения численности вида. Вид внесен в Красные книги большинства европейских стран (Белоруссия, Польша, Эстония, Латвия, Литва, страны Скандинавии и др.) со статусом “EN” (endangered, в опасности, или исчезающий вид) и в Красную книгу Российской Федерации (Krasnaya... Rossiyskoy..., 2008) со статусом “3” как таксон, с сокращающейся численностью в результате изменения условий существования. В Красных книгах Ленинградской (Krasnaya... Leningradskoy..., 2018) и Псковской (Krasnaya... Pskovskoy..., 2014) областей *M. terebrata* имеет статус вида, находящегося под угрозой исчезновения (CR, 1), в Новгородской области (Krasnaya... Novgorodskoy..., 2015) — статус уязвимого вида (3). В Красные книги Рес-

публики Коми (Krasnaya... Komi, 2019) и Республики Карелия (Red... Karelia, 2007) вид внесен со статусом “0” (вероятно исчезнувший).

На территории Республики Карелии зарегистрировано самое северное местообитание *M. terebrata* в Европейской России. Вид отмечен в средней и южной Карелии в середине XIX—середине XX вв.: в 7 пунктах на северном побережье Ладожского озера (Nylander, 1866; Räsänen 1939; Alhner, 1941) и в 3 пунктах в Кондопожском районе (Norrlin, 1876; Vereshchagin et al., 1921). После этого находки вида на территории республики не регистрировались. В 2022 году состоялась экспедиция в западную, малообследованную часть территории государственного природного заповедника “Кивач” (Кондопожский район Республики Карелия), в ходе которой были обнаружены новые для территории Карелии местообитания охраняемого вида *M. terebrata*.

Целью настоящего исследования была оценка состояния ценопопуляций и особенностей экологии *M. terebrata* в сообществах заповедника “Кивач”.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Государственный природный заповедник “Кивач” образован в 1931 г., располагается в центральной Карелии, Кондопожском административном районе (62.267693° N, 33.981351° E) между крупными озерами Сундозеро, Мунозеро, Пертозеро и долиной р. Суна, занимает площадь около 110 км², протяженностью с севера на юг 12 км, с запада на восток — 14 км (рис. 1).

Территория заповедника “Кивач” расположена в юго-восточной части Балтийского кристаллического щита, в западной части Заонежского сельского района (Biske, 1959). Здесь представлены почти все генетические типы рельефа, свойственные юго-восточной Фенноскандии — структурно-денудационный, ледниковый и водно-ледниковый. Фундамент, сложенный докембрийскими горными породами возрастом от 2.2 до 1.7 млрд лет, перекрывается рыхлыми четвертичными отложениями в виде морен (смесь валунов, гравия и песка), занимающих до 60% площади заповедника, флювиогляциальных (пески) и озерно-ледниковых (супеси, глины, сапропель) структур (Demidov et al., 2006; Kulikov, Kulikova, 2008). Последний поздневалдайский ледниковый покров отступил около 11500 лет назад, но большая часть заповедника оставалась перекрытой водами древнего Онежского озера до середины бореального периода — 9000—8500 лет (Demidov et al., 2006). Основные черты рельефа — чередование узких и длинных, ориентированных с северо-запада на юго-восток, гряд, сложенных преимущественно твер-

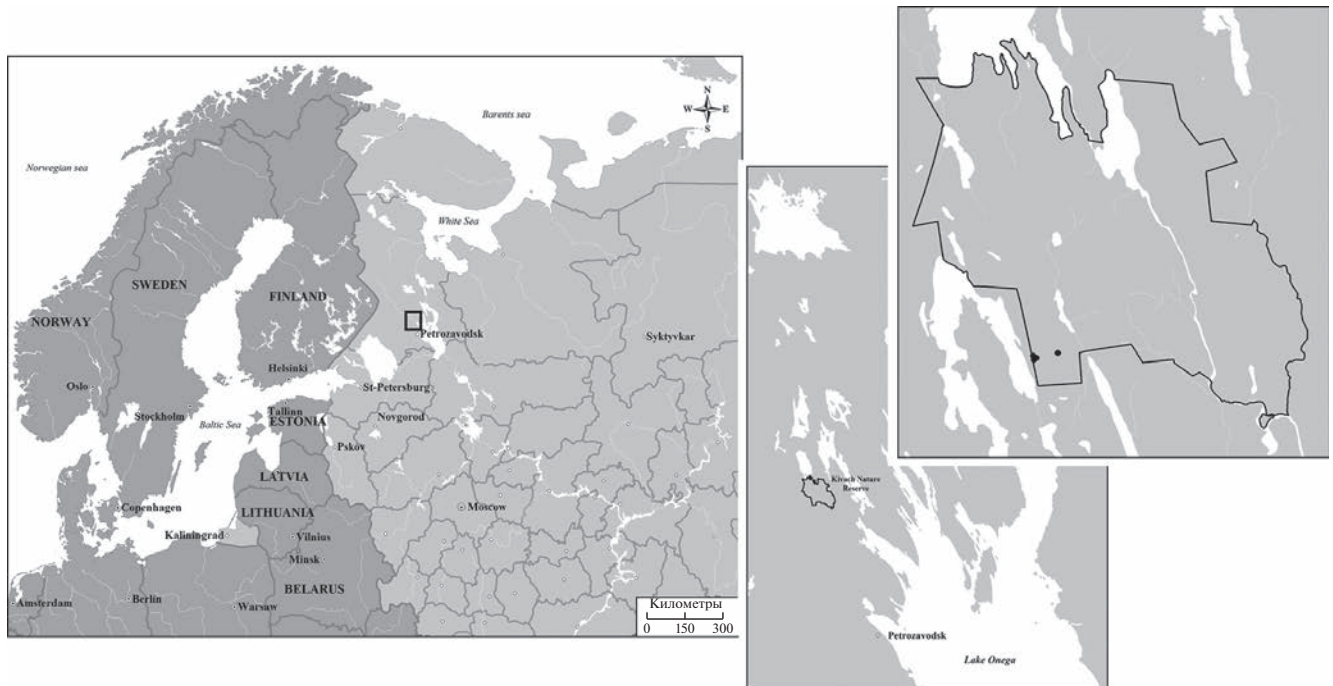


Рис. 1. Местоположение территории государственного заповедника “Кивач”.

Fig. 1. Location of the Kivach State Nature Reserve.

дыми дочетвертичными породами, с узкими понижениями с озерами или заливами Онежского озера; поверхность гряд на более возвышенных участках обнажена в результате древних тектонических процессов (складкообразованием и разломами) (Yakovlev, 1969).

Наиболее возвышенной частью территории заповедника (161 м над ур. м.) является Мунозерский кряж — водораздел между оз. Мунозеро и оз. Пертозеро. Кряж представляет собой куполообразную скалистую гряду, сложенную магматическими горными породами — габбро-долеритами, на которой бараны лбы образуют прерывистую цепь скал, возвышающихся над верхней частью кряжа на 10–30 м (Demidov et al., 2006).

Климат характеризуется продолжительной, относительно мягкой зимой и коротким прохладным летом, значительной облачностью, высокой влажностью и достаточным количеством осадков в течение всего года. Среднегодовая температура составляет 2.4°C; среднегодовое количество осадков — 619 мм. Эти условия климата обусловлены географическим, главным образом широтным, положением территории, близостью Балтийского, Белого и Баренцева морей и господством западного переноса воздушных масс (Ivanter, Tikhomirov, 1988).

