

УДК 581.524.441 : 582.287.237(238)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МАКРОМИЦЕТАХ АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА

О.Н. Ежов¹, И.В. Змитрович², Р.В. Ершов³

Представлены данные о новых находках макромицетов на территории федерального заказника Земля Франца-Иосифа. Растительность Земли Франца-Иосифа относится к полярно-пустынный или высокоарктическому типу, а зональные сообщества представлены криптогамными разнотравно-подушечными пустошами, на плато развиты варианты щебнистых горных высокоарктических тундр. Макромицеты в примитивных перигляциальных экосистемах этой зоны играют существенную роль, регулируя влагообеспеченность водорослевых матов, разлагая тонкий слой моховой дернины и формируя эктомикоризу полярных ив и дриад. Оригинальный материал получен в ходе двух летних сезонов: в августе 2014 г. и июле – сентябре 2015 г. были выполнены 10 микологических сборов на трех островах архипелага (острова Гукера, Нортбрука и Хейса). В результате исследований для семи видов (*Arrhenia lobata*, *A. obatra*, *Clitocybe festiva*, *Galerina arctica*, *G. pseudocerina*, *G. pseudomycesopsis*, *Hebeloma gigaspermum*), ранее отмеченных на островах, зарегистрированы новые места находок (в таблице соответствующие виды и острова отмечены звездочкой). Кроме того, пять видов (*Arrhenia spathulata*, *Psilocybe coprophila*, *Pseudoomphalina pachyphylla*, *Peziza arenaria*, *P. cerea*) указываются впервые для архипелага; все они описаны по оригинальному материалу.

Ключевые слова: Арктика, архипелаг Земля Франца-Иосифа, особо охраняемые природные территории, грибы, аннотированные списки, новые находки.

Государственный природный заказник Земля Франца-Иосифа лежит в зоне полярных пустынь, и его биота представляет собой уникальный природный комплекс, сформировавшийся на полярном пределе жизни. Грибы макромицеты в примитивных перигляциальных экосистемах этой зоны играют существенную роль, регулируя влагообеспеченность водорослевых матов, разлагая тонкий слой моховой дернины и формируя эктомикоризу полярных ив и дриад (Матвеева и др., 2015). По сравнению со многими другими группами живых организмов, они изучены недостаточно и очень неравномерно. Первые микологические сборы на архипелаге были выполнены Гарри Фишером (H. Fischer) в 1895–1896 гг. в экспедиции Джексона–Хармсуорта 1894–1897 гг. (Каратыгин и др., 1999).

История микологических исследований приведена в работе О.Н. Ежова и соавторов (2014), где сведены данные о находках на данной территории 94 видов высших грибов (включая фитопатогенные и лишенофильные микромицеты),

принадлежащих к отделам Ascomycota (74 вида) и Basidiomycota (20 видов). Впоследствии микологические исследования на архипелаге были продолжены. Цель настоящей работы – представление данных о новых находках макромицетов на территории архипелага.

Материал и методы

Архипелаг Земля Франца-Иосифа расположен в полярно-арктической климатической зоне, для которой характерны близкие к нулю или отрицательные значения годового радиационного баланса и средней месячной температуры воздуха в течение всего года и, соответственно, очень короткий вегетационный период. В течение всех летних месяцев периодически наблюдались заморозки и выпадение снега.

Растительность Земли Франца-Иосифа относится к полярно-пустынный или высокоарктическому типу (Александрова, 1983; Юрцев и др., 1978; Матвеева и др., 2015). Зональные сообщества представлены криптогамными раз-

¹ Ежов Олег Николаевич – вед. науч. сотр. Национального парка Русская Арктика и Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики Российской академии наук, канд. биол. наук (olegezhik@gmail.com); ² Змитрович Иван Викторович – ст. науч. сотр. Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, канд. биол. наук (iv_zmitrovich@mail.ru; IZmitrovich@binpan.ru); ³ Ершов Роман Викторович – ст. науч. сотр. Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН, канд. биол. наук (zfi.ecolog@mail.ru).

