

НОВЫЕ ВИДЫ АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ ДЛЯ МИКОБИОТЫ СИБИРИ И РОССИИ

И.А. Горбунова, Е.Г. Зибзеев

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, Россия; fungi2304@gmail.com, egzibzeev@gmail.com

На основании исследований биоты агарикоидных базидиомицетов Южной Сибири приводятся сведения о морфологии, распространении и экологической приуроченности для 3 новых для микобиоты Сибири видов агарикомицетов: *Hemimycena tortuosa* (P.D. Orton) Redhead, *Entoloma formosum* (Fr.) Noordel., *E. sublaevisporum* Vila, Noordel. et O.V. Morozova, обнаруженных в степных и лесных сообществах Западной и Восточной Сибири. Вид *Hemimycena tortuosa* также является новым для территории России.

Ключевые слова: Agaricales, Entolomataceae, Мусепасеае, агариковые грибы, микологические находки, Кемеровская область, Забайкальский край, Россия.

Для цитирования: Горбунова И.А., Зибзеев Е.Г. 2024. Новые виды агарикоидных базидиомицетов для микобиоты Сибири и России. *Растительный мир Азиатской России*. 17(1):86-90. DOI 10.15372/RMAR20240107

ВВЕДЕНИЕ

На обширной территории России есть немало регионов, где микобиота до настоящего времени изучена фрагментарно. К таким районам относятся Кемеровская область и Забайкальский край.

Кемеровская обл. расположена на юго-востоке Западной Сибири. На сравнительно небольшой территории формируются растительные сообщества, характерные для степной, лесостепной, лесной и альпийской зон Сибири. Для горных районов области характерен растительный покров таежной зоны с широко распространенными сообществами черневой тайги и наличием реликтовых лесов с присутствием липы (Куминова, 1949).

Восточно-Забайкальский р-н, где проводились исследования микобиоты, охватывает область среднегорного рельефа в междуречьях Шилки и Аргуни. Он представлен системой хребтов северо-восточного направления, чередующихся с выровненными участками межгорных понижений и долин, что обуславливает высокое разнообразие экологических условий и, как следствие, высокое ценотическое и флористическое разнообразие. Здесь же проходит восточная граница степного и лесостепного биомов.

Лесной тип растительности представлен лиственничными (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.), сосновыми (*Pinus sylvestris* L.) и березовыми (*Betula platyphylla* Sukaczew, *B. davurica* Pall.) лесами. На каменистых склонах в пределах степного и лесостепного поясов широкое распространение имеют кустарниковые сообщества. Степной тип расти-

тельности исключительно разнообразен. Особенности увлажнения почв на по-разному ориентированных склонах определяют сосуществование луговых и настоящих степей (Anenkhonov et al., 2015; Королук, 2019). Изучение макромицетов на территории юго-восточного Забайкалья проводилось в лесостепных низкогорных ландшафтах с богатыми луговыми степями и в лесных растительных сообществах.

Целью данной работы является описание морфологических особенностей, распространения и экологической приуроченности агарикомицетов, ранее не обнаруженных на территории Сибири и России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили образцы агарикоидных базидиомицетов (Agaricales, Entolomataceae, Мусепасеае), собранные в 2011 и 2022 гг. на территории Таштагольского р-на Кемеровской обл. в черневой тайге Горной Шории и в Газимуро-Заводском районе Забайкальского края. В ходе экспедиционных работ проводились фотофиксация плодовых тел, описание особенностей их морфологии и экологии. Идентификация собранного материала осуществлялась в лаборатории микологии, альгологии и лишенологии Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС СО РАН) с использованием светового микроскопа Zeiss, стандартного набора реактивов, современной микологической литературы. Гербарные образцы хранятся в Гербарии им. М.Г. Попова ЦСБС СО РАН

(NSK). Фотографии микроструктур сделаны в Центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН на оборудовании для микроскопического анализа биологических объектов (СЭМ EVO MA 10).

Номенклатура и сокращение авторов таксонов грибов приведены в соответствии с Index Fungorum (URL: <http://www.indexfungorum.org>).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится список видов агарикоидных базидиомицетов, ранее не выявленных на территории Сибири и России. Названия видов расположены в алфавитном порядке. Для каждого вида приводятся морфологическое описание, особенности экологии, информация об их общем распространении, указывается новое местонахождение, номер в микологической коллекции грибов Гербария NSK. Для двух видов прилагаются фотографии плодовых тел и микроструктур.

