

М. М. Гомжина, А. В. Тобиас

ВИДЫ РОДА *EXOBASIDIUM* WORONIN НА НЕКОТОРЫХ ОСТРОВАХ КЕРЕТСКОГО АРХИПЕЛАГА (БЕЛОЕ МОРЕ)

В статье приведены сведения о видах рода *Exobasidium* (отдел Basidiomycota), обнаруженных на некоторых островах Керетского архипелага Кандалакшского залива Белого моря. Грибы этого рода — паразиты растений, преимущественно из семейства Ericaceae, для которых характерен локальный либо системный тип поражения хозяина. Составленный список видов, основанный на ранее не опубликованных данных авторов, включает в настоящее время 10 видов, 9 из которых отмечены в районе исследования впервые. Приводятся сведения о встречаемости и распространении видов, а также о степени поражения ими питающих растений. Два вида — *Ex.vaccinii* на *Vaccinium vitis-idaea* и *Ex. pachysporum* на *Vaccinium myrtillus* образуют доминантный комплекс на большей части островов. Виды *Ex. rostrupii* на *Oxycoccus palustris* и *Ex. sundstroemii* на *Andromeda polifolia* оцениваются как редкие. В большинстве случаев на обследованной территории питающие растения поражаются единственным видом грибов рода *Exobasidium*. Библиогр. 8 назв. Ил. 3. Табл. 2.

Ключевые слова: *Exobasidium*, Basidiomycota, Ericaceae, новые находки, Керетский архипелаг, Кандалакшский залив, Белое море.

М. М. Gomzhina, A. V. Tobias

SPECIES OF *EXOBASIDIUM* WORONIN ON SOME ISLANDS OF KERET' ARCHIPELAGO (WHITE SEA)

St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation; gomzhina91@mail.ru, atobias@yandex.ru

Data about species of *Exobasidium* (phyla Basidiomycota), collected on some islands of Keret' archipelago is presented. These parasitic fungi are characterized by different types of infection occurring on host-plants (family Ericaceae). Total of 10 species were found and 9 of them were reported for the first time in this region. Presented list is based on unpublished data of the authors. Information concerning occurrence, distribution and extent of injury of fungi on host-plant is given. *Ex.vaccinii* on *Vaccinium vitis-idaea* and *Ex. pachysporum* on *Vaccinium myrtillus* dominated in most of islands. *Ex. rostrupii* on *Oxycoccus palustris* and *Ex. sundstroemii* on *Andromeda polifolia* are considered as rare. The host plants on the observed territory are mainly affected by a single species of *Exobasidium*. Refs 8. Figs 3. Tables 2.

Keywords: *Exobasidium*, Basidiomycota, Ericaceae, new records, Keret' archipelago, the Kandalaksha Bay, White Sea.

Род *Exobasidium* Woronin относится к семейству Exobasidiaceae (пор. Exobasidiales, кл. Exobasidiomycetes) отдела Basidiomycota. К настоящему времени в мире известно около 50 видов этого рода [1]. Их большая часть распространена в умеренной зоне северного полушария.

Грибы из рода *Exobasidium* — паразиты растений, принадлежащих преимущественно семейству Ericaceae [2]. Растения могут поражаться локально или системно. При локальном типе инфицирование в большинстве случаев сопровождается более или менее заметной гипертрофией пораженных участков листьев или побегов, а также их покраснением, вызванным накапливаемым антоцианом. При системном поражении появляющиеся симптомы менее очевидны: гипертрофия, как правило, не наблюдается, листья лишь незначительно деформируются [2]. Мицелий

М. М. Гомжина (gomzhina91@mail.ru), А. В. Тобиас (atobias@yandex.ru): Санкт-Петербургский государственный университет; Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9.

патогенов — эндофитный. На нижней поверхности пораженных органов формируется слой базидий, несущих по 2–4 базидиоспоры. В большинстве случаев этот слой имеет вид снежно-белого налета.