Компонентный состав почвенного покрова представлен примитивными, подзолистыми, лесированными, буроземными, дерново-глеевыми,

торфяными типами (Fedorets et al., 2006). На наиболее высоких формах рельефа — вершинах сельг — сформировались фрагментарные почвы начальных стадий почвообразования, тогда как на их склонах — слаборазвитые, примитивные и мало развитые подзолы (Ivanter, Tikhomirov, 1988).

Территория заповедника находится в средне-таежной подзоне, относится к Заонежскому флористическому району (Ramenskaya, 1983) и к биогеографической провинции *Karelia onegensis* (Kon) согласно классификации финских ботаников (Mela, Cajander, 1906; Heikinheimo, Raatikainen, 1971). Растительность имеет типичный таежный облик, ее особенность — неоднородность и высокий уровень видового богатства, что обусловлено с одной стороны физико-географическим разнообразием территории, а с другой — длительной историей формирования современной флоры послеледникового периода и относительной старовозрастностью представленных лесных массивов (Ivanter, Tikhomirov, 1988). Преобладают хвойные леса естественного происхождения, сформированные сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и елью европейской (*Picea abies* (L.) Karst.). Среди коренных лиственных ассоциаций доминируют травяно-заболоченные березняки и черноольшаники (Zyabchenko et al., 1994).

Несмотря на небольшую площадь заповедника, его природные комплексы характеризуются высоким разнообразием видов флоры и фауны. Так, флора сосудистых растений заповедника на-

считывает более 790 видов (Kuchеров et al., 2006). Лихенофлора составляет 379 видов (Tarasova et al., 2021) и является одной из самых богатых локальных лихенофлор Карелии — здесь произрастает почти 30% видового разнообразия лишайников республики (Fadeeva et al., 2007).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспедиция в западную часть заповедника “Кивач”, в район Мунозерского края, состоялась в мае 2022 г. Полевые исследования выполнены маршрутным и геоботаническим методами. Маршруты предварительно разрабатывались при помощи спутниковой карты и карты лесонасаждений с целью максимального охвата района исследований и типов растительности. В ходе работы были заложены пробные площади (ПП) размером 625 м², для каждой из которых фиксировали: географическое положение, координаты GPS, высоту над уровнем моря, тип сообщества, сомкнутость крон (%), относительную сумму площадей поперечных сечений стволов древостоя (м²га⁻¹) с учетом породного состава, доминантные виды напочвенного покрова, таксационные параметры древостоя (возраст, высота, диаметр ствола), давность нарушения (дендрохронологическим методом при помощи возрастного бурава). На пробных площадях фиксировали наличие всех типов субстратов и сплошным методом выявляли полное видовое разнообразие лишайников.

Всего было заложено и описано 8 пробных площадей, на 4 из которых обнаружен вид *M. terebrata* (табл. 1). В месте произрастания лишайника отмечали: размер субстрата (скального выхода), экспозицию к сторонам света, угол наклона поверхности субстрата (горным компасом). Для каждой ценопопуляции определяли размер — площадь покрытия на поверхности субстрата (см²), число талломов, их онтогенетическое состояние, а также сопутствующие виды в лишайниковых синузиях. Онтогенетическое состояние таллома определяли на основе схемы онтогенеза, разработанной для крупнолистоватого лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (Ignatenko et al., 2020).

Определение видов выполнено в лаборатории кафедры ботаники и физиологии растений Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) согласно общепринятой в лихенологии методике: с использованием бинокля (Микромед МС2), микроскопа (МИКМЕД-6), ультрафиолетовой камеры (САМАГ UV Cabinet 4) и набора стандартных реактивов. В ходе исследования проанализировано ~2000 образцов лишайников. Коллекция хранится в гербарии ПетрГУ (PZV).

Названия видов лишайников даны в соответствии с базой Index Fungorum.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований было обнаружено 4 местообитания вида *M. terebrata*, которые находятся в западной части заповедника, в пределах Мунозерского края на высоте 134–147 м над ур. м. (рис. 1). Три точки (ПП 11, 12, 14) располагаются на западном склоне возвышенности, на расстоянии всего 100–130 м друг от друга, тогда как четвертая (ПП 10) — на восточной оконечности края, в ~800 м от вышеупомянутых.

Местообитание выявленной популяции хорошо ложится в границы распространения вида, установленные по находкам середины XIX—начала XX вв. (Norrlin, 1876; Vereshchagin et al., 1921). Ближайшими к настоящим точкам (табл. 1) являются исторические упоминания о трех находках вида: южнее на ~13 км — мыс Пертнаволоок оз. Пертозера и ~23 км — в окр. д. Суна (Norrlin, 1876), а также восточнее на ~25 км — на побережье оз. Сандал (Vereshchagin et al., 1921).

На основе собственных и литературных данных была составлена карта распространения *M. terebrata* в северной Европе (рис. 2). Есть мнение, что вид имеет монтанное и субмонтанное распространение (Wirth, 1995), однако анализ исторического и современного ареала вида скорее свидетельствует об его океаническом распространении, по крайней мере, в Европе. Что касается широтной составляющей ареала, то вид определенно тяготеет к неморальным и южно-таежным лесам.

На территории Северо-Запада России вид в прошлом встречался гораздо чаще. Так, более 50 лет назад он был известен из 16 пунктов, в настоящее время известны данные о местонахождении *M. terebrata* только из 6 пунктов, время обнаружения которых не превышает 30 лет (рис. 2).

Настоящая находка вида на территории Карелии по широтному положению является самой северной среди современных в европейской части России. Ближайшая к ней находка отмечена в 2007 году в ~430 км южнее, в окр. д. Липово Кингисеппского р-на Ленинградской обл. в трех расположенных близко друг от друга местонахождениях (Glazkova et al., 2018) (рис. 2).

Местонахождения вида в заповеднике “Кивач” были обнаружены в четырех сообществах двух лесных формаций: три — в осинниках и одно — в черноольшанике (табл. 1). Черноольшаник болотно-травяной (ПП 10) произрастает по восточному краю Мунозерского края, имеет сумму сечений стволов древостоя 26.5 м² га⁻¹ и сомкнутость крон 45%. Древостой на 58% сложен ольхой черной, а также березой (42%), с единичным участием ели. Диаметр стволов деревьев ольхи достигает 40 см, высота — 27 м. В напочвенном покрове доминируют таволга вязолистная (*Filipen-*

Таблица 1. Характеристика изученных лесных сообществ заповедника “Кивач”
Table 1. Characteristics of studied forest communities of the Kivach State Nature Reserve

№ ПП No. sample plot	Координаты GPS coordinate	Высота над ур. м. Alt., m. a. s. l.	Тип леса Forest type	Относительная сумма площадей поперечных сечений стволов деревьев, м ² га ⁻¹ Basal area, m ² ha ⁻¹	Сомкнутость крон, % Crown density, %	Формула древостоя, % Proportion of species in tree stand, %	Высота деревьев, м Height of trees, m	Давность последнего нарушения (пожара), число лет Time since last disturbance (fire), yrs.
10	62°15'18.6"N, 33°53'17.8"E	138	Черноольшаник болотно-травяной Paludified floodplain herb- rich black alder forest	26.5	45	58Al 42B S	B – 20 S – 19 Al – 27	93
11	62°15'12.8"N, 33°52'24.9"E	140	Осинник разнотравный скальный Aspen rocky herb-rich forest	23	50	31As 30B 17S 15P 7W	B – 28 S – 23 W – 18 As – 31 P – 29	115
12	62°15'10.9"N, 33°52'18.9"E	134	Осинник черничный зеленомошный скальный Aspen rocky forest of blue- berry–feather mosses type	22	75	52As 23S 20B 5P	B – 29 S – 22 As – 27 P – 30	111
14	62°15'15.5"N, 33°52'17.0"E	147	Осинник черничный зеленомошный скальный Aspen rocky forest of blue- berry–feather mosses type	25.5	65	55As 24B 12S 9P	B – 34.5 S – 34 As – 37	118

Примечание. Названия видов деревьев указаны следующими буквенными обозначениями: S – ель, B – береза, As – осина, W – ива козья (*Salix caprea* L.), P – сосна, Al – ольха черная (*Alnus glutinosa* L.) Gaerth.).
 Note. Tree species are indicated by the following letters: S – spruce, B – birch, As – aspen, W – willow (*Salix caprea* L.), P – pine, Al – black alder (*Alnus glutinosa* L.) Gaerth.).