нотравно-подушечными пустошами, на плато развиты варианты щепнистых горных высокоарктических тундр (САУМ, 2003). Растительный покров преимущественно разомкнутый с общим проективным покрытием менее 40% на сухих и увлажненных пустошах. В более благоприятных условиях с умеренным и хорошим увлажнением покрытие повышается до 40–80%, в оптимальных местообитаниях формируется сплошной покров с преобладанием моховой дернины, нередко встречаются пышные подушки цветковых растений (Сафронова, 1986).

Оригинальный материал получен сотрудниками парка Русская Арктика М.В. Гаврило и Д.С. Менниковым в ходе двух летних сезонов: в августе 2014 г. и июле – сентябре 2015 г. были выполнены 10 микологических сборов на трех островах архипелага (острова Гукера, Нортбрука и Хейса).

Сбор материала проводили во время кратковременных высадок на побережье при проведении плановых работ. Найденные грибы фотографировали и гербаризировали, а также кратко описывали и фотографировали местообитание.

Определение собранного материала выполнено в лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Препараты мицелия и генеративных элементов грибов готовили с использованием 5%-го раствора КОН, реактива Мельцера, 0,1%-го раствора метиленового синего («cotton-blue»). Микроскопическое исследование гри-

бов и видовую идентификацию проводили по сводкам «Nordic Macromycetes» (1997, 2000) и «Funga Nordica» (2012).

Образцы хранятся в Федеральном исследовательском центре комплексного изучения Арктики Российской академии наук, г. Архангельск (AR).

Результаты и обсуждение

Данные о макромицетах Земли Франца-Иосифа сведены в таблице. В результате исследований, проведенных в 2014–2015 гг., для восьми видов, ранее отмеченных на островах, появились новые места находок (в таблице соответствующие виды и острова отмечены звездочкой). Кроме того, пять видов указаны впервые для архипелага (в таблице отмечены двумя звездочками). Виды, найденные А.Г. Ширяевым, отмечены тремя звездочками (Матвеева и др., 2015). Далее следует их характеристика.

Отдел Basidiomycota

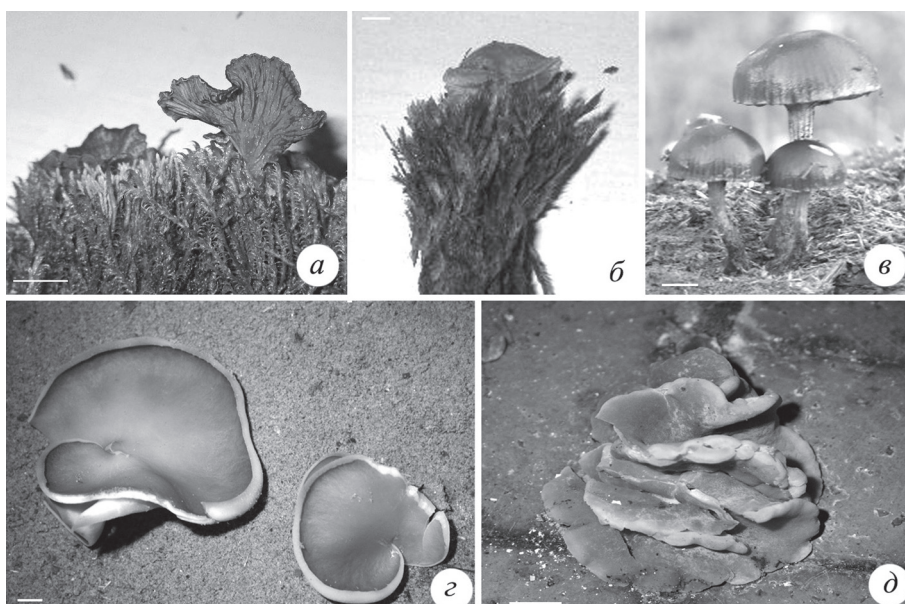
Класс Agaricomycetes

Порядок Agaricales

Семейство Tricholomataceae

Arrhenia spathulata (Fr.) Redhead, Can. J. Bot. 62(5): 876, 1984 (рисунки, а)

Базидиомы с зауженным в боковую или эксцентрическую ножку основанием, лепестковидные, шпательевидно-веерообразные с волнистым



Новые находки макромицетов на архипелаге Земля Франца-Иосифа: а – *Arrhenia spathulata*; б – *Pseudoomphalina pachyphylla*; в – *Psilocybe coprophila*; г – *Peziza arenaria*; д – *P. cerea* (фото М.В. Гаврило (а–в), Д.С. Менникова (г–д)). Масштабная линейка 5 мм

до лопастного краем, (2–3)×(0,5–2,5) см, тонкие (до 3 мм толщиной), серовато-коричневатые, гигрофаннные, при высыхании роговидной консистенции. Гименофор морщинистый или венозный, состоящий из более или менее радиальных, нередко дихотомически разветвленных и анастомозирующих складок. Споровый порошок белый.