Несмотря на широкое распространение и определенный практический интерес, связанный с тем, что многие растения, поражаемые видами рода *Exobasidium*, — ягодные кустарнички, использующиеся в пищевых и лекарственных целях, видовой состав представителей рода во многих районах остается не выявленным. Не являются исключением и острова Керетского архипелага Белого моря, расположенные вблизи южного берега Кандалакшского залива на выходе из губ Чупа и Кереть (биогеографическая провинция Керетская Карелия). Микобиота островов изучается с 70-х годов XX в., после того как в 1974 г. о. Средний был передан в распоряжение биологического факультета ЛГУ. Опубликованные с того момента материалы содержат данные о более чем 200 видах грибов — из них до последнего времени был выявлен только один вид из рода *Exobasidium* — *Ex. vaccinii*, поражающий бруснику [3]. Исходя из этого, целью нашего исследования стало выявление видового состава экзобазидиальных грибов и оценка их распространенности на некоторых островах архипелага.

Сбор материала проводился в июле 2012 г. на шести островах Керетского архипелага — Средний (в окрестностях Морской Биологической Станции СПбГУ), Горелый (Малый Горелый), группа мелких островов под общим названием Керетские Луды, а также отдельно Луды: Плоская, Черемшиха, Седловатая (рис. 1). Более подробно обследовались большие по площади острова Средний (рис. 2) и Малый Горелый. Сбор образцов проводился маршрутным методом. Материалом послужили пораженные грибом органы живого растения, в основном это были листья и стебли разных кустарничков из семейства Ericaceae. Образцы хранятся в коллекции авторов и Гербарии Санкт-Петербургского Государственного Университета (ЛЕСВ).

Для оценки распространенности видов на островах архипелага использовали шкалу Гааса, согласно которой виды распределяются на 4 группы, где «0» соответствует отсутствию вида на обследованной территории, а «+++» — его массовому распространению [4].

При оценке пораженности растения хозяина, использовалась принятая в фитопатологии методика, согласно которой степень поражения оценивается визуально и выражается чаще всего в баллах — при этом наиболее распространена пятибалльная шкала в разных модификациях [5].

Острова Керетского архипелага, в том числе и те, на которых проводился сбор материала, имеют хорошо развитый рельеф, представленный чередующимися небольшими возвышениями (сельгами) и межсельговыми понижениями, низменными побережьями и скалистыми обрывами [6]. Район исследования находится в пределах подзоны северной тайги. Зональная растительность представлена ельниками, однако они занимают незначительную площадь, уступая сосновым лесам. Для травяно-кустарничкового яруса характерны виды рода *Vaccinium* — *V. myrtillus* (черника), *V. vitis-idaea* (брусника), *Calluna vulgaris* (вереск), а также *Arctous alpina* (арктоус), *Empetrum hermaphroditum* (вороника), *Ledum palustre* (багульник), *Vaccinium uliginosum* (голубика), что типично для северо-таежной подзоны. На многих островах развиваются тундроподобные сообщества — приморские вороничники, основу растительного покрова которых составляют кустарнички — вороника, арктоус, брусника, голубика и толокнянка (*Arctostaphylos uva-ursi*) [7].

