Peltula pannarioides и *P. rosulata* (*Peltulaceae*) — новые виды лишайников из Байкальской Сибири

Т. В. Макрый

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, д. 101, г. Новосибирск, 630090, Россия; makry@nsu.ru, tatiana.makryi@gmail.com

Резюме. Работа посвящена анатомо-морфологическому изучению собранных в Байкальской Сибири образцов лишайников рода *Peltula*, относящихся к группе с пельтатно-умбиликатным соредиозным талломом (*euploca-bolanderi*-типа), и определению их таксономического статуса. До настоящего времени только четыре из более чем 40 известных в мире видов *Peltula* относились к этой группе (*P. africana*, *P. bolanderi*, *P. euploca*, *P. farinosa*). В результате исследования, помимо широко распространенного на Земле вида *P. euploca*, выявлено два новых вида, которые резко отличаются от всех четырех известных представителей группы прежде всего выраженной полифилльностью таллома. Приводятся описания новых видов с макро- и микрофотографиями и картой распространения. *P. pannarioides* характеризуется толстым полифилльным талломом, отогнутыми кверху волнистыми соредиозными краями лопастей, коричнево-серой сетчато-зернистой с налетом верхней поверхностью, крупными зернистыми соредиями, толстым растресканным эпинекральным слоем и сердцевиной из плотно переплетенных периклинально ориентированных гиф. *P. rosulata* характеризуется тонким полифилльным талломом, отогнутыми кверху волнистыми соредиозными краями лопастей, темно-бурой гладкой матовой верхней поверхностью, крупными зернистыми соредиями, тонким буроватым эпинекральным слоем, сердцевиной из рыхло-сетчато-переплетенных периклинально и антиклинально ориентированных гиф. Выполненное исследование свидетельствует, что Байкальская Сибирь и Южная Сибирь в целом является одним из центров видового разнообразия рода *Peltula*, а именно группы видов с полифилльным умбиликатным соредиозным талломом. Весь комплекс видов с талломами *euploca-bolanderi*-типа нуждается в более детальном изучении.

Ключевые слова: лишайники, *Peltula*, новые виды, пельтатно-умбиликатные, полифилльные, соредиозные, Россия.

Peltula pannarioides and *P. rosulata* (*Peltulaceae*), new lichen species from Baikal Siberia

T. V. Makryi

Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Zolotodolinskaya Str., 101, Novosibirsk, 630090, Russia; makry@nsu.ru, tatiana.makryi@gmail.com

Abstract. The objective of the study was to conduct a thorough anatomical, morphological and taxonomic study of the species of the lichen genus *Peltula* from Baikal Siberia belonging to the group with peltate-umbilicate sorediate thallus (*euploca-bolanderi*-type). Until now, among over 40 *Peltula* species, only four ones belonged to this group (*P. africana*, *P. bolanderi*, *P. euploca* and *P. farinosa*). In addition to the widespread species *P. euploca*, two new species have been identified, essentially different from all the four previously known members of the group, primarily by the expressed polyphyllous character of the thallus. Descriptions of the new species, *P. pannarioides* and *P. rosulata*, with their macro and micro photos and a map of their distribution, are provided. *P. pannarioides* is characterized by a thick polyphyllous thallus, upturned undulate sorediate margins of lobes, brown-grey reticulate-grained pruinose upper surface, large granulose soredia, thick cracked epinecral layer, and medulla composed of densely interwoven periclinally oriented hyphae. *P. rosulata* is characterized by thin polyphyllous thallus, upturned undulate sorediate margins of lobes, dark-brown, smooth, matte upper surface, large granulose soredia, thin continuous brownish epinecral layer, and medulla composed of loosely interwoven periclinally and anticlinally oriented hyphae. The territory of Baikal Siberia and of Southern Siberia as a whole may be regarded as one of the centers of the species diversity of genus *Peltula*, namely of the group of species with polyphyllous umbilicate sorediate thallus. The entire complex of the species with the *euploca-bolanderi*-type thallus requires more detailed study.

Keywords: lichens, *Peltula*, new species, peltate-umbilicate, polyphyllous, sorediate, Russia.

Род *Peltula* Nyl. — один из трех родов семейства *Peltulaceae* Büdel (порядок *Lichinales* Henssen et Büdel). Два других вида, *Neoheppia* Zahlbr. и *Phyllopeltula* Kalb, весьма малочисленны (2 и 3 вида, соответственно) и распространены в основном в тропических и субтропических областях Африки и Южной Америки. *Peltula* — самый крупный род, он включает более 40 видов (13 описаны в последние 40 лет), распространенных в аридных и семиаридных областях земного шара, на всех континентах, кроме Антарктиды. Наибольшее разнообразие представителей *Peltula* отмечено в субтропических пустынях, тогда как в умеренных областях — в степях, полупустынях и пустынях — видовое богатство их значительно ниже.

В морфологическом отношении все многообразие рода сводится к трем жизненным формам: накипной (включающей виды с чешуйчато-накипным и ареолированным талломом), карликово-кустистой (виды с вертикально разрастающимися чешуйками) и чешуйчатой пельтатно-умбиликатной. Среди накипных и пельтатных видов имеются как соредиозные, так и несоредиозные. Всего в мире (и Голарктике) до настоящего времени было известно 4 соредиозных пельтатно-умбиликатных вида *Peltula*.