Гифальная система мономитическая. Гифы 2,5–7 мкм в диаметре, без пружек, регулярно дихотомически ветвящиеся, в желатинизированных частях гименофора извилистые, в пилеипеллисе прямые, полосато-исчерченные. Цистид нет. Базидии (25–35)×(5–6,5) мкм, булавовидно-цилиндрические, четырехспоровые, с изогнутыми стеригмами длиной 4–6 мкм. Базидиоспоры (6–10)×(4–6) мкм, каплевидные, гиалиновые, тонкостенные, неамилоидные.

Мицелий гриба колонизирует побеги мхов, развиваясь на них биотрофно.

Изученный образец: о. Гукера, бухта Тихая, на мхах в моховых сообществах, 02.VIII 2015 и 18.VIII 2015. Коллектор М.В. Гаврило (AR 2427).

***Pseudoomphalina pachyphylla* (Fr.) Knudsen, Nordic J. Bot. 12(1): 76, 1992 (рисунок, б)**

Базидиомы агариикоидные, дифференцированные на шляпку и центральную ножку, растущие небольшими группами. Шляпка полукруглая, более или менее плоская с небольшим углублением, гладкая или слегка хлопьевидно-чешуйчатая, 1–3 см в диаметре, бледно-охряная до сероватой. Пластинки слегка низбегающие, широкие, толстые, часто нерегулярные, белые. Ножка высотой 1–4 см, толщиной 0,1–0,4 см, тонкая, цилиндрическая или слегка сжатая, прямая гладкая, беловатая. Мякоть тонкая, беловатая или одноцветная со шляпкой, с мучным запахом. Споровый порошок белый.

Гифальная система мономитическая. Гифы 2,5–6 мкм в диаметре, с пружками, в пилеипеллисе инкрустированные. Цистид нет. Базидии булавовидные (15–28)×(4–6) мкм, четырехспоровые. Споры (6,5–9)×(4,5–6) мкм, эллипсоидальные, тонкостенные, гиалиновые, гладкие, неамилоидные.

Обитает в качестве сапротрофа на разлагающейся моховой подстилке, обычно на бедных почвах.

Изученный образец: о. Гукера, бухта Тихая, на почве среди мхов, 18.VIII 2015. Коллектор М.В. Гаврило (AR 2510).

Семейство Strophariaceae

***Psilocybe coprophila* (Bull.) P. Kumm., Führ. Pilzk.: 71, 1871 (рисунок, в)**

Базидиомы агариикоидные, дифференцированные на шляпку и центральную ножку, растущие небольшими группами. Шляпка полукруглая, более или менее выпуклая, иногда с низким бугорком, гладкая, слабо слизистая, в молодом возрасте полосатая и покрыта белыми хлопьями по краям (следы частного покрывала), 1–3 см в диаметре, темно-коричневая, желтовато- или красновато-коричневая, кожистая, блестящая, со временем выцветающая. Пластинки приросшие, широкие, тонкие, с пластиночками, вначале серые, затем серовато-коричневые, красновато-коричневые, до темно-коричневых, со светлым краем. Ножка 1–5 см высотой и 0,1–0,5 см толщиной, тонкая, цилиндрическая, прямая или изогнутая, в молодом возрасте покрытая чешуйками или хлопьями, затем волокнистая или гладкая, вначале беловатая, затем рыжеватая-желтая или желтовато-беловатая, светлее шляпки. Мякоть тонкая, беловатая или одноцветная со шляпкой, с приятным грибным запахом. Споровый порошок темно-красно-коричневый.