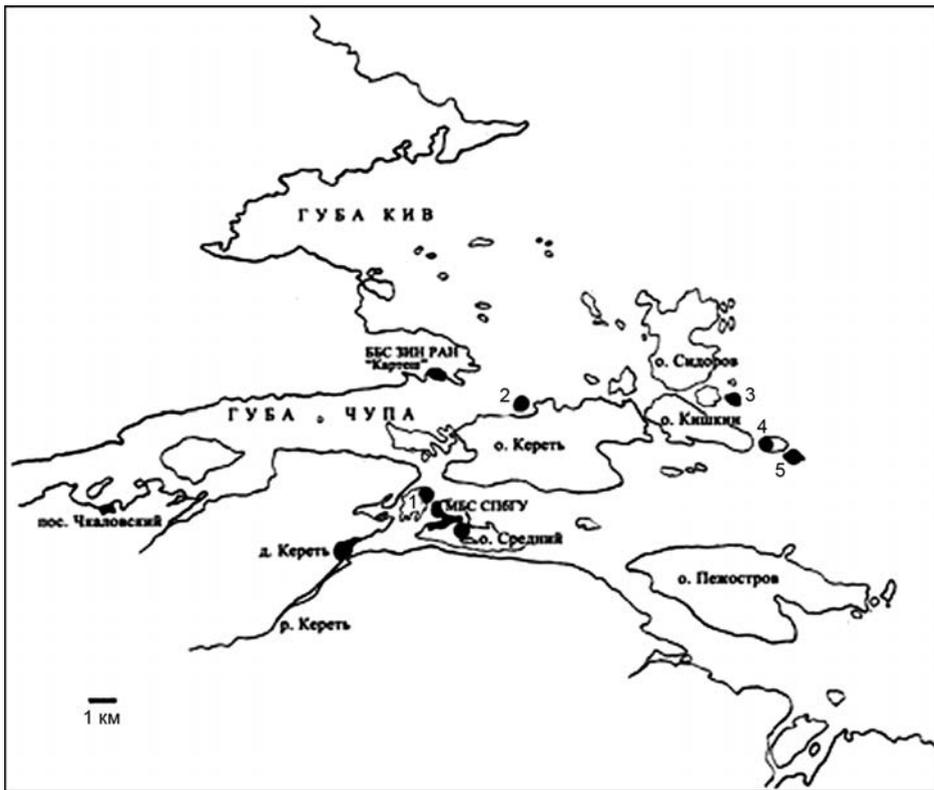


Рис. 1. Карта островов Керетского архипелага (указаны обследованные острова):

1 — о. Горелый (Малый Горелый), 2 — Керетские Луды, 3 — Луда Плоская, 4 — Луда Черемшиха, 5 — Луда Седловатая.

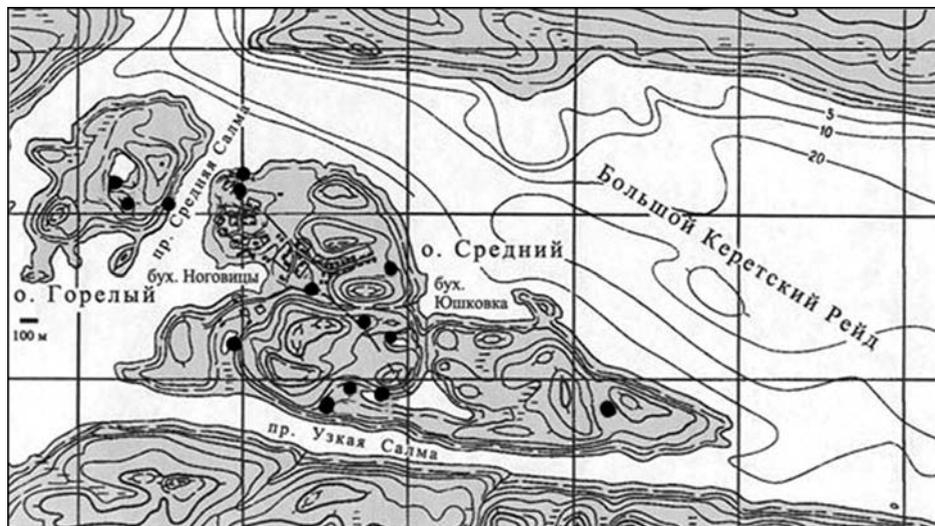


Рис. 2. Карта крупных островов Керетского архипелага (островов Средний и Горелый)

Точками отмечены места сбора на островах.

По данным Е. О. Головиной и Е. В. Барановой [7], на островах Керетского архипелага Белого моря произрастают 12 представителей семейства Ericaceae, подсемейств Ericoideae и Vaccinioideae. Из них, 6 видов относятся к подсемейству Ericoideae (*Ledum palustre*, *Loiseleuria procumbens*, *Chamaedaphne calyculata*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina*, *Calluna vulgaris*), а 6 других — к подсемейству Vaccinioideae (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Охусoccus microcarpus*, *Охусoccus palustris*). Практически все указанные виды могут поражаться грибами рода *Exobasidium*, исключение составляет лишь *Loiseleuria procumbens* — сведений о приуроченных к этому растению видах экзобазидиальных грибов в литературе нет.

Согласно определителю грибов России [2], в Карелии отмечено 20 видов экзобазидиальных грибов, поселяющихся на растениях семейства Ericaceae. В результате проведенной нами работы, на обследованных островах было выявлено 10 видов рода *Exobasidium* — лишь один из них, *Ex. vaccinii*, как уже говорилось выше, указывался для этой территории ранее [3]. Ниже приводим аннотированный список обнаруженных видов. Латинские названия грибов, сокращения фамилий авторов даны в соответствии с базой данных “Index Fungorum” [8].