Hemimycena tortuosa (P.D. Orton) Redhead, 1980, Fungi Canadenses, no. 177 (Ottawa) 177: [1].

Шляпки 3–6 мм шириной, от выпуклых до распростертых с небольшим бугорком, с прямым или лопастным краем, слегка опушены, с каплями воды по краям, белые, иногда с окрашенным бугорком кремового цвета. Пластинки редкие (15–20), узкие, доходят до ножки, почти свободные, хорошо развитые, не доходят до края шляпки, белые. Ножка 10–12 × 1–2 мм, цилиндрическая или слегка расширенная в основании, прямая или изогнутая, иногда эксцентричная, мелко опушенная, с каплями воды, белая, с белым опушением в основании (рис. 1). Запах и вкус не выражены.



Рис. 1. *Hemimycena tortuosa*. Плодовые тела. Фото И.А. Горбуновой.

Fig. 1. *Hemimycena tortuosa*. Fruit bodies. Photo by I.A. Gorbunova.

Споры 9–10.5 × 3–4 мкм, узковеретеновидные, гладкие, неамилоидные. Базидии 18–22 × 7–9 мкм, 2- и 4-споровые, булабовидные. Хейлоцистиды 22–30 × 4–8 мкм, веретеновидные или булабовидные, слегка заостренные. Гифы пилеипеллиса шириной до 8 мкм, с многочисленными выростами. Пилеоцистиды 30–70 × 5–9 мкм, цилиндрические, некоторые спирально закрученные, с шаровидной головкой шириной 5–10 мкм (рис. 2). Гифы поверхности ножки до 5 мкм шириной, с выростами. Каулоцистиды цилиндрические, извилистые, со спирально закрученной шейкой и шаровидной головкой на вершине, шириной 3–10 мкм. Пряжки присутствуют.

Местообитание – на отмерших вайях папоротника, в черневой тайге.

Общее распространение – Западная и Восточная Европа, Северная Америка, Австралия, Новая Зеландия (Antonin, Noordeloos, 2004; *Hemimycena tortuosa* (P.D. Orton) Redhead in GBIF – <https://www.gbif.org/species/2527540>).

Новое местонахождение: Россия, Кемеровская обл., Таштагольский р-н, окр. приюта “Медная”, 54°49′27″ с.ш., 83°06′39″ в.д., на отмерших вайях папоротника в черневой тайге, 26 VIII 2011, И.А. Горбунова, (NSK1012785).

Примечание. В Евразии вид широко распространен в Западной Европе (Antonin, Noordeloos, 2004). На территории России не указывался (Bolshakov et al., 2021), хотя *H. tortuosa* легко узнаваем по эксцентричной ножке у некоторых плодовых тел и наличию водяных капель на поверхности ножки и шляпки во влажную погоду, а также по микроскопическим признакам – присутствию головчатых пилео- и каулоцистид с длинной, извилистой или спирально закрученной ножкой. В собранных на юге Западной Сибири образцах было отмечено доминирование

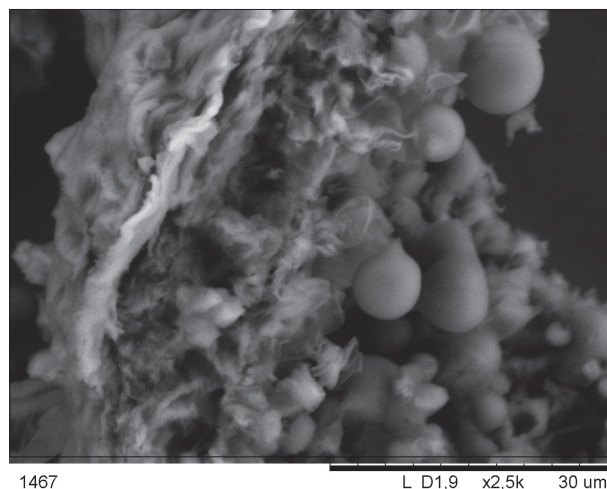


Рис. 2. *Hemimycena tortuosa*. Пилеоцистиды.