Гифальная система мономитическая. Гифы 3–7 мкм в диаметре, с пружками и относительно вздутыми сегментами. Плевроцистид нет. Хейлоцистиды бутылковидные, (20–30)×(6,5–9) мкм. Базидии головчато-булавовидные, четырехспоровые, (15–32)×(5–10) мкм. Споры (11–14)×(6,5–8) мкм, гексагонально-эллипсоидальные, толстостенные, сажисто-серые, гладкие, с заметной порой прорастания. Обитает сапротрофно на помете различных животных, развивается во влажных местах.

Изученный образец: о. Гукера, бухта Тихая, на почве среди мхов и на помете различных животных. 04.VIII 2014. Коллектор М.В. Гаврило, (AR 2273).

Отдел Ascomycota

Класс Pezizomycetes

Порядок Pezizales

Семейство Pezizaceae

***Peziza arenaria* Osbeck., K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. 23: 288, 1762 (рисунок, г)**

Апотеции плоско-блюдцевидные, 0,5–3 см в диаметре; иногда имеется небольшая узелковидная ножка. Гимений сиреневато-фиолетовый или красновато-фиолетовый, гладкий, воско-

видной консистенции. Эксципул бледный, серовато-сиреневатый до бледно-коричневого, гладкий. Мякоть бледно-сиреневая, тонкая, хрупко-хрящевидная, без особого вкуса и запаха.

Эксципул округло-угловатой текстуры, монотический. Парафизы булавовидные, с изогнутыми концами. Аски (300–340)×(10–11) мкм, цилиндрические, с амилоидными верхушками, восьмиспоровые. Аскоспоры (13–17)×(7–10) мкм, эллипсоидальные, без капельно-зернистого содержимого, гладкие. В природных экосистемах отмечается как гумусовый сапротроф с лигнотрофной активностью.

Изученный образец: о. Хейса, отмечен на песчаной насыпке потолочного перекрытия (чердак одноэтажного заброшенного деревянного здания – бывшая обсерватория им. Кренкеля, не эксплуатируется более 20 лет). Субстрат – песок (супесь) с примесью мелких камней, местами лежал снег, который не таял на протяжении всего лета. 04.IX 2015. Коллектор Д.С. Менников (AR 2429).

***P. cerea* Sowerby ex Fr., Syst. Mycol. 2(1): 52, 1822 (рисунок, д)**

Апотеции сначала чашевидные, затем раскрывающиеся до блюдцевидных (1–15 см в диаметре), с волнистым, часто разрывающимся краем; нередко в сростках; иногда имеется небольшая узелковидно-корневидная ножка. Гимений серо-коричневатый до золотисто-коричневатого, с возрастом темнеющий, по краю более бледный, восковидно-мягкохрящевидной консистенции. Эксципул бледный, беловатый или серовато-буроватый, мелковолосистый или мелкозернистый. Мякоть ломкая, восковатая, белая или коричневатая.

Эксципул округло-угловатой текстуры, монотический. Парафизы септированные, с тонкими булавовидными вершинами. Аски (250–300)×(12–14) мкм, цилиндрические, с амилоидными концами, восьмиспоровые. Аскоспоры (14,5–17,5)×(8–10,5) мкм, эллипсоидальные, без капельно-зернистого содержимого, с гладкой или мелкокрапчатой поверхностью. В природных экосистемах отмечается как гумусовый сапротроф с лигнотрофной активностью.

Изученный образец: о. Хейса. Найден на кафельном полу в помещении бывшей столовой, на месте, где раньше находились раковины для умывания (помещение заброшено, не эксплуатируется более 20 лет). Плодовые тела росли на стыках керамических плиток, где скопилось

мелкодисперсное органическое вещество. Коллектор Д.С. Менников 04.IX 2015 (AR 2430). Ранее отмечен на Таймыре долина р. Хатанга (Каратыгин и др., 1999).

Заключение

Для сообществ на полярном пределе жизни характерны структурная простота и экономичность. Пессимальные гидротермические условия диктуют организмам необходимость тесной пространственной и функциональной ассоциации. Для сообществ перигляциальной зоны весьма характерно развитие микоризных, лишайниковых и лишайникоподобных симбиозов. Отсутствие сколь угодно существенного запаса нередуцированной биомассы – характерная черта перигляциальных биомов. В сообществах полярных пустынь нет ничего «лишнего», и численность организмов практически всех систематических групп жестко регулирована.