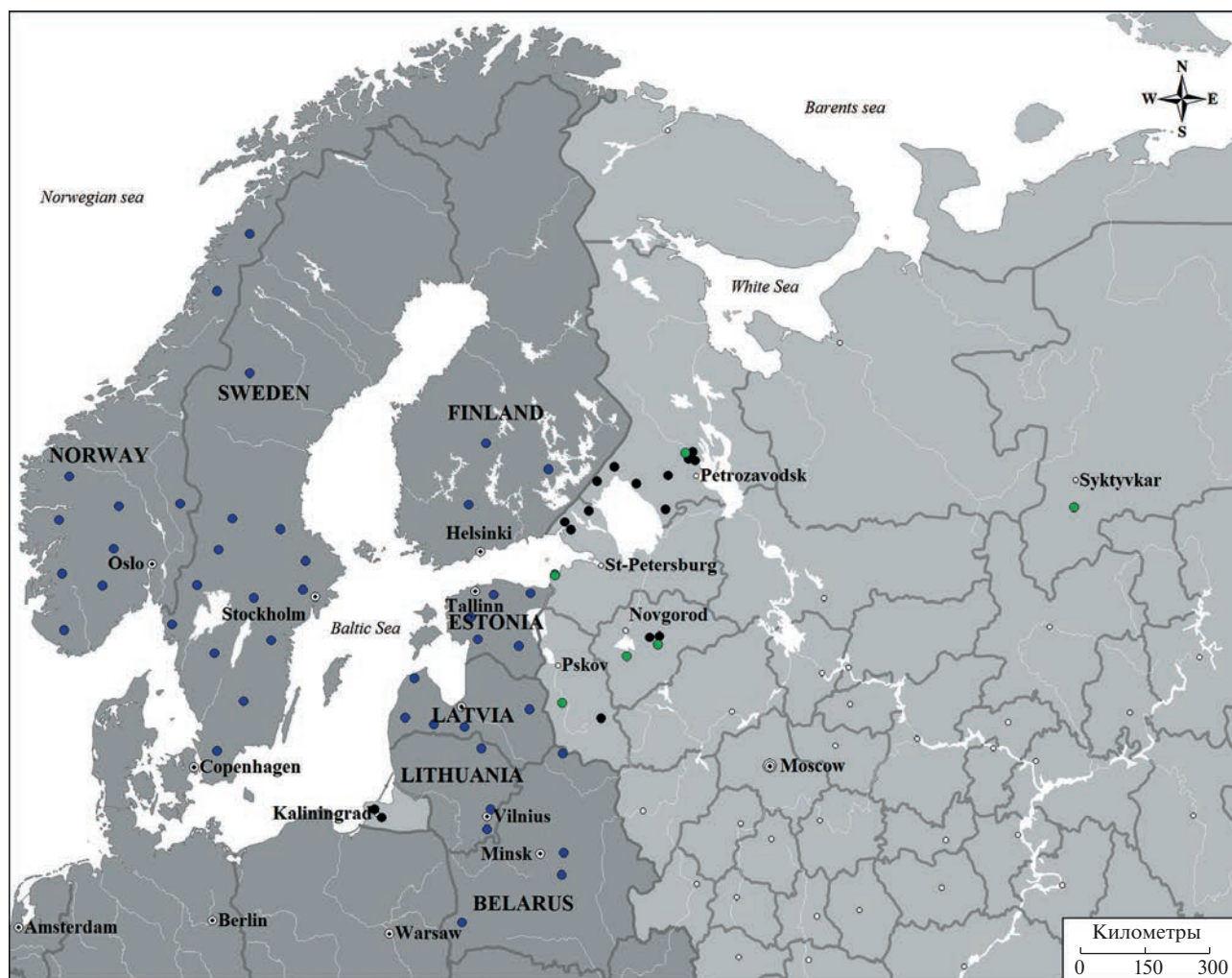


Рис. 2. Распространение вида *Menegazzia terebrata* на территории Северо-Запада России и в странах Северной Европы: черные точки — находки вида >50-ти лет назад, зеленые точки — находки вида <50-ти лет назад; синие точки — без учета даты находки.

Fig. 2. Distribution of *Menegazzia terebrata* in the territory of the North-Western Russia and in the countries of Northern Europe: black dots — species records more than 50 years ago, green dots — species records less than 50 years ago; blue dots — without the date of record.

dula ulmaria (L.) Maxim.), щитовник игольчатый (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.) и представители семейств осоковые (Cyperaceae) и злаковые (Poaceae). Давность последнего нарушения (предположительно, пожара) составляет 93 года. Согласно датировкам торфа (Kutenkov, 2006) сообщество с черной ольхой развилось здесь около 6400 лет назад, во время потепления в Атлантическом периоде голоцена.

Осиновые леса представлены разнотравным (ПП 11) и черничным зеленомошным (ПП 12, 14) типами леса и произрастают на западном склоне Мунозерского кряжа. Сумма сечений древостоя составляет 22–25.5 м²га⁻¹, сомкнутость крон — 50–75%. Древостои данных сообществ имеют

сложную видовую структуру, с участием осины (35–55%), березы (20–30%), ели (12–23%), сосны (5–15%) и иногда ивы козьей (до 7%). Деревья осины имеют максимальный диаметр 30–40 см и достигают 27–37 м в высоту. В напочвенном покрове с наибольшим покрытием встречаются черника (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), вейник лесной (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), щитовник иглистый, ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.). Зеленые мхи занимают до 90% покрытия в мохово-лишайниковом ярусе. Давность нарушения (пожар), установленная для этих трех сообществ, составляет 111–118 лет (табл. 1). Учитывая небольшое расстояние между изученными сообществами и возможность ошибки при датировке пожара, мы



Рис. 3. Местообитания и синузии с участием *Menegazzia terebrata*: 1 — вертикальная поверхность скального выхода, 2 — синузии.

Fig. 3. Habitats and synusia with participation of *Menegazzia terebrata*: 1 — vertical surface of rocky outcrop, 2 — synusia.

предполагаем, что весь данный массив был пройден одним пожаром ~120 лет назад.

Все находки *M. terebrata* зарегистрированы только на одном типе субстрата — скальных выходах габбро-долеритов (рис. 3). Мы предполагаем, что этот неморальный вид лишайника появился на данной территории в теплом атлантическом периоде голоцена, примерно тогда же, когда здесь развились болотно-травяные черноольшаники (Kutenkov, 2006).