P. euploca (Ach.) Poelt, 1967, in Pisut, Zborn. Slov. Nar. Muz., Přir. Vědy, 13: 8 [≡ *Lichen euplocus* Ach. 1799, Lichenogr. Suec. Prodr.: 141] — самый широко распространенный вид *Peltula*, описанный из

Европы (Швеция), известный на всех континентах, кроме Антарктиды, обитающий на сухих гранитных скалах и валунах в более или менее ксеротических экотопах, от пустынь до северных широт (см. напр. Büdel, 1987; Egea, 1989; Büdel, Nash, 2002). Характеризуется пельтатным монофилльным талломом до 12 мм в диам., 250–370 мкм толщ., с толстыми, загибающимися вниз краями, наличием краевых, а иногда и ламинальных точковидных соралей с черными мучнистыми соредиями, гладкой верхней поверхностью.

P. africana (Jatta) Swinscow et Krog, 1979, Norweg. J. Bot. 26(3): 217 [≡ *Heppia africana* Jatta, 1910, Nuov. Giorn. Bot. Ital. 17: 193] — вид, описанный из Северо-Восточной Африки (Эритрея), известный также в Кении, Южно-Африканской Республике, на Канарских о-вах и о-вах Зеленого Мыса (Swinscow, Krog, 1979; Büdel, 1987; Egea, 1989; Büdel, Meis, 1993). Согласно J. M. Egea (1989), обитает на кислых силикатных горных породах; в то же время A. Zahlbruckner (1925: 196) указывает его как кальцефил — «calcicola». Таллом пельтатный, монофилльный, до 15 мм в диам., 300–350 мкм толщ., с соредиозными, обычно загибающимися вниз, цельными или надорванными краями, с грубозернисто-шероховатой (мелко-сетчато-ареолированной) верхней поверхностью.

P. farinosa Büdel, 1994, in Büdel et Lange, Cryptog. Bot. 4(3): 263 — вид, описанный из Южной Африки (Трансвааль), выявленный также в Северной Америке — в области пустыни Сонора (США — Калифорния, Аризона; Мексика — Сонора, Чихуахуа, Синалоа) и в Азии (Пакистан) (Büdel, Lange, 1994; Büdel, Nash, 2002), обитающий на кислых горных породах в условиях, где возможна их вторичная карбонатизация. Этот вид *Peltula* характеризуется самым крупным пельтатным монофилльным, часто лопастным талломом до 22 мм в диам., 210–220 мкм толщ., верхней поверхностью, покрытой налетом, и слегка надрезанными, волнистыми, часто соредиозными краями с черными мучнистыми соредиями, изредка развивающимися также на верхней поверхности.

P. bolanderi (Tuck.) Wetm. 1970, Ann. Missouri Bot. Gard. 57(2): 179 [≡ *Pannaria bolanderi* Tuck. 1872, Gen. Lich. 51, footnote] — вид, описанный из Северной Америки (США — Калифорния), где обитает на скалах, обычно не содержащих кальций, но редко также на кальцийсодержащих породах. Отличается очень мелким, отчасти полифилльным талломом до 2 мм в диам., 214–336 мкм толщ., с волнистыми, слегка лопастными, отогнутыми кверху, соредиозными краями с черными мучнистыми соредиями, а также наличием в талломе цианобактерии *Myxosarcina* (другие виды обычно содержат

Chroococcidiopsis). Вид довольно широко распространен на юго-востоке Северной Америки (США — Аризона, Калифорния, Техас, Нью-Мексико, Юта, Невада; Мексика — Сонора, Байа Калифорния и Южная Калифорния) (Wetmore, 1970, 1976; Büdel, Nash, 2002; Ryan, Peterson, 2007). B. Büdel и T. H. Nash (2002) приводят вид за пределами Северной Америки только для Южной Африки и Австралазии. Тем не менее, разными исследователями он указывается для многих других регионов: Южной Америки (Аргентина, Бразилия) (Fleig, 1995; Calvelo, Liberatore, 2002), Канарских о-вов (Schultz, Boom, 2007), Новой Гвинеи (Aptroot, 1998) и Азии, где указан для Израиля (Galun, Mukhtar, 1996; Kondratyuk *et al.*, 1996), Кувейта (Schultz *et al.*, 2000), Йемена (включая о. Сокотра) (Mies, Printzen, 1997; Schultz, 1998), Гонконга (Aptroot, Seaward, 1999) и Тайваня (Aptroot, Sparrius, 2003).

Автором настоящей статьи этот вид указывался для Байкальской Сибири как *P.* cf. *bolanderi* (Makry, 1999, 2004), однако сравнение сибирских образцов с эксикатой *P. bolanderi* из местонахождения, близкого к locus classicus [A. Zahlbruckner. 1907. Lichenes rariores exiccati. № 90. «*Heppia bolanderi* (Tuck.) Wainio. California: ad saxa arenaria in montibus Santa Monica prope Los Angeles. Leg. H. E. Hasse» (LE)], заставило усомниться в их принадлежности к этому таксону. Вполне вероятно, что и указания *P. bolanderi* для некоторых регионов мира могут оказаться ошибочными.

Целью настоящего исследования явилось тщательное анатомо-морфологическое изучение сибирских образцов *Peltula* с пельтатно-умбиликатным соредиозным талломом и определение их таксономического статуса.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили гербарные образцы рода *Peltula*, собранные автором на протяжении ряда лет на территории Байкальской Сибири, в Иркутской области и Бурятии, хранящиеся в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН в Гербарии им. М. Г. Попова (NSK).

Исследования проведены с помощью светового и стереоскопического микроскопов (МБИ-3 и МБС-2). Для приготовления микропрепаратов срезы талломов 5–10 мкм толщ., сделанные на микротоме с замораживающим столиком, были обработаны лактофенолом и окрашены анилиновым синим. Микрофотографии подготовлены на микроскопе Carl Zeiss «Axioskop» 2 Plus с черно-белой CCD-камерой VC-44 (PCO) и программным обеспечением ISIS3 в Центре коллективного пользования микроскопического анализа биологических объектов СО РАН (Институт цитологии и генетики СО РАН).