Отдел Basidiomycota
Класс Exobasidiomycetes
Порядок Exobasidiales
Семейство Exobasidiaceae
Род *Exobasidium* Woronin

1. *Exobasidium arescens* Nannf. на *Vaccinium myrtillus*. Локальный тип поражения: гипертрофии нет, однако наблюдается сильная деформация листа, с течением времени приобретающего едва уловимый серый оттенок. Распространение: о. Средний (повсеместно, но не массово), Луда Плоская (единичная находка).

2. *Exobasidium cassandrae* Peck, Anp. на *Chamaedaphne calyculata*. Локальный тип поражения. На инфицированных листьях формируются выпукло-вогнутые красноватые галлы, часто изолированные, но иногда сливающиеся и покрывающие весь лист. Распространение: острова Средний и Малый Горелый (единичные находки).

3. *Exobasidium juelianum* Nannf. на *Vaccinium vitis-idaea*. Системный тип поражения. Пораженное растение отличается сильно укороченными побегами и тонкими и мягкими листьями с морщинистыми краями (от ярко-красного цвета до интенсивного антоцианового). На отдельных участках листьев наблюдаются локальные утолщения. Распространение: о. Средний (массово).

4. *Exobasidium karstenii* Sacc. et Trotter ap. Sacc. на *Andromeda polifolia*. Системный характер поражения. Разрозненные или скученные побеги пораженных растений характеризуются мягкими и тонкими, часто расширенными листьями с недифференцированным мезофиллом, темно-голубовато-пурпурного, нередко почти черного цвета. Распространение: о. Средний (единично), Луда Седловатая (повсеместно, поражение — обильное).

5. *Exobasidium ledi* P. Karst. на *Ledum palustre*. Локальный характер поражения. Пораженные растения имеют незначительно гипертрофированные мелкие, бледные

листья, со слегка утолщенными пятнами. Распространение: острова Средний и Малый Горелый (повсеместно, но поражение не обильное).

6. *Exobasidium myrtilli* Siegmund, Mitt. на *Vaccinium myrtilloides*. Инфекция носит системный характер. Побеги пораженных растений несколько длиннее и более прямо расположены, чем обычно. Листья либо увеличены в размерах, от бледно окрашенных до ярко-красных, либо, реже, уменьшены в размерах, и тогда они все ярко-красные. С нижней стороны лист полностью покрыт слоем базидий. Распространение: о. Средний (повсеместно, но не массово); Луда Плоская.

7. *Exobasidium pachysporum* Nannf. на *Vaccinium uliginosum*. Инфекция — локальная. На заметно искривленных листьях пораженных растений присутствуют мелкие, утолщенные пятна зеленого, желтого, красного цветов, часто с розовато-красными и желтыми окаймлениями. Распространение: на всех обследованных островах, в большинстве случаев — массово.

8. *Exobasidium rostrupii* Nannf. на *Oxycoccus palustris*. Локальный характер поражения. На листьях формируются мелкие, слегка утолщенные, красноватые в середине пятна. Распространение: о. Средний (единичная находка).

9. *Exobasidium sundstroemii* Nannf. на *Andromeda polifolia*. Системный тип поражения. Пораженные побеги обычно скученные; листья незначительно расширенные или обычных размеров, светло-лиловые (до фиолетовых) или розовые, часто с вкраплениями зеленого цвета. По внешним признакам вид похож на *Exobasidium karstenii*, поражающий этого же хозяина, но отличается по особенностям и размерам спор. Распространение: о. Средний (единичная находка).

10. *Exobasidium vaccinii* (Fuckel) Woronin. на *Vaccinium vitis-idaea*. Локальный тип поражения — поражаются листья, стебли, реже — цветки и ягоды. Пораженные листья со значительно гипертрофированными пятнами, часто в виде выпукло-вогнутых ярко-красных галлов, снежно-белых на нижней стороне. Пораженные стебли — утолщенные, искривленные, белеющие. Распространение: на всех обследованных островах, в большинстве случаев — массово.

Анализ видового состава показал, что питающими растениями для видов рода *Exobasidium* на обследованных островах Керетского архипелага являются представители восьми видов семейства Ericaceae, при этом на растениях подсемейства Vaccinioideae отмечено восемь видов рода *Exobasidium*, что составляет 80% от общего числа видов, а на представителях подсемейства Ericoideae — два вида (20%) (рис. 3).

Больше половины отмеченных видов (60%) поражали хозяина локально, для остальных оказался типичным системный характер поражения.