Для макромицетов существенно отсутствие в зоне полярных пустынь депо лигнина и других полифенольных композитов (ветровально-почвенные комплексы в лесной зоне и достаточно мощно развитая торфяная страта во многих типах тундровых сообществ). Биоморфологическая структура растительного покрова полярной пустыни практически не оставляет возможностей грибам для освоения этой зоны и в качестве микоризных симбионтов. Эта ниша ограничивается полярными ивами и дриадами. Именно этими обстоятельствами во многом определяются особенности таксономического состава и трофической структуры биоты агарикоидных грибов полярных пустынь. Здесь отсутствуют все таксоны, диверсификация которых связана с освоением древесной и подстилочной меганиш, а также микоризной специализацией на определенных видах лесных ценозообразователей. Видовой состав агарикоидных грибов зоны полярных пустынь крайне беден.

Трофическая структура биоты агарикомицетов полярной пустыни упрощена и «рационализирована»: важная роль принадлежит симбиотрофам – микоризообразователям и так называемым базидиолишайникам, являющимся заметным компонентом пионерных сообществ этой зоны. Численность сапротрофных групп лимитируется как отсутствием запаса мортмассы, так и гидротермическим фактором. В итоге здесь представлены немногочисленные экстремофилы (психрофилы), колонизирующие мортмассу, накапливающуюся в моховой дернине. Хорионо-

мический профиль биоты агарикоидных грибов имеет ярко выраженный арктоальпийский характер. Это, по сути, группировка «маргиналов», в своем большинстве не представленных на равнинных пространствах умеренного и аридного поясов. Их нахождение в перигляциальных сообществах Арктики, а также в соответствующих альпийских местообитаниях глубоко закономерно. Вероятно, мы имеем дело с достаточно консервативной и при этом «инте-

рактивной» сетью, определяющей стабильность перигляциальных сообществ и первой откликающейся на климатические изменения, способствующие расширению зоны жизни.

Авторы статьи выражают благодарность заместителю директора национального парка Русская Арктика по научной работе канд. биол. наук М.В. Гаврило и сотруднику отдела охраны парка Д.С. Менникову за предоставленные микологические сборы.

Исследования поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований. Проект № 14-04-98810 p_север_a «Особенности и характер распределения микобиоты на прибрежных и островных арктических территориях Севера России (на примере Архангельской области)». Работа И.В. Змитровича выполнена в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН в рамках госзадания на 2016 г. «Биоразнообразие и пространственная структура сообществ грибов и микосмицетов в природных и антропогенных экосистемах», № 01201255604.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