Fig. 2. *Hemimycena tortuosa*. Pileocystides.



Рис. 3. *Entoloma formosum*. Плодовое тело. Фото И.А. Горбуновой.

Fig. 3. *Entoloma formosum*. Fruit body. Photo by I.A. Gorbunova.

извилистых ножек у пилеоцистид. Экология вида схожа с условиями произрастания в Европе – очень влажные местообитания в хвойных лесах. Однако в районе исследования субстратом, на котором обнаружены базидиомы, являлись старые вайи папоротников, а не древесный опад хвойных и широколиственных пород деревьев, как было известно из литературных данных (Antonin, Noordeloos, 2004).

Entoloma formosum (Fr.) Noordel., 1985, Persoonia 12(4): 461.

Шляпка 5–10 мм шириной, выпуклая с подвернутым краем, с вдавленным центром, неигрофанная, оранжево-коричневая, красновато-желтая, мелкочешуйчатая в центре шляпки, бархатистая и полосатая по краю. Пластинки широко приросшие, умеренно отдаленные, с пластиночками разной длины, белые, позже грязновато-розо-

вого цвета. Ножка 20–30 × 1–1.2 мм, цилиндрическая, прямая, продольно-полосатая или гладкая, бледно-желтая, желтовато-бежевая, с белым опушением в основании (рис. 3). Мякоть желтовато-бежевая, запах и вкус не выражены.

Споры 9.0–11(12) × 5.0–7.0 мкм, в среднем 10.4–5.7 мкм, гетеродиаметрические, с 5–9 углами. Базидии 30.0–50.0 × 9.0–12.0 мкм, 4-споровые, булавовидные. Цистиды обильные, цилиндрические, узкобулавовидные, расположены скученно между базидиями, 15.0–20.0 × 4.0–6.0 мкм. Пилеипеллис триходерм с приподнятыми концевыми элементами; с внутриклеточным желтым, желтовато-коричневым пигментом. Пряжки отсутствуют.

Местообитание – на почве на разнотравном остепненном лугу.

Общее распространение: Европа, Северная Америка, Африка, Австралия, Россия (Восточная Европа, Приморский край) (*Entoloma formosum* (Fr.) Noordel. in GBIF – <https://www.gbif.org/species/9121349>; Bolshakov et al., 2021).

Новое местонахождение: Россия, Забайкальский край, Газимуро-Заводский р-н, окр. с. Газимурский Завод, 51°30'45" с.ш., 118°15'36" в.д., на почве на разнотравном остепненном лугу, 11 VIII 2022, И.А. Горбунова, (NSK1012827).

Примечание. Широко распространен в мире, однако на территории России большинство местонахождений отмечено в европейской части. Недавно обнаружен на Дальнем Востоке России (Bolshakov et al., 2021). По видимому, это связано с недостаточными исследованиями микобиоты луговых и степных растительных сообществ Азиатской России.

Entoloma sublaevisporum Vila, Noordel. et O.V. Morozova, 2014, Persoonia 32: 157.

Шляпка 0.7 мм шириной, распростертая, со слегка вдавленным центром, с прямым краем, не-



Рис. 4. *Entoloma sublaevisporum*. Плодовое тело. Фото И.А. Горбуновой.

Fig. 4. *Entoloma sublaevisporum*. Fruit body. Photo by I.A. Gorbunova.



гигрофанная, бледно-серио-коричневая, с более темным центром с фиолетовым оттенком, с мелкими серо-коричневыми чешуйками на сероватом фоне, особенно в центре. Пластины умеренно отдаленные, выемчатые, с многочисленными пластиночками (1–3), с небольшим нисходящим зубцом, от белого до кремово-розового цвета, с однотонным краем. Ножка 23×0.8 мм, цилиндрическая, слегка изогнутая, расширенная к основанию, темно-синяя, гладкая, слабо опушенная на вершине, с обильным белым мицелием в основании (рис. 4). Мякоть тонкая, серо-голубая, запах и вкус не выражены.

Споры $(8.6)9.0-10(11.8) \times (4.5)5.4-6.0(6.9)$ мкм, в среднем $9.5-5.3$, гетеродиметрические, почти гладкие, с незаметными углами. Базидии $22.0-35.0 \times 8.0-11.0$ мкм, 4-споровые, булавовидные, с пряжками. Цистиды смешаны с базидиями, цилиндрические, изогнутые, иногда головчатые (рис. 5). Пилеипеллис триходерм, состоящий из цилиндрических гиф шириной $5-20$ мкм, с утолщенными концевыми элементами, с внутриклеточным коричневым пигментом.

Местообитание – на замшелом пне *Larix gmelinii* в лиственнично-сосново-березовом травяном лесу.

Общее распространение – Западная Европа (Австрия, Испания) (Morosova et al., 2014), Канада, Норвегия, Россия (Хабаровский край) (Vasar et al., 2022).

Новое местонахождение: Россия, Забайкальский край, Газимуро-Заводский р-н, окр. с. Газимурский Завод, $51^{\circ}32'24''$ с.ш., $118^{\circ}24'04''$ в.д., на замшелом пне *Larix gmelinii* в лиственнично-сосново-березовом травяном лесу, 10 VIII 2022, И.А. Горбунова, (NSK1012859).

Примечание. Данный вид был известен из Западной Европы. Однако в статье М. Васара и др. "Global soil microbiomes: A new frontline of biome-ecology research" (2022), содержится информация о том, что *Entoloma sublaevisporum* был выявлен в почвах, собранных в Хабаровском крае, по ДНК-сиквенсам. От близкородственного вида *E. chytrophilum* Wölfel, Noordel. et Dähncke отличается окраской плодового тела, формой спор, присутствием цистид и цветом внутриклеточного пигмента пилеипеллиса. Плодовые тела собранного образца имеют сходство с *E. lampropus* (Fr.) Hesler, однако форма спор с практически незаметными выступами позволяет утверждать, что данный вид является недавно описанным *E. sublaevisporum* (Morosova et al., 2014).

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания № АААА-А21-121011290024-5, также были использованы материалы коллекции ЦСБС СО РАН УНУ "Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и гри-

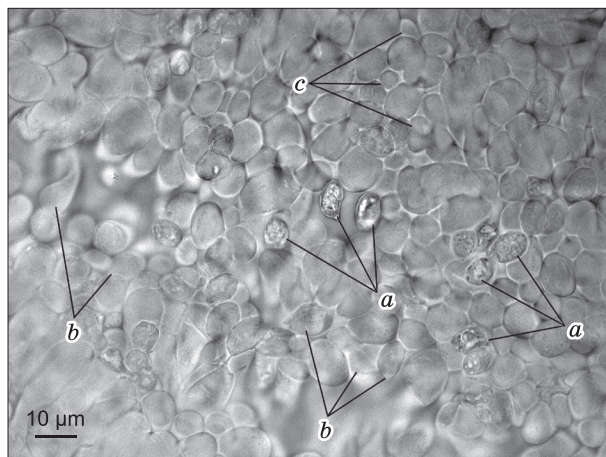


Рис. 5. *Entoloma sublaevisporum*: а – споры, b – базидии, с – цистиды.

Fig. 5. *Entoloma sublaevisporum*: a – spores, b – basidia, c – cystids.

бов (NSK)". Экспедиционные исследования в Забайкальском крае проведены в рамках масштабного проекта по изучению биоразнообразия "Большая научная экспедиция" при финансовой и организационной поддержке ГМК "Норильский никель".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Королюк А.Ю.** 2019. Степные сообщества класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991 в Восточном Забайкалье. *Растительность России*. 35:28-60. DOI 10.31111/vegus/2019.35.28 [Korolyuk A.Yu. 2019. Steppes of the class *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. ex Korotkov et al. 1991 in Eastern Transbaikalia. *Rastitel'nost' Rossii = Vegetation of Russia*. St. Petersburg. 35:28-60. (in Russian)]
- Кумина А.В.** 1949. Растительность Кемеровской области. Ботанико-географическое районирование. Новосибирск. 169 с. [Kuminova A.V. 1949. Vegetation of the Kemerovo Region. Botanical-geographical zoning. Novosibirsk. 169 p. (in Russian)]
- Anenkhonov O.A., Korolyuk A.Yu., Sandanov D.V., Liu H., Zverev A.A., Guo D.** 2015. Soil-moisture conditions indicated by field-layer plants help identify vulnerable forests in the forest-steppe of semi-arid Southern Siberia. *Ecological Indicators*. 57:196-207. DOI 10.1016/j.ecolind.2015.04.012
- Antonin V., Noordeloos M.E.** 2004. A monograph of the genera *Hemimycena*, *Delicatula*, *Fayodia*, *Gamundia*, *Myxomphalia*, *Resinomycena*, *Rickenella* and *Xeromphalina* (Tribus *Mycenae* sensu Singer, *Mycena* excluded) in Europe / V. Antonin, M.E. Noordeloos (Eds.). Eching. 280 p.
- Bolshakov S., Kalinina L., Palomozhnykh E., Potapov K., Ageyev D., Arslanov S., Filippova N., Pala-**