Анализ распределения видов рода *Exobasidium* по питающим растениям показал, что большая часть растений поражалась лишь одним видом, однако на трех хозяевах было отмечено по два вида грибов: на *Vaccinium myrtilloides* — *Ex. arescens* и *Ex. myrtilloides*, на *Vaccinium vitis-idaea* — *Ex. vaccinii* и *Ex. julianum* и на *Andromeda*

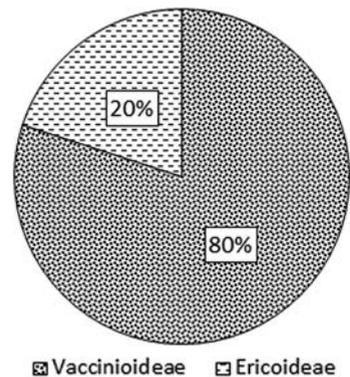


Рис. 3. Распределение видов рода *Exobasidium* по питающим растениям

polifolia — *Ex. karstenii* и *Ex. sundstroemii*. Заметим, что виды, развивавшиеся на чернике (*Vaccinium myrtillus*) и бруснике (*Vaccinium vitis-idaea*) различались по характеру поражения хозяина — в одном случае оно было системным, в другом — локальным. Грибы, отмеченные на подбеле (*Andromeda polifolia*), поражали растение системно.

В ходе работы был проведен анализ встречаемости представителей рода *Exobasidium* на обследованных островах Керетского архипелага, целью которого было выявление широко распространенных видов, а также видов, имеющих, предположительно, ограниченное распространение. Проведенное исследование показало, что лишь два вида *Ex. vaccinii* и *Ex. pachysporum*, поражающие соответственно бруснику и голубику, были отмечены на всех островах, причем в большинстве случаев они развивались массово. Единичными оказались находки *Ex. rostrupii* (хозяин — *Oxycoccus palustris*) и *Ex. sundstroemii* (хозяин — *Andromeda polifolia*) на о-ве Средний, а также *Ex. cassandrae* (хозяин — *Chamaedaphne calyculata*) на островах Средний и Малый Горелый. Некоторые виды на отдельных островах развивались массово, тогда как на других не встречались вовсе или их находки были единичными. К числу таких видов относятся *Ex. juelianum* на *Vaccinium vitis-idaea*, массово и повсеместно отмечавшийся на о-ве Средний, и *Ex. karstenii*, массово поражавший подбел (*Andromeda polifolia*) на Луде Седловатой.

Проведенный анализ показал (табл. 1), что комплекс доминирующих на обследованных островах видов экзобазидиальных грибов представлен двумя видами — *Ex. vaccinii*, поражающим бруснику, и *Ex. pachysporum*, субстратом для которого являются листья голубики. Такое заключение оказалось справедливо как для наибольшего по площади и наиболее обследованного о-ва Средний, где 80% листьев брусники были поражены грибом *Ex. vaccinii*, так и для большинства более мелких островов. Однако удалось выявить и некоторые различия в распространении изучавшихся грибов на разных островах. Так, на втором по площади о-ве Малый Горелый, а также на Луде Черемшиха доминирование *Ex. vaccinii* оказалось не настолько очевидным: вид встречался практически повсеместно, но симптомы поражения были заметны менее чем на 50% листьев. Заметим, что питающее растение *Vaccinium vitis-idaea* (брусника) встречается на всех упомянутых островах повсеместно и массово. Такие же закономерности были выявлены и для *Ex. pachysporum* (см. табл. 1).

Особенностью видового состава Керетских луд можно считать отсутствие в доминантном комплексе вида *Ex. pachysporum*, отмеченного здесь лишь однажды. Интересные данные были получены при выявлении доминантного комплекса маленького о-ва Луда Седловатая. Он явился исключением из общего правила, поскольку был представлен только одним, редким для других островов видом *Ex. karstenii*, паразитирующим на *Andromeda polifolia*. Поражение было массовым — признаки поражения отмечены на 80% листьев. При этом находки доминирующих на других островах видов *Ex. vaccinii* и *Ex. pachysporum* оказались на этом острове единичными, хотя питающие их растения — брусника и голубика — распространены здесь так же широко, как и на других островах.