Известно, что *M. terebrata* является специализированным видом ненарушенных старовозрастных хвойных, березовых, черноольховых и смешанных лесов поздних стадий сукцессии (Anders-

son et al., 2009). В более южных районах вид предпочитает селиться на коре хвойных и лиственных деревьев (Andersson et al., 2009), однако на северном краю ареала, по-видимому, наиболее подходящим субстратом для него являются замшелые, влажные, затененные поверхности скальных выходов в лесах. Считается, что вид чувствителен к изменениям гидрологического режима и структуры древостоя лесных местообитаний (Andersson et al., 2009). Произрастание *M. terebrata* в сообществах с относительно небольшой (не превышающей 120 лет) давностью нарушения, вероятно, объясняется хорошей сохранностью больших по площади влажных, вертикальных скальных выходов,



Рис. 4. Талломы *Menegazzia terebrata* разных онтогенетических состояний: 1 – виргинильное 1 (v1), 2 – виргинильное 2 (v2), 3 – субсенильное (ss), 4 – сенильное (s).

Fig. 4. *Menegazzia terebrata* thalli of different ontogenetic states: 1 – virginile 1 (v1), 2 – virginile 2 (v2), 3 – subsenile (ss), 4 – senile (s).

не покрытых обильной растительностью, которые не были затронуты прямым влиянием огня во время последнего пожара.

В целом проанализировано состояние ценопопуляций *M. terebrata* на семи скальных фрагментах площадью 29 м², на которых выявлено 144 таллома лишайника с общей площадью покрытия 1228 см². Установлено, что чаще всего вид заселяет замшелые скальные выходы северных, а также восточных и западных экспозиций.

Изучение морфологии талломов показало, что все они могут быть отнесены к четырем вариантам онтогенетического состояния (табл. 2, рис. 4), от-

носящимся к двум возрастным периодам: прегенеративному (два варианта виргинильного состояния с органами вегетативного размножения – соразиями и без них) (рис. 4.1, 4.2) и постгенеративному – субсенильное (с фрагментацией таллома в результате отмирания центральной части) и сенильное (с пятнами некрозов на талломе) (рис. 4.3, 4.4) состояния. Талломы ювенильного и имматурного состояний прегенеративного периода, которые характеризуются начальными этапами формирования морфологических структур таллома, не были обнаружены, вероятно, по причине небольших размеров и трудности их идентификации. Гене-

3



4



Рис. 4. Окончание

ративные талломы в изученной выборке также отсутствуют. Как известно, плодовые тела у *M. terebrata* образуются довольно редко (Westberg, Thell, 2011). Данные ценопопуляции реализуют стратегию вегетативного размножения, о чем свидетельствует наличие сорелей и фрагментация таллома. Мы предполагаем, что в изученных ценопопуляциях наблюдается постепенный переход от виргинильного состояния к субсенильному и, в последствии, к сенильному без генеративной стадии, по аналогии с другим листоватым

лишайником, редко образующим плодовые тела — *Lobaria pulmonaria* (Ignatenko et al., 2020).

В условиях черноольшаника (ПП 10) на одном скальном фрагменте встречен 41 таллом *M. terebrata* общей площадью 406 см². Талломы находятся в виргинильном (v_2) и субсенильном онтогенетических состояниях и имеют среднюю площадь 10 см². В осиннике разнотравном (ПП 11) на трех скальных фрагментах выявлено 47 талломов общей площадью 270 см², находящихся в вирги-

Таблица 2. Онтогенетические состояния *Menegazzia terebrata* в изученных сообществах
Table 2. Ontogenetic states of *Menegazzia terebrata* in the studied communities

Онтогенетическое состояние Ontogenetic state	Признаки Characteristics	Число талломов Number of thalli
Виргинильное 1 (v1) Virginile 1 (v1)	Таллом имеет характерную взрослую форму, хорошо сформированные лопасти и перфорации; стерильный, без репродуктивных структур Thallus has a characteristic adult shape, well-formed lobes and perforations; sterile, without reproductive structures	18
Виргинильное 2 (v2) Virginile 2 (v2)	Таллом с многочисленными головчатыми ламинальными и маргинальными соралиями Thallus with numerous capitate laminal and marginal soralia	99
Субсенильное (ss) Subsenile (ss)	Таллом с разрушенной центральной частью Thallus with destroyed central part	21
Сенильное (s) Senile (s)	Распад крупного таллома, наличие некротических образований Decay of large thallus, the presence of necrotic formations	6
Всего талломов Total amount of thalli		144

нильном (v_2) и субсенильном (ss) онтогенетических состояниях (табл. 2, 3). Большинство субсенильных талломов фрагментированы в результате отмирания центральной части; размер фрагментов варьирует от 6–7 см² (северная экспозиция) и 3 см² (западная экспозиция). Наибольшее число талломов обнаружено в осиннике черничном зеленомошном (ПП 12): на двух скальных фрагментах здесь произрастает 53 таллома общей площадью 490 см². На склонах разных экспозиций выявлены талломы разного онтогенетического спектра. На северо-восточном склоне — 28 талломов, находящихся в виргинильном (v_1 , v_2) и субсенильном (ss) онтогенетических состояниях со средней площадью 7 см². На склоне северо-западной экспозиции талломы более крупные (средняя площадь 12 см²) и находятся в субсенильном (ss) и сенильном (s) онтогенетических состояниях. В другом сообществе данного типа леса (ПП 14) зарегистрировано наименьшее число талломов — 30, общей площадью 62 см². Все талломы виргинильного (v_1 , v_2) состояния и имеют средние размеры всего 2 см² (табл. 3). Более крупные талломы находятся в виргинильном 2 (v_2) состоянии, а самые мелкие соответствуют состоянию v_1 .

M. terebrata тяготеет к более затененным и увлажненным условиям, занимая вертикальные поверхности (угол наклона в месте обитания составляет 0, реже +5–7°) скал. Лишайник встречается в сообществах с мохообразными, в лишайниковых синузиях с типичными видами тенистых местообитаний: *Lepraria* sp., *Cystocoleus ebeneus*, *Peltigera* sp. В целом синузии сложные (включают

лишайники разных жизненных форм), маловидовые. Вид, произрастая среди дернинок мохообразных, обеспечивает себе нужный режим влажности и практически не контактирует с талломами накипных (*Ochrolechia* sp., *Porpidia macrocarpa*) и листоватых (*Parmelia saxatilis*, *Cetrelia cetrarioides*) лишайников, не включаясь в конкурентные с ними отношения. Избегание конкуренции и медленный рост *M. terebrata* отмечены ранее авторами, изучавшими начальные этапы развития талломов из соралей на гладкой коре деревьев (Zoller et al., 2000), которые обращают внимание на то, что для этого вида важнее установить прочную связь с субстратом и удерживать дождевой сток, то есть обеспечить себе благополучие в абиотической среде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование в пределах Мунозерского края на территории государственного природного заповедника “Кивач” позволило выявить самое северное на Северо-Западе России современное нахождение популяции вида *M. terebrata*. На северном краю ареала наиболее подходящим субстратом для него являются замшелые, влажные, затененные поверхности скальных выходов в листовенных лесах (черноольшаниках и осинниках). Выявленные ценопопуляции в пределах края включают ~144 таллома, площадью 1228 см² и, по-видимому, представляют одну из самых крупных известных современных популяций вида на Северо-Западе России. Размеры талломов и

Таблица 3. Условия местообитания и состояние популяций *Menegazzia terebrata* на обследованных скальных выходах
 Table 3. Habitat conditions and the state of *Menegazzia terebrata* coenopopulations on the studied rock outcrops