Измерения проводили при помощи линейки, встроенной в окуляр микроскопа, на срезах 4–6 разных талломов для каждого вида. Сделано не менее 3 измерений на отдельном срезе в разных его частях, с учетом того, что у гомфа таллом обычно толще, а с краю тоньше. Фиксировали максимальные, минимальные и наиболее обычные (характерные для большей части среза) значения. Статистическая обработка данных не осуществлялась.

Результаты и обсуждение. Изучение многочисленных сибирских образцов из группы соредиозных пельтатно-умбиликатных представителей рода *Peltula* показало, что материалы весьма неоднородны и, помимо типичных образцов *P. euploca* с толстым монофилльным талломом, имеются образцы с полифилльным талломом, которые, не являясь *P. euploca*, не могут рассматриваться и как *P. bolanderi*. Всего в Байкальской Сибири выявлено не менее трех разных «видов» с полифилльным умбиликатным соредиозным талломом. В настоящей статье приводятся описания двух новых видов из этой группы.

Peltula pannarioides Makryĭ, sp. nov. (табл. I, *5–6*, II; рис.).

MycoBank № MB 816472.

D i a g n o s i s. Thallus polyphyllous, umbilicate, (220)250–350(385) µm thick, with upturned undulate margins; upper surface brownish-grey, reticulate-grained, pruinose; soredia large, granulose, bluish- or brownish-grey, on lobe margins, rarer on upper surface; cortex primitive, discontinuous, with thick epinecral layer; medulla of closely interwoven periclinally oriented hyphae.

Thallus initially monophyllous, slightly lobed, later polyphyllous, forming a cushion rosette to an irregular cushion, (2)4–8(10) mm in diam. or 10–12 × 5–6 mm, attached to substrate by umbilicus. Upper surface grey, olive-grey or greyish-brown, rough-shagreen to reticulate-grained, pruinose. Lower surface rose-brown, smooth. Lobes initially roundish, 1–3 µm in diam., later elongated, irregularly dichotomously branched, sometimes curved, to 5–7 mm long, 1–2 mm wide, on the ends extended to 2.0–2.5 mm, rounded or slightly sinuate, with thick, upturned, undulate margins. Soralia marginal, often also on the upper surface, punctiform to spot-like; soredia bluish-grey to brownish-grey, large, granulose, ellipsoid 60–90 × 30–45 µm and globular 30–45 µm in diam. Thallus (220)250–350(385) µm thick. Upper cortex primitive, with air spaces. Epinecral layer 8–20 µm thick. Photobiont layer (65)70–85(95) µm thick, about $^{1}/_{3}$ of thallus thickness. Cyanobiont a member of the *Chroococcales*, cells 6.0–8.5 µm in diam. in clusters of (4)6–8(16) cells; 2–4 clusters in dense more or less vertical rows. Medulla (110)120–160(190) µm

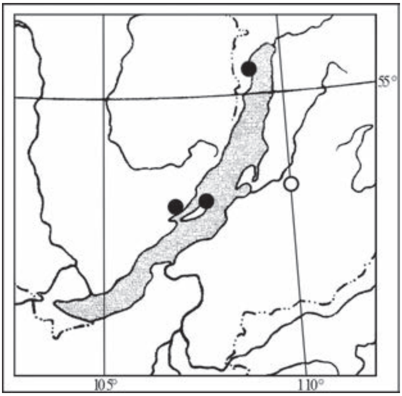

Рис. Распространение *Peltula pannarioides* (●) и *P. rosulata* (○). Distribution of *Peltula pannarioides* (●) and *P. rosulata* (○).

thick, composed of closely interwoven, mainly periclinally oriented hyphae, without distinct air spaces, hyphae 2.5–3.5(4.0) µm thick. Lower cortex paraplectenchymatous, (35)45–55 µm thick, distinct, of (3)4–5(7) layers of big, vertically elongated or almost isodiametric cells, 19.0–21.5 × 11.0–13.5 µm or 9–15 µm in diam. Apothecia rare, laminal, one to several in squamule, initially immersed, punctiform, at maturity sessile, with open disc 0.2–0.5 mm in diam., and a raised, usually sorediate thalline rim. Hymenium 120–160 µm high, I+, wine-red, epithecium yellow-brown, in K bright yellow. Asci 70 × 15 µm, spores numerous, ellipsoid, 4.5–6.0 × 3.0–4.5 µm. Paraphyses 3 µm thick. Pycnidia not observed.

Type. **Russia.** Irkutsk Region: western coast of Baikal Lake («Maloye More»), Primorskiy Range, mouth of Sarma River («Vorota»), right bank, 500 m a. s. l., rocks of eastern exposure, on siliceous metamorphous rock (shists), in fissure, 01.07.1986, T. Makryi, № B671–B675 (holotype B671 — NSK, isotypes B672 — LE, B673 — H).

Paratypes. **Russia.** Irkutsk Region: western coast of Baikal Lake («Maloye More»), Primorskiy Range, mouth of Sarma River («Vorota»), right bank, 500 m a. s. l., rocks (shist), on rock, in fissure, 30.07.2005, T. Makryi, № B676 (NSK); Olkhon Island, cape Khoboy, rocks, on steep surface of rock, 07.07.1989, T. Makryi, № B677 (NSK). Republic of Buryatia: Baikalsky Range, near Baikalskoye village, cape Ludar, granite rocks, on steep surface of rock (in micro crack), 28.09.1979, T. Makryi, № B678 (NSK).

Affinity. The species is likely related to *P. farinosa*, having similar features in the structure of the upper cortex and epinecral layer. It is substantially different by thicker polyphyllous thallus with upturned undulate sorediate margins, large granulose soredia, and its anatomic structure.