К числу редких видов, отмеченных лишь однажды и только на о-ве Средний, можно отнести *Ex. rostrupii* на *Oxycoccus palustris* и *Ex. sundstroemii* на *Andromeda polifolia*, а также *Ex. cassandrae*, поражающий болотный мирт,

Таблица 1. Встречаемость видов рода *Exobasidium* на обследованных островах Керетского архипелага (по шкале Гааса)

Вид	Острова					
	Средний	Малый Горелый	Керетские Луды	Луда Плоская	Луда Черемшиха	Луда Седловатая
<i>Ex. arescens</i>	++	0	0	+	0	0
<i>Ex. cassandrae</i>	+	+	0	0	0	0
<i>Ex. juelianum</i>	++	0	0	0	0	0
<i>Ex. karstenii</i>	+	0	0	0	0	+++
<i>Ex. ledi</i>	+/-	+/-	0	0	0	0
<i>Ex. myrtilli</i>	++	0	0	+	0	0
<i>Ex. pachysporum</i>	+++	++	+	+++	+/-	+
<i>Ex. rostrupii</i>	+	0	0	0	0	0
<i>Ex. vaccinii</i>	+++	++	+++	++	+/-	+
<i>Ex. sundstroemii</i>	+	0	0	0	0	0

Примечание. «+++» — массово; «++» — довольно часто; «+/-» — редко; «+» — единично.

единичные находки которого были сделаны на двух островах — Средний и Малый Горелый.

Важная характеристика распространенности фитопатогенных грибов — степень поражения растения-хозяина или его органов, которая, как уже было сказано выше, оценивалась по одной из модификаций пятибалльной шкалы, принятой в фитопатологии. Поражение считали сильным (5 баллов), если более 50% поверхности растения имело признаки поражения. Единичным (1 балл) считали поражение, представленное редкими мелкими пятнами или вовсе отсутствовавшее. Проведенное нами исследование показало, что виды, входящие в доминантный комплекс (*Ex. vaccinii* и *Ex. pachysporum*), в основном характеризовались высокой степенью поражения растения-хозяина (табл. 2). Заметим, что этот показатель для одного и того же вида грибов на различных островах в одних случаях был практически одинаков (*Ex. karstenii*, *Ex. myrtilli*, *Ex. ledi*, *Ex. cassandrae*), а в других — варьировал (например, *Ex. vaccinii*). Интересно отметить, что в некоторых случаях степень поражения зависела от условий произрастания питающих растений. Например, на Луде Плоской повсеместно встречается брусника, однако, *Ex. vaccinii* поражает лишь те растения, которые растут у побережья. На возвышенной центральной части острова питающее растение было поражено крайне редко, хотя встречалось там не менее часто. Кроме того, наблюдения показали, что степень поражения зависит и от фазы развития хозяина. Во всех случаях симптомы поражения видами рода *Exobasidium* обследованных растений из семейства Ericaceae обнаруживались только после окончания цветения, а в некоторых случаях лишь к моменту формирования ягод.

Таким образом, проведенное микологическое обследование некоторых островов Керетского архипелага показало, что видовой список рода *Exobasidium* на этой территории включает в настоящее время 10 видов, 9 из которых отмечены здесь впервые. Видами-доминантами для большинства обследованных островов оказались типичные представители рода — *Ex. vaccinii*, паразитирующий на *Vaccinium*

Таблица 2. Степень поражения растений видами рода *Exobasidium* на обследованных островах Керетского архипелага

Растение-хозяин	Вид рода <i>Exobasidium</i>	Острова	Степень поражения поверхности растения
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Ex. arescens</i>	Луда Плоская	5
		Средний	4
	<i>Ex. myrtilli</i>	Луда Плоская	4
		Средний	4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	<i>Ex. pachysporum</i>	»	5
		Малый Горелый	4
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	<i>Ex. cassandrae</i>	Средний	1
		Малый Горелый	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	<i>Ex. juelianum</i>	Средний	5
		»	5
	<i>Ex. vaccinii</i>	Малый Горелый	4
		Керетские Луды	4
		Луда Плоская	3
		Луда Черемшиха	1–2
Луда Седловатая	1–2		
<i>Andromeda polifolia</i>	<i>Ex. karstenii</i>	»	5
		Средний	5
	<i>Ex. sundstroemii</i>	»	5
<i>Ledum palustre</i>	<i>Ex. ledi</i>	»	2
		Малый Горелый	2
<i>Oxycoccus palustris</i>	<i>Ex. rostrupii</i>	Средний	1