- Александрова В.Д.* Растительность полярных пустынь СССР. Л., 1983. 142 с. [*Aleksandrova V.D.* Rastitel'nost' polyarnykh pustyn' SSSR. L., 1983. 142 s.].
- Говоруха Л.С.* К микрофлоре Земли Франца-Иосифа // Проблемы Арктики и Антарктики. 1960. Вып. 3. С. 119–121 [*Govorukha L.S.* K mikroflоре Zemli Frantsa-Iosifa // Problemy Arktiki i Antarktiki. 1960. Вып. 3. С. 119–121].
- Ежов О.Н., Гаврило М.В., Змитрович И.В.* Грибы архипелага Земля Франца-Иосифа. Тр. Кольского научного центра РАН. Океанология. № 4. Вып. 2. 2014. С. 288–299 [*Ezhov O.N., Gavrilov M.V., Zmitrovich I.V.* Griby arhipelaga Zemlya Frantsa-Iosifa. Tr. Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Okeanologiya. № 4. Вып. 2. 2014. С. 288–299].
- Каратыгин И.В., Нездоймино Э.Л., Новожил Ю.К., Журбенко М.П.* Грибы Российской Арктики. СПб., 1999. 212 с. [*Karatygin I.V., Nezdoiminogo E.L., Novozhilov Yu.K., Zhurbenko M.P.* Griby Rossiiskoi Arktiki. SPb., 1999. 212 s.].
- Матвеева Н.В., Заноха Л.Л., Афонина О.М., Потемкин А.Д., Патова Е.Н., Давыдов Д.А., Андреева В.М., Журбенко М.П., Конорева Л.А., Змитрович И.В., Ежов О.Н., Ширяев А.Г., Кирцидели И.Ю.* Растения и грибы полярных пустынь северного полушария. СПб., 2015. 320 с. [*Matveeva N.V., Zanozha L.L., Afonina O.M., Potemkin A.D., Patova E.N., Davydov D.A., Andreeva V.M., Zhurbenko M.P., Konoreva L.A.,*
- Zmitrovich I.V., Ezhov O.N., Shiryayev A.G., Kirtsideli I.Yu.* Rasteniya i griby polyarnykh pustyn' severnogo polushariya. SPb., 2015. 320 s.].
- Сафронова И.Н.* О растительности островов Мейбел и Гукера (архипелаг Земля Франца-Иосифа) // Природные комплексы Арктики и вопросы их охраны. Л., 1986. С. 51–62 [*Safronova I.N.* O rastitel'nosti ostrova Meibel i Gukera (arkhipelag Zemlya Frantsa-Iosifa) // Prirodnye komplekсы Arktiki i voprosy ikh okhrany. L., 1986. С. 51–62].
- Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В.* Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9–104 [*Yurtsev B.A., Tolmachev A.I., Rebristaya O.V.* Floristicheskoe ogranichenie i razdelenie Arktiki // Arkticheskaya floristicheskaya oblast'. L., 1978. С. 9–104].
- CAVM Team. Circumpolar Arctic Vegetation Map. Scale 1:7,500,000. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) Map No. 1. U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, 2003.
- Funga Nordica* (Eds H. Knudsen, J. Vesterholt). Vol. 1–2. Agaricoid, Boletoid, clavarioid, cyphelloid, and gastroid genera. Copenhagen, 2012. 1083 p.
- Nordic Macromycetes* (Ed. L. Hansen, H. Knudsen). Vol. 1. Ascomycetes. Copenhagen, 2000. 301 p.
- Nordic Macromycetes* (Ed. L. Hansen, H. Knudsen). Vol. 3. Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid basidiomycetes. Copenhagen, 1997. 445 p.

Поступила в редакцию / Received 25.03.2016
Принята к публикации / Accepted 16.06.2016

NEW DATA ON MACROMYCETES OF FRANZ JOSEF LAND ARCHIPELAGO

*O.N. Ezhov*¹, *I.V. Zmitrovich*², *R.V. Ershov*³

The present paper is devoted to new data report on macromycetes of the Franz Joseph Land (Russian Arctics). The vegetation of Franz Joseph Land treating a polar desert or high Arctic type and zonal communities are presented by cryptogamic dashes mosaics. In the northernmost limits of plant cover the macromycetes accomplish a range of sufficient ecological functions, as the winkle of mineral nutrients by mycorrhiza, the reduction of mort-mass in moss and herbs communities, the regulation of mineral and water nutrition within thallophyte communities of polygonal grounds. The field material was obtained during two summer seasons – August 2014 and Jule–September 2015 from Hooker, Northbruck and Heyss islands. In total, 7 new findings on uninspected islands were made as *Arrhenia lobata*, *A. obatra*, *Clitocybe festiva*, *Galerina arctica*, *G. pseudocerina*, *G. pseudomycenopsis*, *Hebeloma gigaspermum*, and 5 species (*Arrhenia spathulata*, *Psilocybe coprophila*, *Pseudoomphalina pachyphylla*, *Peziza arenaria*, *P. cerea*) were recorded as new for the archipelago. All the 5 species were described basing on original material.

Key words: Arctics, Franz Joseph Archipelago, protected nature areas, грибы, checklists, new finds.

Acknowledgement. The research was supported by RFBR [project N 14-04-98818 “Sufficient features and distributional patterns of mycobiota of coastal and island subarctic areas of Russian North (on the material of Arkhangelsk Region)”. The work by I.V. Zmitrovich was carried out in canvas of the State task N 01201255602 of the Laboratory of Systematics and Geography of Fungi of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences.

¹ Ezhov Oleg Nikolaevich, Russian Arctic National Park and Federal Center for Integrated Arctic Research (olegezhik@gmail.com); ² Zmitrovich Ivan Viktorovich, Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (iv_zmitrovich@mail.ru; IZmitrovich@binran.ru); ³ Ershov Roman Viktorovich, Russian Arctic National Park and Federal Center for Integrated Arctic Research (zfi.ecolog@mail.ru), Federal Center for Integrated Arctic Research.