The species was named *P. pannariodes* [name of the genus *Pannaria* and -*oid*- (Greek) — similar] — *Pannaria*-like *Peltula*, due to certain similarity to some members of *Pannaria*.

Диагноз. Таллом полифилльный, умбиликатный, (220)250–350(385) мкм толщ., с отогнутыми кверху, волнистыми краями лопастей; верхняя поверхность коричневато-серая, сетчато-зернистая, с налетом; соредии крупные, зернистые, синевато-, буровато-серые, по краям лопастей, реже на верхней поверхности; коровой слой примитивный, прерывистый с толстым эпинекральным слоем; сердцевина из плотно переплетенных периклинально ориентированных гиф.

Таллом вначале монофилльный, слегка надрезанный на лопасти, позднее полифилльный, розетковидно-подушечковидный до разрастающегося неправильно подушечковидного, (2)4–8(10) мм в диам. или 10–12 × 5–6 мм, прикрепляющийся к субстрату гомфом. Верхняя поверхность серая, оливково-серая или серовато-коричневая, грубошагреневая до сетчато-зернистой, с налетом. Нижняя поверхность розово-коричневая, гладкая. Лопасти вначале округлые, 1–3 мм в диам., впоследствии удлиненные, неправильно дихотомически разветвленные, иногда коленчато изогнутые, до 5–7 мм дл., 1–2 мм шир., на концах расширенные до 2.0–2.5 мм, закругленные или слегка выемчатые, с толстыми, отогнутыми кверху волнистыми краями. Соредии синевато-серые до буровато-серых, крупные, зернистые, эллипсоидные 60–90 × 30–45 мкм и шаровидные 30–45 мкм в диам. Таллом (220)250–350(385) мкм толщ. Верхний коровой слой примитивный, с воздушными промежутками. Эпинекральный слой 8–20 мкм толщ. Водорослевый слой (65)70–85(95) мкм толщ., около $^{1}/_{3}$ толщины таллома. Цианобионт — представитель порядка *Chroococcales*, клетки 6.0–8.5 мкм в диам., в крупных кластерах из (4)6–8(16) клеток, 2–4 кластера в более или менее вертикальных рядах. Сердцевина (110)120–160(190) мкм толщ., из плотно переплетенных, преимущественно периклинально ориентированных гиф, без явных воздушных пространств, гифы 2.5–3.5(4.0) мкм толщ. Нижний коровой слой параплектенхимный, (35)45–55 мкм толщ., отчетливый, из (3)4–5(7) слоев крупных, вертикально удлиненных или почти изодиаметрических клеток, 19.0–21.5 × 11.0–13.5 мкм или 9–15 мкм в диам. Апотеции очень редкие, ламинальные, погруженные, по 1 или несколько на чешуйке, вначале точковидные, зрелые сидячие, с открытым, 0.2–0.5 мм в диам., диском и выступающим, обычно соредиозным краем. Гимений 120–160 мкм выс., от I становится винно-красным, эпитеций желто-коричневый, в K ярко-желтый. Сумки булавовидные, споры многочисленные, эллипсоидные, 4.5–6.0 × 3.0–4.5 мкм. Пикнидии не наблюдались.

Тип. **Россия.** Иркутская обл.: западное побережье Байкала (Маломорское побережье), Приморский хр., устье р. Сарма, при выходе из ущелья, правобережье, 500 м над ур. м., скалы восточной экспозиции, силикатные метаморфизованные породы (типа сланцев, гнейсов, возможно карбонатизированные), в расщелине, 01.07.1996, Т. Макрый, №№ B671–B675 (голотип B671 — NSK, изотипы B672 — LE, B673 — H).

Паратипы. **Россия.** Иркутская обл.: западное побережье Байкала, Маломорское побережье, Приморский хр., р. Сарма, устье («Ворота»), правый берег, скалы, на отвесной поверхности — в расщелине, 30.06.2005, Т. Макрый, № B676 (NSK); Байкал, о. Ольхон, мыс Хобой, скалы, на отвесной поверхности скалы, 07.07.1989, Т. Макрый, № B677 (NSK). Бурятия: Байкальский хр., с. Байкальское, мыс Лударь, гранитные скалы, на отвесной поверхности (по микротрещине), 28.09.1979, Т. Макрый, № B678 (NSK).

Родство. Вероятно, близок к виду *P. farinosa*, имеет сходные с ним черты в строении верхнего корового и эпинекрального слоев. Отличается более толстым полифилльным талломом с удлиненными лопастями, крупными зернистыми соредиями, а также анатомическим строением.

Вид назван *P. pannariodes* [название рода *Pannaria* и суффикс -oid- (греч.) — подобный] — Пельтула паннариевидная (паннариеподобная), ввиду некоторого внешнего сходства с отдельными представителями рода *Pannaria*.

Peltula rosulata Makryĭ sp. nov. (табл. I, *3–4*, III, IV; рис.).

MycoBank № MB 816473.

Diagnosis. Thallus polyphyllous, umbilicate, (160)180–220(250) μm thick, with upturned undulate margins; upper surface olive black or dark brown, smooth, matt; soredia black, large, granulose, on the lobe margins; cortex primitive, continuous, with thin brownish epinecral layer; medulla of loosely interwoven anticlinally and periclinally oriented hyphae, with air spaces.