Примечание. 5 (сильно) поражено от 50 до 80% и более поверхности растения; 4 (умеренно) — от 30 до 50% поверхности; 3 (рассеянно) — менее 30% поверхности; 2 (точечно) — не более 10% поверхности; 1 (единично) — отмечены отдельные мелкие пятна или поражение отсутствует.

vitis-idaea и *Ex. pachysporum*, паразит *Vaccinium uliginosum*. Виды *Ex. rostrupii* на *Oxycoccus palustris* и *Ex. sundstroemii* на *Andromeda polifolia* характеризовались единичными находками. Степень поражения питающих растений на разных островах чаще всего была сопоставимой. В большинстве случаев, обильнее всего поражали соответствующих хозяев виды, входящие в доминантный комплекс: *Ex. vaccinii* и *Ex. pachysporum*.

* * *

Авторы выражают благодарность Д. Е. Гимельбранту (СПбГУ) за помощь в полевых исследованиях.

Литература

1. Fungal databases nomenclature and species banks. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения: 18.02.2015).

2. Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микроstromациевые. СПб.: Наука, 2002. 137 с.
3. Черепанова Н. П., Перфильева О. В., Тобиас А. В. О флоре грибов острова Средний (Кандалакшский залив Белого моря) // Новости систематики низших растений. 1981. Т. 24. С. 107–110.
4. Великанов Л. Л., Сидорова И. И., Успенская Г. Д. Полевая практика по экологии грибов и лишайников. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 112 с.
5. Дудка И. А., Вассер С. П. Методы экспериментальной микологии. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1982. 550 с.
6. Балашова Н. Б., Тобиас А. В., Гимельбрант Д. Е. Летняя практика по альгологии и микологии в Санкт-Петербургском университете. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. 237 с.
7. Головина Е. О., Баранова Е. В. Флора островов Керетского архипелага Белого моря. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006. 157 с.
8. Index Fungorum. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 18.02.2015).

References

1. *Fungal databases nomenclature and species banks*. Available at: <http://www.mycobank.org>. (accessed 18.02.2015).
2. Karatygin I. V. *Opredelitel' gribov Rossii. Poriadki Tafrinovyie, Protomitsievye, Ekzobazidievye, Mikrostromatsievye* [Guide to fungi of Russia: Taphrinales, Protomycetales, Exobasidiales, Microstromatales]. St. Petersburg, Nauka Publ., 2002. 137 p. (In Russian)
3. Cherepanova N. P., Perfil'eva O. V., Tobias A. V. O flore gribov ostrova Srednii (Kandalakshskii zaliv Belogo moria) [About fungal flora of island Srednii (Kandalaksha Bay of White Sea)]. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [News of systematics of lower plants], 1981, vol. 24, pp. 107–110. (In Russian)
4. Velikanov L. L., Sidorova I. I., Uspenskaia G. D. *Polevaia praktika po ekologii gribov i lishainikov* [Field practice on ecology of fungi and lichens]. Moscow, Izd-vo Mosk. un-ta, 1980. 112 p. (In Russian)
5. Dudka I. A., Vasser S. P. *Metody eksperimental'noi mikologii. Spravochnik* [Methods of experimental mycology. Handbook]. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1982. 550 p. (In Russian)
6. Balashova N. B., Tobias A. V., Gimel'brant D. E. *Letniaia praktika po al'gologii i mikologii v Sankt-Peterburgskom Universitete* [Summer practice on algology and mycology at the St. Petersburg University]. St. Petersburg, St.-Petersburg Univ. Press, 2005. 237 p. (In Russian)
7. Golovina E. O., Baranova E. V. *Flora ostrovov Keretskogo arhipelaga Belogo moria* [Flora of Keret archipelago islands of the White Sea]. St. Petersburg, St.-Petersburg Univ. Press, 2006. 157 p. (In Russian)
8. *Index Fungorum*. Available at: <http://www.indexfungorum.org>. (accessed 18.02.2015).

Статья поступила в редакцию 18 марта, принята 12 апреля 2015 г.

Сведения об авторах:

Гомжина Мария Михайловна — студент магистратуры
Тобиас Анна Владимировна — кандидат биологических наук, доцент

Gomzhina Mariya M. — graduate student
Tobias Anna V. — Ph.D., Associate Professor