- marchuk M., Tomchin D., Voronina E. 2021.** Agaricoid and boletoid fungi of Russia: the modern country-scale checklist of scientific names based on literature data. *Biological Communication*. 66(4):316-325. DOI 10.21638/spbu03. 404
- GBIF. 2023.** Occurrence Download. URL: <https://doi.org/10.15468/39> [last accessed 03.07.2023] <https://www.researchgate.net/publication/2620078272014>
- Index Fungorum. 2023.** CABI Biosciens. URL: <http://www.indexfungorum.org>. [last accessed 10.08.2023]
- Morosova O.V., Noordeloos M.E., Vila J. 2014.** *Entoloma* subgenus *Leptonia* in boreal-temperate Eurasia: towards a phylogenetic species concept. *Persoonia*. 32:141-169.
- Vasar M., Davison J., Sepp S., Mucina L., Oja J., Al-Quraishy S., Anslan S., Bahram M., Bueno C.G., Cantero J.J., Decocq G., Fraser L., Hiiesalu I., Hozzein W.N., Koorem K., Meng Y., Moora M., Onipchenko V., Öpik M., Pärtel M., Vahter T., Tedersoo L., Zobel M. 2022.** Global soil microbiomes: A new frontline of biome-ecology research. PlutoF. Occurrence dataset DOI 10.1111/geb.13487. GBIF. URL: <https://www.gbif.org/occurrence/3761417982>. [last accessed 29.01.2024]

NEW SPECIES OF AGARICOID BASIDIOMYCETES FOR THE MYCOBIOTA OF SIBERIA AND RUSSIA

Irina A. Gorbunova, Evgeny G. Zibzeev

Central Siberian Botanical Garden SB RAS,
Novosibirsk, Russia; fungi2304@gmail.com, egzibzeev@gmail.com

Based on studies of the biota of agaricoid basidiomycetes in Southern Siberia, information is provided on the morphology, distribution and ecological association of 3 new agaricomycete species for the mycobiota of Siberia: *Hemimycena tortuosa* (P.D. Orton) Redhead, *Entoloma formosum* (Fr.) Noordel., *E. sublaevisporum* Vila, Noordel. et O.V. Morozova, found in steppe and forest communities of Western and Eastern Siberia. The species *Hemimycena tortuosa* is also new to Russia. The specimens of this species are kept in the Herbarium of M.G. Popov of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS (NSK).

Key words: Agaricales, Entolomataceae, Mycenaceae, agaricoid basidiomycetes, mycological findings, Kemerovo Region, Trans-Baikal Territory, Russia.

For citation: Gorbunova I.A., Zibzeev E.G. 2024. New species of agaricoid basidiomycetes for the mycobiota of Siberia and Russia. *Rastitel'nyj Mir Aziatskoj Rossii = Flora and Vegetation of Asian Russia*. 17(1):86-90. DOI 10.15372/RMAR20240107

Acknowledgments. The study was carried out within the framework of the State Assignment of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS (No. AAAA-A21-121011290024-5). The article used material from the Biore-source collection of the Central Siberian Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, "Herbarium of Higher Vascular Plants, Lichen and Fungi (NS, NSK)", No. USU 440537. Expeditionary research in the Trans-Baikal Territory was carried out within the framework of a large-scale biodiversity research project "Big Scientific Expedition" with the financial and organizational support of the "Norilsk Nickel" company.

ORCID ID:

I.A. Gorbunova 0000-0001-7749-4887

E.G. Zibzeev 0000-0002-7135-0724

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declares no conflicts of interest.

Поступила в редакцию / Received by the editors 08.08.2023

Принята к публикации / Accepted for publication 15.11.2023