Thallus initially monophyllous, slightly lobed, later polyphyllous, cushion rosette, (2)4–6(9) mm in diam., attached to substratum by umbilicus. Upper surface olive-black or dark brown, smooth, matt. Lower surface pale brown, bluish-black at margins. Lobes initially roundish, later elongated, dichotomously branched, to 3–4(5) mm long, 1–2 mm wide, at the ends extended to 3–4 mm, rounded or slightly sinuate, with upturned, undulate margins. Soralia marginal; soredia bluish-black, large, granulose, ellipsoid 35–55(60) × 25–30(35) μm to globular 25–35 μm in diam. Thallus (160)180–220(250) μm thick. Upper cortex primitive, continuous, without air spaces. Epinecral layer 5–8 μm thick. Photobiont layer 70–90(100) μm thick, about $^1/_2$ of thallus thickness. Cyanobiont a member of the *Chroococcales*; cells (9.0)10.5–13.5 × 5.5–10.5 μm or 6–11 μm in diam., in clusters of 2–4 (6–8) cells; 5–6 clusters in loose irregular vertical rows, separate cells and clusters occur in medulla. Medulla (40)45–

65(80) µm thick, composed of loosely interwoven periclinally and anticlinally oriented hyphae, with distinct air spaces; hyphae 2.5 µm thick. Lower cortex paraplectenchymatous, (25)27–35(40) µm thick, distinct, of 3–4(5) layers of big cells, 9.5–13.0 × 6.5–8.0 µm or 5.5–8.0 µm in diam. Apothecia laminal, immersed, one or several in squamule, often on monophyllous thalli, initially punctiform, later with open discs 0.2–0.3(0.4) µm in diam., and elevated, often sorediate thalline rim. Hymenium 80–140 µm tall, I+ wine-red, epithecium yellow-brown, in K bright yellow. Asci 70 × 15 µm, spores numerous, ellipsoid, 4.0–5.5 × 2.5–4.0 µm. Paraphyses 3 µm thick. Pycnidia immersed, pycnoconidia fusiform, 2.5–3.0 × 1.0 µm.

Type. **Russia.** Republic of Buryatia: Barguzinskaya Dolina valley, near Suvo village, Ikatskiy Range, forest-steppe belt, steppe slope, *Artemisia frigida–Carex pediformis* steppe, granitic rocks, on rock, 01.08.2005, T. Makryi, №№ Dz679–Dz700 (holotype Dz679 — NSK, isotypes Dz680 — LE, Dz681 — H).

Paratypes. **Russia.** Republic of Buryatia: Barguzinskaya Dolina valley, near Suvo village, Ikatskiy Range, forest-steppe belt, hill top, granitic rocks surrounded by steppe, on rock, in crack, with *P. euploca*, 04.08.1987, T. Makryi, №№ Dz701 (NSK), Dz702 (LE).

Affinity. The species is most closely related to *P. euploca*. It differs from the latter by thinner polyphyllous thallus with ascending lobes, upturned undulate margins of lobes, larger granulose soredia, and anatomic structure, primarily by the character of medulla. The weakly developed small monophyllous thalli have morphological features similar to those of *P. bolanderi*.

The species was named *P. rosulata* [from Latin *rosula* — rosette], due to the thallus structure, looking like a cushion rosette with ascending lobes.

Диагноз. Таллом полифилльный, умбиликатный, (160)180–220(250) мкм толщ., с отогнутыми кверху, волнистыми краями лопастей; верхняя поверхность темно-оливково-бурая, гладкая, матовая; соредии черные, крупные, зернистые, по краям лопастей; коровой слой примитивный, сплошной, с тонким буроватым эпинекральным слоем; сердцевина из рыхло сетчато переплетенных гиф, с воздушными пространствами.

Таллом вначале монофилльный, слегка надрезанный на лопасти, позднее полифилльный, розетковидно-подушечковидный, (2)4–6(9) мм в диам., прикрепляющийся к субстрату гомфом. Верхняя поверхность оливково-черная или темно-бурая, гладкая, матовая. Нижняя поверхность светло-коричневая, по краям синевато-черная.

Лопасти вначале округлые, позднее удлиненные, дихотомически разветвленные, до 3–4(5) мм дл., 1–2 мм шир., на концах расширенные до 3–4 мм, округлые или слегка выемчатые, с отогнутыми кверху волнистыми краями. Соралии краевые; соредии сине-черные, крупные, гранулезные, эллипсоидные, 35–55(60) × 25–30(35) мкм, и шаровидные, 25–35 мкм в диам. Таллом (160)180–220(250) мкм толщ. Верхний коровой слой примитивный, сплошной, без воздушных промежутков. Эпинекральный слой 5–8 мкм толщ. Водорослевый слой 70–90(100) мкм толщ., около $^1/_2$ толщины таллома. Цианобионт — представитель порядка *Chroococcales*, клетки (9.0)10.5–13.5 × 5.5–10.5 мкм или 6–11 мкм в диам., в кластерах из 2–4 (6–8) клеток. Кластеры (по 5–6) в слабых неправильных вертикальных рядах, отдельные клетки и кластеры встречаются в сердцевине. Сердцевина (40)45–65(80) мкм толщ., из рыхло сетчато переплетенных гиф, с воздушными пространствами; гифы 2.5 мкм толщ. Нижний коровой слой параплектенхимный, (25)27–35(40) мкм толщ., отчетливый, из 3–4(5) слоев крупных клеток 9.5–13.0 × 6.5–8.0 мкм или 5.5–8.0 мкм в диам. Апотеции редкие, ламинальные, погруженные, 1–5(10) на чешуйке, часто развиваются на монофилльных талломах, вначале точковидные, позднее с открытым, 0.2–0.3(0.4) мм в диам., диском и выступающим, часто соредиозным слоевищным краем. Гимений 80–140 мкм выс., от I становится винно-красным, эпитеций желто-коричневый, в K ярко-желтый. Сумки 70 ×15 мкм, споры многочисленные, эллипсоидные, 4.0–5.5 × 2.5–4.0 мкм. Парафизы 3 мкм толщ. Пикнидии погруженные, пикноконидии веретеновидные, 2.5–3.0 × 1.0 мкм.