№ ПП/ скального выхода No. of sample plot/ rock outcrop	Экспозиция скального выхода; размер (длина × × высота, м) Exposition of rock outcrop; size (length × height, m)	Угол наклона, градусы Angle of slope, degree	Общая площадь талломов, см ² Total area of thalli, cm ²	Число талломов/ онтогенетическое состояние Number of thalli / ontogenetic state	Средняя площадь таллома, см ² Average thallus area, cm ²	Сопутствующие виды Associated species
10/1	E; 2 × 3	0, +5	406	41/v ₂ , ss	10	<i>Ochrolechia</i> sp.
11/1	N; 2.2 × 0.55	0	133	19/v ₂ , ss	7	Мохообразные (mosses), <i>Cladonia</i> sp., <i>Cystocoleus ebeneus</i> (Dillwyn) Thwaites, <i>Hypogymnia vittata</i> (Ach.) Parrique, <i>Lepraria</i> sp.
11/2	N; 4.5 × 1.5	0	115	20/v ₂ , ss	6	<i>Cerelia cetrarioides</i> (Duby) W.L. Culb. et C.F. Culb., <i>Cystocoleus ebeneus</i> , <i>Lepraria</i> sp., <i>Ochrolechia</i> sp., <i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.
11/3	W; 1.3 × 2	0	22	8/ss	3	Мохообразные (mosses), <i>Cystocoleus ebeneus</i> , <i>Hypogymnia vittata</i> , <i>Lepraria</i> sp., <i>Ochrolechia</i> sp., <i>Porpidia macrocarpa</i> (DC.) Hertel & A.J. Schwab
12/1	N-E; 2 × 2	0	200	28/v ₁ , v ₂ , ss	7	Мохообразные (mosses), <i>Cladonia</i> sp., <i>Lepraria</i> sp., <i>Ochrolechia</i> sp.
12/2	N-W; 2 × 1.2	0	290	25/ss, s	12	<i>Cystocoleus ebeneus</i> , <i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.), <i>Lepraria</i> sp., <i>Ochrolechia</i> sp., <i>Parmelia saxatilis</i> , <i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.
14/1	N-E; 4 × 1.5	+7	62	30/v ₁ , v ₂	2	Мохообразные (mosses), <i>Diploschistes muscorum</i> , <i>Lepraria</i> sp., <i>Ochrolechia</i> sp.

Примечание: E – восток; N – север; W – запад; N-E – северо-восток; N-W – северо-запад.
 Note: E – east; N – north; W – west; N-E – northeast; N-W – northwest.

онтогенетическое состояние с преобладанием хорошо развитых виргинильных и субсенильных особей с обильными сораями говорит о продолжительности существования, хорошей перспективе развития и позволяет оценить состояние ценопопуляций вида как нормальное. Наличие подходящего субстрата, лесные сообщества определенного типа, существование на особо охраняемой территории создают необходимые условия — затенение, высокий уровень относительной влажности, защита от антропогенного вмешательства, для сохранения вида. Данные, полученные в ходе проведенного исследования, являются основанием изменения статуса вида *M. terebrata* в Красной книге Республики Карелии с категории “0” (вероятно исчезнувший) на “1” (под угрозой исчезновения).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают сердечную благодарность администрации ФГБУ “Государственный природный заповедник “Кивач” и лично О.В. Фоминой, А.П. Кутенкову, а также государственным инспекторам — А.Ю. Плеханову и Д.В. Ленину за всестороннюю помощь в организации и проведении научных исследований на территории заповедника. Благодарим М.А. Шредерс за помощь в создании картографического материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ahlner S. 1941. Einige Flechtenfunde aus Karelien. — Svensk. Bot. Tidskr. 35 (3): 262–270.
- [Andersson et al.] Андерссон Л., Алексеева Н.М., Кузнецова Е.С. (ред.). 2009. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. Т. 2: Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов. СПб. 258 с.
- [Biske] Бискэ Г.С. 1959. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск. 321 с.
- [Chabanenko] Чабаненко С.И. 2002. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. Владивосток. 232 с.
- [Demidov et al.] Демидов И.Н., Лукашов А.Д., Ильин В.А. 2006. Рельеф заповедника “Кивач” и история геологического развития северо-западного Прионезья в четвертичном периоде. — Труды КарНЦ РАН. 10: 22–33.
- [Ezhkin] Ежкин А.К. 2020. Лишайники памятника природы “Высокогорья горы Чехова” (остров Сахалин). — Биота и среда заповедников Дальнего Востока. 4: 25–38.
<https://doi.org/10.25808/26186764.2020.97.66.002>
- [Ezhkin, Tsyrendorzhieva] Ежкин А.К., Цырендоржиева О.Ж. 2012. Условия обитания и распространение рода *Menegazzia* A. Massal. в южной части острова Сахалин. — Изв. СамНЦ РАН. 14 (1–7): 1727–1730.
- [Fadeeva et al.] Фадеева М.А., Голубкова Н.С., Витикайнен О., Ахти Т. 2007. Конспект лишайников и лихенофильных грибов республики Карелия. Петрозаводск. 194 с.
- [Fedorets et al.] Федорет Н.Г., Морозова Р.М., Бахмет О.Н., Солодовников А.Н. 2006. Почвы и почвенный покров заповедника “Кивач”. — Труды КарНЦ РАН. 10: 131–152.
- [Glazkova et al.] Глазкова Е.А., Гимельбрант Д.Е., Степанчикова И.С., Доронина А.Ю., Гинзбург Э.Г., Потемкин А.Д., Дорошина Г.Я., Андреев М.П. 2018. Ценные ботанические объекты заказника “Кургальский” (Ленинградская область). 1. Редкие и охраняемые виды. — Труды КарНЦ РАН. Сер. Биогеография 8: 37–60.
<https://doi.org/10.17076/bg767>
- Heikinheimo O., Raatikainen M. 1971. Paikan ilmoittami-nen Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa. — Ann. Ent. Fenn. 37 (1a): 1–27.
- Himelbrant D.E., Andersson L. 2008. Lichens of biologically valuable territory Kurgal'sky Peninsula, Leningrad Region. — In: XVII Symp. of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Estonia, Saaremaa, Mändjala, 17–21 September. Abstracts. Tartu. P. 19–20.
- Ignatenko R.V., Tarasova V.N., Markovskaya E.F. 2020. Ontogenesis of the Lichen *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in Plant Communities of the Boreal Zone. — Russian Journal of Developmental Biology. 51 (2): 115–124.
<https://doi.org/10.1134/S1062360420020046>
- Index Fungorum. 2008–2011. <http://www.indexfungorum.org> IPNI: The International Plant Names Index. 2012. <http://www.ipni.org> (Accessed 08.03.2023).
- [Istomina, Likhacheva] Истомина Н.Б., Лихачева, О.В. 2011. Лишайники государственного мемориального историко-литературного и природно-ландшафтного музея-заповедника А.С. Пушкина “Михайловское” (Псковская область). — Вестник Балтийского федерального ун-та им. И. Канта. Серия Естественные и медицинские науки. 7: 139–147.
- [Ivanter, Tikhomirov] Ивантер Э.В., Тихомиров А.А. 1988. Заповедник “Кивач”. — В кн.: Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. I. М. С. 100–128.
- [Kataeva] Катаева (Катенина) О.А. 2002. Аннотированный список видов лишайников Новгородской области. — Новости сист. низш. раст. 36: 114–143.
- [Krasnaya... Leningradskoy...] Красная книга Ленинградской области. Объекты растительного мира. 2018. СПб. 847 с.
- [Krasnaya... Novgorodskoy...] Красная книга Новгородской области. 2015. СПб. 479 с.
- [Krasnaya... Pskovskoy...] Красная книга Псковской области. 2014. Псков. 543 с.
- [Krasnaya... Komi] Красная книга Республики Коми. 2019. Сыктывкар. 768 с.
- [Krasnaya... Rossiyskoy...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 885 с.

- [Kuchеров et al.] Кучеров И.Б., Кутенков С.А., Скороходова С.Б. 2006. Сосудистые растения заповедника “Кивач”: дополнения и уточнения к аннотированному списку видов. — Труды Государственного природного заповедника “Кивач”. 3: 156–159.
- [Kulikov, Kulikova] Куликов В.С., Куликова В.В. 2008. Геологическое строение докембрийского фундамента территории заповедника “Кивач”. — Геология и полезные ископаемые Карелии. 11: 103–118.
- [Kutenkov] Кутенков С.А. 2006. Болотные леса заповедника “Кивач”. — Труды Государственного природного заповедника “Кивач”. 3: 107–120.
- Lettau G. 1912. Beiträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen. — Festschriften des Preußischen Botanischen Vereins zu Königsberg. 53: 17–91.
- Mela A.J., Cajander A.K. 1906. Suomen kasvio. Helsinki. 763 p.
- [Motorikina] Моторыкина Т.Н. 2022. Новое местонахождение, оценка состояния и риски исчезновения охраняемого вида лишайника *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae) в Хабаровском крае. — Региональные проблемы. 25 (2): 56–61. <https://doi.org/10.31433/2618-9593-2022-25-2-56-61>
- Norrlin J.P. 1876. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens. — Medd. Soc. Fauna et flora fennica. 1: 1–46.
- Nylander W. 1866. Lichenes Lapponianae orientalis. — Ibid. 8 (5): 101–192.
- Ohlert A. 1870. Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen. — Schriften der Phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 11: 1–51.
- [Polyanskaya et al.] Полянская О.С., Корнилов М.Ф., Трутнев А.Г. 1937. Почвенно-геоботанические исследования на территории колхозов Крестецкого района Ленинградской области. — Труды Ботанического института Академии наук СССР. Сер. 3. Геоботаника. 2: 491–608.
- [Ramenskaya] Раменская М.Л. 1983. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л. 213 с.
- Randlane T., Jüriado I., Suija A., Lõhmus P., Leppik E. 2008. Lichens in the new Red List of Estonia. — Folia Cryptogamica Estonica. 44: 113–120.
- [Rassadina] Рассадина К.А. 1971. Семейство Parmeliaceae. — В кн.: Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. Л. С. 282–386.
- Räsänen V. 1939. Die Flechtenflora der nördlichen Küstengegend am Laatokkasee. — Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicae “Vanamo”. 12(1): 1–240.
- [Red... Arkhangelsk...] Красная книга Архангельской области. 2008. Архангельск. 351 с.
- [Red... Arkhangelsk...] Красная книга Архангельской области. 2020. Архангельск. 478 с.
- [Red... Karelia] Красная книга Республики Карелия. 2007. Петрозаводск. 368 с.
- [Rodnikova] Родникова И.М. 2020. Использование экотипической дифференциации лишайникового покрова в экологическом мониторинге (на примере морского побережья Приморского края). — Успехи современного естествознания. 10: 121–125. <https://doi.org/10.17513/use.37500>
- [Savich] Савич В.П. 1913. К изучению лишайниковых формаций Восточного болотного района Псковской губернии. — Изв. СПб Ботанического сада. 13 (5–6): 132–148.
- [Savich] Савич В.П. 1914. К изучению лишайников Новгородской губернии. — Изв. Императорского Ботанического Сада им. Петра Великого. Приложение. I(XIV): 106.
- [Skirina] Скирина И.Ф. 2013. Новые местонахождения охраняемых лишайников юга Дальнего Востока России. — Turczaninowia. 2: 84–87. <http://turczaninowia.asu.ru/article/view/721>
- Štikāne K., Brūmelis G., Piterāns A., Moisejevs R. 2017. Epiphytic lichen diversity in broad-leaved tree forests in Latvia. — Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis. 17(1): 123–131.
- [Tarasova et al.] Тарасова В.Н., Андросова В.И., Сониная А.В. 2021. Лишайники заповедника “Кивач”: история изучения, основные направления и перспективы исследований. — В кн.: Заповедник “Кивач” — 90 лет на страже природы: история, достижения и перспективы. Петрозаводск. С. 35–42.
- Trass H. 1998. Lichen mapping in Europe: an experience with two species [Flechtenkartierung in Europa: Eine Erfahrung mit zwei Arten]. — Sauteria. 9: 181–219.
- [Vereshchagin et al.] Верещагин Г.Ю., Давыдов К.Н., Дьяконов А.М. и др. 1921. Олонецкая научная экспедиция. Предварительный отчет о работах 1920 года. Ч. 2. Петроград. С. 1–41.
- [Wei] Вэй Ц. 1962a. Дополнения к флоре лишайников северо-восточной части Карельского перешейка Ленинградской области. — Ботанические материалы Отдела споровых растений Ботанического института АН СССР. 15: 8–12.
- [Wei] Вэй Ц. 1962b. Лихенофлора восточной части Карельского перешейка (Ленинградская область). — Бот. журн. 47 (6): 830–838.
- Westberg M., Thell A. 2011. *Menegazzia*. — In: Nordic Lichen Flora. Vol. 4. P. 81–83.
- Wirth V. 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart. 527 p.
- [Yakovlev] Яковлев Ф.С. 1969. Географические комплексы заповедника “Кивач”. — Труды заповедника “Кивач”. 1: 3–21.
- Zoller S., Frey B., Scheidegger C. 2000. Juvenile Development and Diaspore Survival in the Threatened Epiphytic Lichen Species *Sticta fuliginosa*, *Leptogium saturninum* and *Menegazzia terebrata*: Conclusions for in situ Conservation. — Plant Biol. 2 (4): 496–504. <https://doi.org/10.1055/s-2000-5954>
- [Zyabchenko et al.] Зябченко С.С., Дьяконов В.В., Федоренко Н.Г., Синькевич Т.А. 1994. Лесные экосистемы заповедника “Кивач”. — В кн.: Структурно-функциональная организация лесных почв среднетасежной подзоны Карелии. Петрозаводск. С. 5–37.

**MENGAZZIA TEREBRATA (PARMELIACEAE)
AT THE NORTHERN BORDER OF ITS RANGE
(KIVACH NATURE RESERVE, REPUBLIC OF KARELIA)**

V. N. Tarasova^{a,b,#}, A. V. Sonina^{a,##}, and V. I. Androsova^{a,###}

^a*Petrozavodsk State University
Lenin Str., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia*

^b*Komarov Botanical Institute of RAS
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia*

[#]*e-mail: tarasova1873@gmail.com*

^{##}*e-mail: angella.sonina@mail.ru*

^{###}*e-mail: vera.androsova28@gmail.com*

Menegazzia terebrata is a foliose macrolichen listed in the Red Data Books of most European countries and in the Red Book of the Russian Federation. The species is stenotopic, for which the variety of suitable biotopes is limited; therefore, habitat disturbance under natural and anthropogenic factors is the main reason for decreasing its population. Most records of the species in European Russia were made in the mid 19th – mid 20th centuries. The purpose of this study was to assess the state of coenopopulations and ecological features of *M. terebrata* in the communities of the Kivach Nature Reserve (Republic of Karelia). The studies were carried out in the territory of Kivach Nature Reserve on sample plots of 625 m², where general characteristics of plant communities and habitat characteristics were recorded. The size of each coenopopulation was determined as well as the coverage area on the surface of the substrate (cm²), the number of thalli, their ontogenetic state, associated species in lichen synusia. For the first time in the last 80 years, 4 habitats of *M. terebrata* were found on the territory of the Republic of Karelia. Based on literature and own data, a map of the species distribution in Northern Europe was compiled. The discovered population is the northernmost of all currently existing in the territory of the European part of Russia. *M. terebrata* prefers more shaded and humid conditions, occupying vertical surfaces of mossy rocks in deciduous forests with the last fire 93–120 years ago. The lichen occurs in communities with bryophytes, in lichen synusia with common species of shady habitats: *Lepraria* sp., *Cystocoleus ebeneus*, *Peltigera* sp. Totally 144 thalli of *M. terebrata* with a total area of 1228 cm² were identified at four ontogenetic states assigned to two age periods: pregenerative (two variants of virginal state – v_1 , v_2), and postgenerative (subsenile – ss , senile – s). These coenopopulations follow the strategy of vegetative reproduction, as evidenced from the presence of soralia and fragmentation of the thalli. The size of the thalli and the predominance of virginal and subsenile thalli with abundant soralia indicate a long-term good prospect for the development of the coenopopulations, and allow us to assess the state of the species as normal. The existence in a specially protected area, the presence of a suitable substrate (vertical rock outcrops of significant size), as well as forest communities with a certain microclimate (shading, high relative humidity) create the necessary conditions for the conservation of *M. terebrata*. The results obtained are the basis for changing the status of *M. terebrata* in the Red Data Book of the Republic of Karelia from “0” (probably extinct) to “1” (endangered).

Keywords: distribution, new records, Northern Europe, population ecology, Red Data Book of Russia, taiga

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their heartfelt gratitude to the administration of the Kivach State Nature Reserve and personally to O.V. Fomina, A.P. Kutenkov, as well as to inspectors A.Yu. Plekhanov and D.V. Lenin for their comprehensive assistance in organizing the research in the territory of the Reserve. We thank M.A. Shreders for help in creating the cartographic material.

REFERENCES

- Ahlner S. 1941. Einige Flechtenfunde aus Karelän. – Svensk. Bot. Tidskr. 35 (3): 262–270.
- Andersson L., Alekseeva N.M., Kuznetsova E.S. (Eds.). 2009. Vyyavlenie i obsledovanie biologicheskikh cennykh lesov na Severo-Zapade Evropejskoj chasti Rossii. T. 2: Posobie po opredeleniyu vidov, ispol'zuemykh pri obsledovanii na urovne vydolov [Identification and survey of biologically valuable forests in the North-West of the European part of Russia. Vol. 2: A Guide to Species Identification Used in Surveys at the Unit Level]. St. Petersburg. 258 p. (In Russ.).
- Biske G.S. 1959. Chetvertichnye otlozheniya i geomorfologiya Karelii [Quaternary deposits and geomorphology of Karelia]. Petrozavodsk. 321 p. (In Russ.).
- Chabanenko S.I. 2002. Konspekt flory lishaynikov yuga Rossiyskogo Dal'nego Vostoka [Conspectus of the lichen flora of the south of the Russian Far East]. Vladivostok. 232 p. (In Russ.).
- Demidov I.N., Lukashov A.D., Ilyin V.A. 2006. Rel'ef zapovednika “Kivach” i istoriya geologicheskogo razvitiya severo-zapadnogo Prionezh'ya v chetvertichnom period [Relief of the Kivach Reserve and the history of the geological development of the northwestern Onega

- region in the Quaternary]. — Trudy of Karelian Research Center of RAS. 10: 22–33 (In Russ.).
- Ezhkin A.K. 2020. Lichens of the natural monument “High Mountains of Chekhov Mountain” (Sakhalin Island). — Biota i sreda zapovednikov Dal'nego Vostoka. 4: 25–38 (In Russ. and Engl.).
<https://doi.org/10.25808/26186764.2020.97.66.002>
- Ezhkin A.K., Tsyrendorzhieva O.Zh. 2012. Habitat and distribution of the genus *Menegazzia* A. Massal. in the southern part of Sakhalin Island. — Izvestia SamNC RAN. 14 (1–7): 1727–1730 (In Russ.).
- Fadeeva M.A., Golubkova N.S., Vitikainen O., Ahti T. 2007. Konspekt lishajnikov i lihenofil'nyh gribov respubliky Kareliya [Conspectus of lichens and lichenicolous fungi of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk. 194 p. (In Russ.).
- Fedorets N.G., Morozova R.M., Bakhmet O.N., Solodovnikov A.N. 2006. Soils and soil cover of the “Kivach” strict nature reserve. — Trudy of KarRC RAS. 10: 131–152 (In Russ.).
- Glazkova E.A., Gimelbrant D.E., Stepanchikova I.S., Doronina A.Yu., Ginzburg E.G., Potemkin A.D., Doroshina G.Ya., Andreev M.P. 2018. Valuable botanical objects of the Kurgalsky reserve (Leningrad region). 1. Rare and protected species. — Trudy of KarRC RAS. Ser. Biogeography 8: 37–60 (In Russ.).
<http://dx.doi.org/10.17076/bg767>
- Heikinheimo O., Raatikainen M. 1971. Paikan ilmoittamien Suomesta talletetuissa biologisissa aineistoissa. — Ann. Ent. Fenn. 37(1a): 1–27.
- Himelbrant D.E., Andersson L. 2008. Lichens of biologically valuable territory Kurgal'sky Peninsula, Leningrad Region. — In: XVII Symp. of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Estonia, Saaremaa, Mändjala, 17–21 September. Abstracts. Tartu. P. 19–20.
- Ignatenko R.V., Tarasova V.N., Markovskaya E.F. 2020. Ontogenesis of the Lichen *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in Plant Communities of the Boreal Zone. — Russian Journal of Developmental Biology. 51 (2): 115–124.
<https://doi.org/10.1134/S1062360420020046>
- Istomina N.B., Likhacheva, O.V. 2011. Lishajniki gosudarstvennogo memorial'nogo istoriko-literaturnogo i prirodno-landshaftnogo muzeya-zapovednika A.S. Pushkina “Mihajlovskoe” (Pskovskaya oblast') [Lichens of the State Memorial Historical, Literary and Natural Landscape Museum-Reserve of A.S. Pushkin “Mikhailovskoe” (Pskov Region)]. — Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya Estestvennye i medicinskie nauki. 7: 139–147 (In Russ.).
- Ivanter E.V., Tikhomirov A.A. 1988. Zapovednik “Kivach” [Reserve “Kivach”]. — In: Zapovedniki SSSR. Zapovedniki evropejskoj chasti RSFSR. I. Moscow. P. 100–128 (In Russ.).
- Kataeva (Katenina) O.A. 2002. Annotated list of lichen species in the Novgorod region. — Novosti Sist. Nizsh. Rast. 36: 114–143 (In Russ.).
- Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti. Ob'yekty rastitel'nogo mira. 2018. [Red Data Book of the Leningrad Region. Objects of the plant world.]. St. Petersburg. 847 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Novgorodskoy oblasti. 2015. [Red Book of the Novgorod region]. St. Petersburg. 479 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Pskovskoy oblasti. 2014. [Red Book of the Pskov region]. Pskov. 543 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Komi. 2019. [Red Data Book of the Komi Republic]. Syktyvkar. 768 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiyskoy Federacii (rasteniya i griby). 2008. [Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow. 885 p. (In Russ.).
- Kucherov I.B., Kutenkov S.A., Skorokhodova S.B. 2006. Sosudistye rasteniya zapovednika “Kivach”: dopolneniya i utochneniya k annotirovannomu spisku vidov [Vascular plants of the Kivach State Nature Reserve: additions and clarifications to the annotated list of species]. — Trudy zapovednika “Kivach”. 3: 156–159 (In Russ.).
- Kulikov V.S., Kulikova V.V. 2008. Geologicheskoe stroenie dokembrijskogo fundamenta territorii zapovednika “Kivach” [Geological structure of the Precambrian basement of the territory of the Kivach State Nature Reserve]. — Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii. 11: 103–118 (In Russ.).
- Kutenkov S.A. 2006. Bolotnye lesa zapovednika “Kivach” [Swamp forests of the Kivach State Nature Reserve]. — Trudy zapovednika “Kivach”. 3: 107–120 (In Russ.).
- Lettau G. 1912. Beiträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreußen. — Festschriften des Preußischen Botanischen Vereins zu Königsberg. 53: 17–91.
- Mela A.J., Cajander A.K. 1906. Suomen kasvio. Helsinki. 763 p.
- Motorykina T.N. 2022. New location, status assessment and risks of extinction of the lichen *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae) protected species disappearance in the Khabarovsk territory Region. — Regional'nye problemy. 25 (2): 56–61 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31433/2618-9593-2022-25-2-56-61>
- Norrlin J.P. 1876. Flora Kareliae Onegensis. II. Lichens. — Medd. Soc. Fauna et Flora Fennica. 1: 1–46.
- Nylander W. 1866. Lichenes Lapponianae orientalis. — Ibid. 8 (5): 101–192.
- Ohlert A. 1870. Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen. — Schriften der Phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 11: 1–51.
- Polyanskaya O.S., Kornilov M.F., Trutnev A.G. 1937. Pochvenno-geobotanicheskie issledovaniya na territorii kolhozov Kresteckogo rajona Leningradskoj oblasti [Soil-geobotanical studies on the territory of collective farms of the Krestetsky district of the Leningrad region]. — Trudy of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. 3 (2): 491–608 (In Russ.).
- Ramenskaya M.L. 1983. Analiz flory Murmanskoy oblasti i Karelii [Analysis of the flora of the Murmansk region and Karelia]. Leningrad. 213 p. (In Russ.).
- Randlane T., Jüriado I., Suija A., Lõhmus P., Leppik E. 2008. Lichens in the new Red List of Estonia. — Folia Cryptogamica Estonica. 44: 113–120.
- Rassadina K.A. 1971. Parmeliaceae. — In: Opredelitel' lishajnikov SSSR. Vyp. 1. Perthusariaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae. Leningrad. P. 282–386 (In Russ.).

- Red Data Book of the Arkhangelsk region. 2008. Arhangel'sk. 351 p. (In Russ.).
- Red Data Book of the Arkhangelsk region 2020. Arhangel'sk. 478 p. (In Russ.).
- Red Data Book of the Republic of Karelia. 2007. Petrozavodsk. 368 p. (In Russ.).
- Rodnikova I.M. 2020. Application of habitat differentiation of lichen cover in environmental monitoring (a case study on the coast of Primorsky Krai). — *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 10: 121–125 (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/use.37500>
- Räsänen V. 1939. Die Flechtenflora der nördlichen Küstengegend am Laatokkasee. — *Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicæ "Vanamo"*. 12 (1): 1–240.
- Savich V.P. 1913. K izucheniyu lishajnikovyh formacij Vostochnogo bolotnogo rajona Pskovskoj gubernii [To the study of lichen formations of the Eastern swamp region of the Pskov province]. — *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo Botanicheskogo sada*. 13 (5–6): 132–148 (In Russ.).
- Savich V.P. 1914. K izucheniyu lishajnikov Novgorodskoj gubernii [To the study of lichens in the Novgorod province]. — *Izvestiya Imperatorskogo Botanicheskogo Sada im. Petra Velikogo. Prilozhenie*. I(XIV): 106 (In Russ.).
- Skirina I.F. 2013. New locations of protected lichens of the south of the Russian Far East. — *Turczaninowia*. 2: 84–87 (In Russ.). <http://turczaninowia.asu.ru/article/view/721>
- Štikāne K., Brūmelis G., Piterāns A., Moisejevs R. 2017. Epiphytic lichen diversity in broad-leaved tree forests in Latvia. — *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis* 17 (1): 123–131.
- Tarasova V.N., Androsova V.I., Sonina A.V. 2021. Lishajniki zapovednika "Kivach": istoriya izucheniya, osnovnye napravleniya i perspektivy issledovaniy. [Lichens of the Kivach Reserve: history of study, main directions and prospects of research]. — In: *Zapovednik "Kivach" — 90 let na strazhe prirody: istoriya, dostizheniya i perspektivy*. Petrozavodsk. P. 35–42 (In Russ.).
- Trass H. 1998. Lichen mapping in Europe: an experience with two species [Flechtenkartierung in Europa: Eine Erfahrung mit zwei Arten]. — *Sauteria*. 9: 181–219.
- Vereshchagin G.Yu., Davydov K.N., Dyakonov A.M. etc. 1921. Olonecka nauchnaya ekspeditsiya. Predvaritel'nyy otchet o rabotah 1920 goda [Olonets scientific expedition. Preliminary report on the work of 1920]. Part 2. Petrograd. P. 1–41 (In Russ.).
- Wei C. 1962a. Dopolneniya k flore lishajnikov severo-vostochnoy chasti Karel'skogo peresheyka Leningradskoy oblasti [Additions to the lichen flora of the northeastern part of the Karelian Isthmus of the Leningrad Region]. — *Botanicheskie materialy Otdela sporovykh rasteniy Botanicheskogo instituta AN SSSR*. 15: 8–12 (In Russ.).
- Wei C. 1962b. Lichenoflora of the eastern part of the Karelian Isthmus (Leningrad Region). — *Bot. Zhurn.* 47 (6): 830–838 (In Russ.).
- Westberg M., Thell A. 2011. *Menegazzia*. — In: *Nordic Lichen Flora*. Vol. 4. P. 81–83.
- Wirth V. 1995. *Die Flechten Baden-Württembergs*. Ulmer, Stuttgart. 527 p.
- Yakovlev F.S. 1969. Geograficheskie komplekсы zapovednika "Kivach" [Geographical complexes of the reserve "Kivach"]. — *Trudy zapovednika "Kivach"*. 1: 3–21 (In Russ.).
- Zoller S., Frey B., Scheidegger C. 2000. Juvenile Development and Diaspore Survival in the Threatened Epiphytic Lichen Species *Sticta fuliginosa*, *Leptogium saturninum* and *Menegazzia terebrata*: Conclusions for in situ Conservation. — *Plant Biol.* 2 (4): 496–504. <https://doi.org/10.1055/s-2000-5954>
- Zyabchenko S.S., Dyakonov V.V., Fedorets N.G., Sinkevich T.A. 1994. Lesnye ekosistemy zapovednika "Kivach" [Forest ecosystems of the Kivach Reserve]. — In: *Strukturno-funktsional'naya organizatsiya lesnykh pochv srednetazhnoy podzony Karelii*. Petrozavodsk. P. 5–37 (In Russ.).