Тип. **Россия.** Республика Бурятия: Баргузинская долина, окр. с. Суво, предгорья Икатского хр., лесостепной пояс, степной склон сопки, гранитные скалы (останцы) в окружении холоднополынно-стоповидноосоковой степи, на скале, 01.08.2005, Т. Макрый, №№ Dz679–Dz700 (голотип Dz679 — NSK, изотипы Dz680 — LE, Dz681 — H).

Паратипы. **Россия.** Республика Бурятия: Баргузинская долина, окр. с. Суво, предгорья Икатского хр., лесостепной пояс, вершина сопки, гранитные скалы (останцы), на скале, по щели, с *Peltula euploca,* 04.08.1987, Т. Макрый, №№ Dz701 (NSK), Dz702 (LE).

Родство. Наиболее близок к виду *P. euploca*. Отличается более тонким полифилльным талломом с восходящими лопастями и отгибающимися кверху волнистыми краями лопастей, более крупными зернистыми соредиями, анатомическим строением, в первую очередь характером сердцевинного слоя. Слабо развитые мелкие монофилльные талломы имеют морфологические черты сходства с *P. bolanderi*.

Вид назван *Peltula rosulata* [от лат. rosula — розетка] — Пельтула розеточная — благодаря строению таллома в виде розетки с восходящими лопастями.

Новые описанные таксоны хорошо различаются между собой не только по габитусу (табл. I), но и по анатомическому строению (табл. II, III). Оба вида имеют выраженный полифилльный таллом и соредиозный край с крупными зернистыми соредиями. У *Peltula rosulata* самые крупные соредии, имеющие эллипсоидную (или яйцевидную) форму, развивающиеся по самой кромке края, придавая ему мелкозубчатый вид, достигают размеров 60 × 35 мкм; у *P. pannarioides* эллипсоидные соредии достигают размеров 90 × 45 мкм. И те и другие значительно крупнее мучнистых соредий, характерных для *P. euploca* и *P. bolanderi*, которые, по данным C. M. Wetmore (1974), находятся в пределах 14–35 мкм в диам.

В природе и *P. pannarioides*, и *P. rosulata* образуют как одновидовые синузии, так и смешанные с *P. euploca* (табл. IV). Первый вид отмечен исключительно на отвесных скалах, где распределяется по тонким трещинам, обычно отдельными талломами и лишь изредка, на более рыхлых породах (сланцы, гнейсы), образует по щелям узкие, вытянутые линии из сливающихся талломов. Второй вид обитает как на отвесной и наклонной поверхностях отдельными талломами по трещинам, так и на горизонтальной — на выветренных гранитах, образуя большие пятна 50 см и более в диам. из почти сливающихся талломов.

Можно утверждать, что Байкальская и Южная Сибирь в целом являются одним из центров видового разнообразия рода *Peltula*, а именно группы видов с полифилльным умбиликатным соредиозным талломом. Основанием для такого утверждения является наличие в регионе помимо двух новых описанных видов также и других, близких к ним «форм» с неопределенным пока таксономическим статусом. Весь комплекс видов «*euploca-bolanderi*»-типа нуждается в более детальном изучении.

Работа выполнена в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН в рамках проекта VI.52.1.3.

References

Aptroot A., Seaward M. R. D. 1999. Annotated checklist of Hong Kong lichens. *Trop. Bryol.* 17: 57–101.

Aptroot A., Sparrius L. B. 2003. New microlichens from Taiwan. *Fungal Diversity*. 14: 1–50.

Aptroot A. 1998. New lichens and lichen records from Papua New Guinea, with the description of Crustospathula, a new genus in the Bacidiaceae. *Trop. Bryol*. 14: 25–34.

Budel B., Meis B. 1993. Notes on Cape Verde Islands lichen flora, II. Heppiaceae and Lichinaceae (lichenized Ascomycota). *Nova Hedwigia*. 56(3–4): 505–514.

Büdel B. 1987. Zur Biologie und Systematik der Flechtengattungen Heppia und Peltula im südlichen Africa. *Biblioth. Lichenol*. 23: 1–105.

Büdel B., Lange O. L. 1994. The role of cortical and epinecral layers in the lichen genus Peltula. *Cryptog. Bot.* 4: 262–269.

Büdel B., Nash T. H. 2002. Peltula. *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 1*. Tempe: 331–340.

Calvelo S., Liberatore S. 2002. Catálogo de los líquenes de la Argentina [Checklist of Argentinean Lichens]. *Kurtziana*. 29(2): 7–170.

Egea J. M. 1989. Los géneros Heppia y Peltula (Liquenos) en Europa Occidental y Norte de Africa. *Biblioth. Lichenol.* 31: 1–122.

Fleig M. 1995. Lichens from «Casa de Pedra» and surroundings, Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. *Flechten Follmann. Contributions to lichenology in Honour of Gerhard Follmann*. Cologne: 415–426.

Galun M., Mukhtar A. 1996. Checklist of the lichens of Israel. *Bocconea.* 6: 149–171.

Kondratyuk S. Y., Navrotskaya I. L., Zelenko S. D., Wasser S. P., Nevo E. 1996. *The first checklist of lichen-forming and lichenicolous fungi of Israel.* Kyiv, Haifa: 136 p.

Makry T. 1999. Lichens from Baikal region (Siberia) new to Russia. *Cryptog. Mycol.* 20(4): 329–334.

Makry T. V. 2004. Genus Peltula Nyl. of Baikalian Siberia. *Lichens in focus. Book of abstracts of the 5th IAL Symposium.* Tartu: 33.

Mies B., Printzen C. 1997. Notes on the lichens of Socotra (Yemen, Indian Ocean). In: Progress and problems in lichenology in the Nineties. *Biblioth. Lichenol.* 68: 223–239.

Ryan B. D., Peterson E. B. 2007. A preliminary checklist for the lichens and allied fungi of Nevada, USA. *Bull. Calif. Lichen Soc.* 14(1): 4–14.

Schultz M., Brown G., Büdel B. 2000. Cyanophilous lichens from Kuwait. *Nova Hedwigia.* 70(1–2): 193–216.

Schultz M. 1998. Studies on lichens from southern Yemen (Arabian Peninsula). *Lichenologist.* 30(3): 293–297.

Schultz M., Boom P. P. G. 2007. Notes on cyanobacterial lichens (mostly Lichinales, Ascomycota) of the Canary Islands. *Nova Hedwigia.* 84(1–2): 113–133.

Swinscow T. D. V., Krog H. 1979. The lichen genera Heppia and Peltula in East Africa. *Norw. J. Bot.* 26: 213–224.

Wetmore C. M. 1970. The lichen family Heppiaceae in North America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 57: 158–209.

Wetmore C. M. 1974. New type of soredium in the lichen family Heppiaceae. *Bryologist.* 77: 208–215.

Wetmore C. M. 1976. Macrolichens of Big Bend Nation Park, Texas. *Bryologist.* 79: 297–313.

Zahlbruckner A. 1925. *Catalogus Lichenum Universalis. Vol. 3*. Leipzig: 899 p.

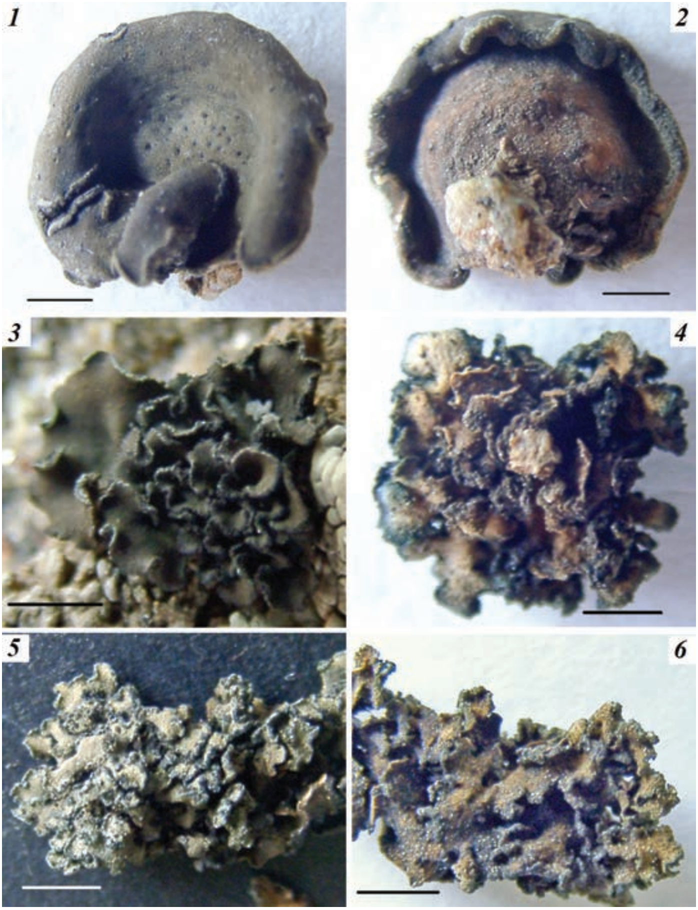

Таблица I. Морфология видов *Peltula*: верхняя (*1, 3, 5*) и нижняя (*2, 4, 6*) сторона таллома.

1, 2 — *Peltula euploca* (Dz703, NSK); *3, 4* — *P. rosulata* (паратип Dz701, NSK); *5, 6* — *P. pannarioides* (голотип B671, NSK). У *P. euploca* (*2*) и *P. rosulata* (*4*) гомф хорошо виден, с фрагментами субстрата. У *P. pannarioides* таллом хорошо развит, с удлиненными лопастями; гомф (*6,* внизу слева) разрушен, почти не виден. Масштабная линейка: 2 мм.

Morphology of *Peltula* species: upper (*1, 3, 5*) and lower (*2, 4, 6*) surface of thallus.

1, 2 — *Peltula euploca* (Dz703, NSK); *3, 4* — *P. rosulata* (paratype Dz701, NSK); *5, 6* — *P. pannarioides* (holotype B671, NSK). The thalli of *P. euploca* (*2*) and *P. rosulata* (*4*) with clearly visible umbilicus (with fragments of substrate). The thallus of *P. pannarioides* is well developed, with elongated lobes; umbilicus (*6,* bottom left) destroyed, hardly visible. Scale bar: 2 mm.

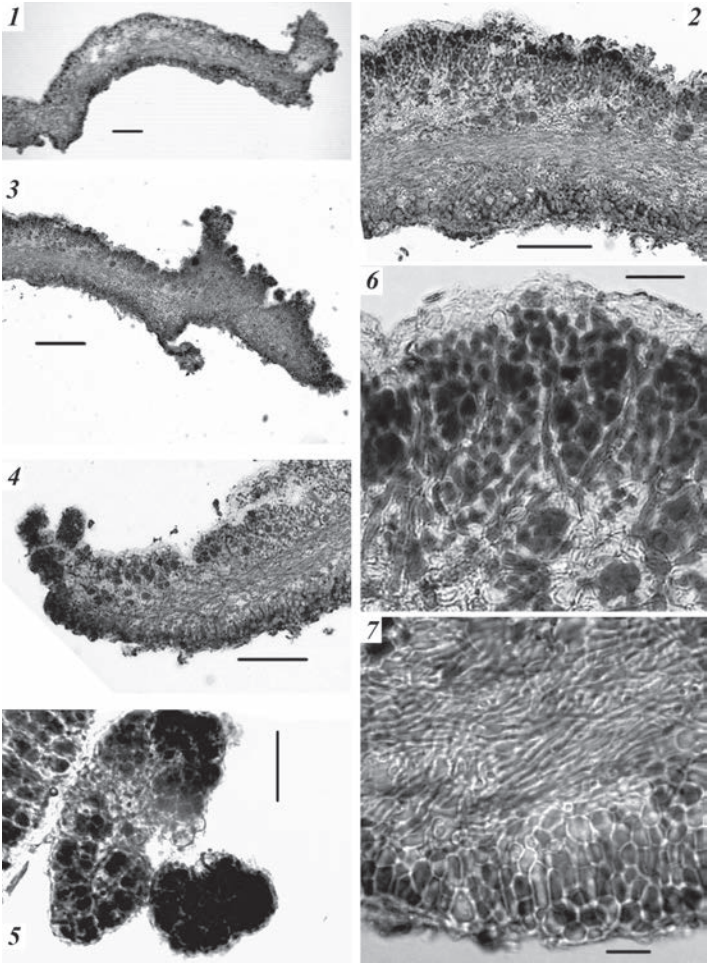

Таблица II. Внутренняя структура таллома *Peltula pannarioides* (голотип B671).

1–3 — фрагменты поперечного среза таллома при разном увеличении; *4* — соредиозный край лопастинки; *5* — соредии; *6* — эпинекральный, верхний коровой и альгальный слои; *7* — нижний коровой и сердцевинный слои. Масштабная линейка: *1–4* — 100 мкм; *5–7* — 20 мкм.

Примечание. На тонких срезах часть клеток цианобионта выпала.

Internal structure of *Peltula pannarioides* thallus (holotype B671).

1–3 — fragments of cross sections at different magnifications; *4* — sorediate margin of lobule; *5* — soredia; *6* — epinecral layer, upper cortex and algal layer; *7* — lower cortex and medulla. Scale bar: *1–4* — 100 µm; *5–7* — 20 µm.

Note. In thin sections some cyanobiont cells fell out.

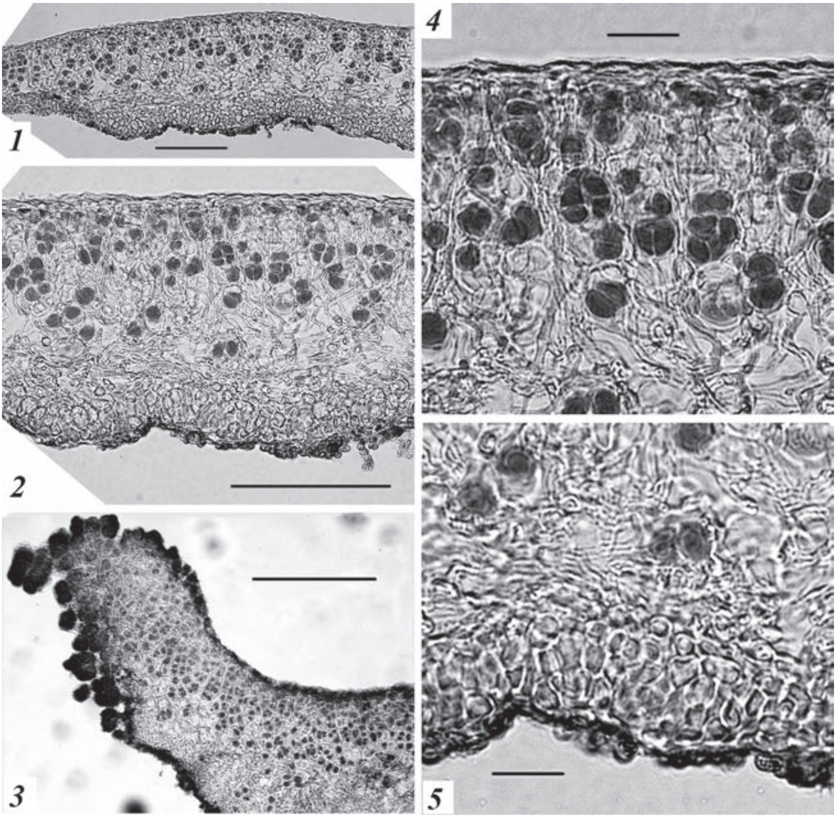

Таблица III. Внутренняя структура таллома *Peltula rosulata* (паратип Dz701).

1–2 — фрагменты поперечного среза таллома при разном увеличении; *3* — соредиозный край чешуйки; *4* — эпинекральный, верхний коровой, альгальный и сердцевинный слои; *5* — нижний коровой и сердцевинный слои. Масштабная линейка: *1–3* — 100 мкм; *4–5* — 20 мкм.

Internal structure of *Peltula rosulata* thallus (paratype Dz701).

1–2 — fragments of cross sections at different magnifications; *3* — sorediate margin of lobe; *4* — epinecral layer, upper cortex, algal layer, and medulla; *5* — lower cortex and medulla. Scale bar: *1–3* — 100 μm; *4–5* — 20 μm.

Таблица IV. *Peltula euploca* и *P. rosulata* в естественной лишайниковой синузии с *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman.
Peltula euploca and *P. rosulata* in natural lichen synusia with *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman.