

РЕДКИЙ ЕЖОВИКОВЫЙ ГРИБ *HYDNELLUM GEOGENIUM* (FR.) BANKER (THELEPHORALES, BASIDIOMYCOTA) НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

Н.В. Бухарова, Е.М. Булах, В.М. Казарин

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток

Hydnellum geogenium – ежевиковый гриб из семейства Bankeraceae, легко узнаваемый по специфичной жёлто-зеленоватой окраске плодовых тел. Он широко распространён, но везде встречается редко. На Дальнем Востоке России этот гриб известен лишь из двух точек: Ботчинский заповедник (Хабаровский край) и о-в Кунашир (Сахалинская область). Приведено авторское описание дальневосточных образцов, а также фотографии микроструктур на световом и сканирующем электронном микроскопах.

Ключевые слова: микобиота, ежевиковые грибы, о-в Кунашир, Ботчинский заповедник, ельники.

RARE HYDNOID FUNGUS *HYDNELLUM GEOGENIUM* (FR.) BANKER (THELEPHORALES, BASIDIOMYCOTA) IN THE FAR EAST OF RUSSIA

N.V. Bukharova, E.M. Bulakh, V.M. Kazarin

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

Hydnellum geogenium is a hydroid fungus of Bankeraceae easily recognizable by the specific yellow-greenish color of fruiting bodies. It is widespread but is rare everywhere. In the Far East of Russia it is known only from two localities: Botchinsky Natural Reserve (Khabarovsk Territory) and Kunashir Island (Sakhalin Region). The author's description of the Far Eastern samples as well as photographs of microstructures on light and on scanning electron microscopes are given.

Keywords: mycobiota, hydroid fungi, Kunashir Island, Botchinsky Natural Reserve, spruce forests.

ВВЕДЕНИЕ

Ежовиковые грибы – морфологическая группа базидиомицетов, характеризующихся шиповидным (игольчатым) гименофором. К ним относятся некоторые представители родов *Bankera* Coker et Beers, *Hydnellum* P. Karst., *Phellodon* P. Karst., *Sarcodon* Quél. ex P. Karst. (семейство Bankeraceae), *Hydnum* L. (Cantharellaceae), *Hericium* Pers. (Hericiaceae), *Irpex* Fr., *Mycoleptodonomoides* Nikol., *Steccherinum* Gray (Meruliaceae) и др. (Hibbett et al., 2014).

К настоящему времени для территории России известно 12 видов рода *Hydnellum* (Николаева, 1961; Коткова, 2008; Shiryaev, 2008), в том числе для российского Дальнего Востока – 10 (*H. aurantiacum* (Batsch) P. Karst., *H. caeruleum* (Hornem.) P. Karst., *H. compactum* (Pers.) P. Karst., *H. complicatum* Banker, *H. conrescens* (Pers.) Banker, *H. ferrugineum* (Fr.) P. Karst., *H. geogenium* (Fr.) Banker, *H. mirabile* (Fr.) P. Karst., *H. scrobiculatum* (Fr.) P. Karst., *H. suaveolens* (Scop.) P. Karst.).

Hydnellum geogenium (Ежовик напочвенный) впервые был описан как новый для науки вид в 1852 г. Е.М. Fries под названием *Hydnum geogenium* (Fries, 1852). Позднее Н.И. Banker (1913) перенёс его в род *Hydnellum*.

Hydnellum geogenium имеет яркую серно-жёлтую окраску плодовых тел благодаря содержанию жёлтого пигмента геогенина (Steglich, Jendryny, 1979). Имеются данные об антиоксидантной активности терфенилов, входящих в состав его плодовых тел (Hashimoto et al., 2006).

Первой зарегистрированной находкой *H. geogenium* в России считается обнаружение его М.А. Бондарцевой и Л.Г. Свищ в 1989 г. на о-ве Кунашир Сахалинской области на корнях ели в хвойно-широколиственном лесу (Коткова, 2008).

В августе 2008 г. на территории Ботчинского заповедника на юге Хабаровского края нами был обнаружен *H. geogenium* на почве в елово-пихтово-зелёномошном лесу (Булах, Васильева, 2011; Богачёва и др., 2015). А в 2016 г. Е.М. Булах собрала этот гриб на о-ве Кунашир в Сахалинской области. Интересно, что в Ботчинском заповеднике *H. geogenium* был представлен скоплением большого количества плодовых тел (рис. 1), а на о-ве Кунашир он обнаружен лишь в единственном экземпляре.

В связи с тем, что до наших исследований *H. geogenium* для территории Дальнего Востока упоминался лишь единожды в кратком сообщении В.М. Котковой (2008), мы посчитали необходимым привести его общее распространение, а также составить авторское описание дальневосточных образцов с территорий Хабаровского края и Сахалинской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Макроскопическое строение базидиом изучалось с помощью бинокулярного микроскопа «МБС-10». Микроскопические исследования проводились с использованием светового микроскопа (СМ) «Olympus CX31»

(увеличение 400^x и 1000^x) и микроскопа Olympus BX 53 (Olympus, Япония), оборудованного оптикой Nomarski DIC и цифровой камерой Olympus DP27. Препараты рассматривались в 10%-м растворе КОН, а также производилось окрашивание красителем Конго красным. Орнаментация базидиоспор рассматривалась в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) EVO 40 (Carl Zeiss, Германия) в центре коллективного пользования ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.



Рис. 1. Плодовые тела *Hydnellum geogenium* в Ботчинском заповеднике (VLA M-21837). Масштабная линейка – 1 см. [**Fig. 1.** Fruitbodies of *Hydnellum geogenium* in natural habitat (Botchinsky Natural Reserve, VLA M-21837). Scale bar – 1 cm].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Hydnellum geogenium (Fr.) Banker, Mycologia, 5: 204 (1913). – *Hydnum geogenium* Fr., Öfvers. K. Svensk. Vetensk.-Akad. Förhandl. 9: 131 (1852). – *Calodon geogenius* (Fr.) P. Karst., Revue mycol., Toulouse 3 (no. 9): 20 (1881). – *Hydnum sulfureum* Saut., Hedwigia 8: 40 (1869).

Плодовые тела однолетние, сросшиеся между собой, реже одиночные, высотой до 4–5 см (в свежем состоянии) и 4 см (в сухом виде) с центральной ножкой. Шляпки диаметром до 3,5 см (в свежем состоянии) и 3 см (в сухом виде). Поверхность шляпок зональная, бугорчатая, желтовато-оливкового цвета. Шипы до 1,5 мм длиной, переходящие на ножку. Ткань ярко-жёлтая, под воздействием КОН темнеет. Гифы 3–4,5 мкм толщиной, с пряжками.

Базидии булабовидные $20\text{--}25 \times 4\text{--}4,5$ мкм, с 4 стеригмами длиной 2–2,5 мкм. Базидиоспоры бородавчатые, часто с одной каплей $3,4\text{--}4 \times 2,5\text{--}3$ мкм. Бугорки (выросты) на спорах достигают 0,46 мкм в длину (рисунки 2–4).

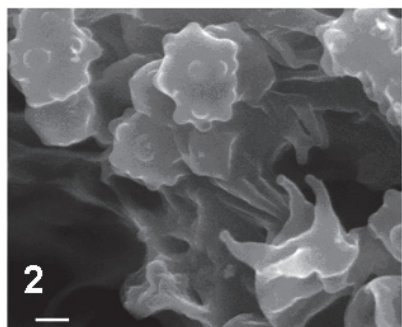


Рис. 2. Базидиоспоры *Hydnellum geogenium*, СЭМ (образец из Ботчинского заповедника, VLA M-21837). Масштабная линейка – 1 мкм. [Fig. 2. Basidiospores of *Hydnellum geogenium*, SEM (sample from Botchinsky Natural Reserve, VLA M-21837). Scale bar – 1 μm].

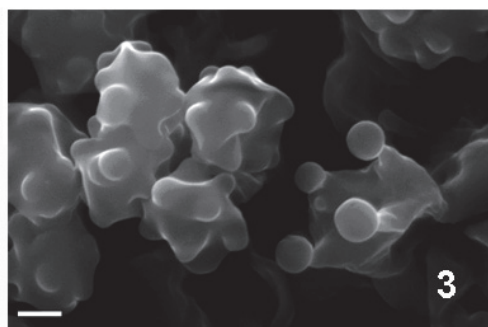


Рис. 3. Базидиоспоры *Hydnellum geogenium*, СЭМ (образец с о-ва Кунашир, VLA M- 25207). Масштабная линейка – 1 мкм. [Fig. 3. Basidiospores of *Hydnellum geogenium*, SEM (sample from Kunashir Island, VLA M- 25207). Scale bar – 1 μm].

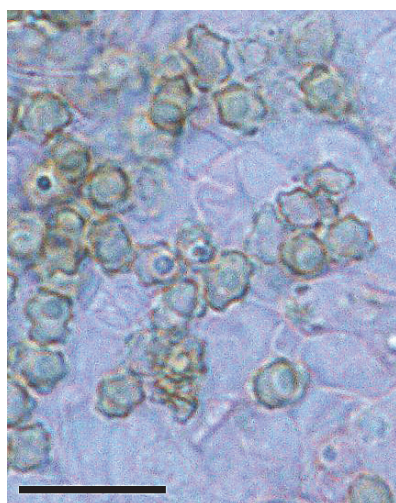


Рис. 4. Базидиоспоры *Hydnellum geogenium*, СМ (VLA M-21837). Масштабная линейка – 10 мкм. [Fig. 4. Basidiospores of *Hydnellum geogenium*, LM (VLA M-21837). Scale bar – 10 μm].

Описание на основе наших образцов практически полностью соответствует описанию, сделанному В.М. Котковой (2008), но размеры спор у наших образцов немного мельче. Кроме того, она отмечает буроватый цвет спор. У наших образцов он бледно-сернисто-жёлтый. Возможно, это связано с тем, что

Коткова описывала образец почти 20-летней давности, в связи с чем, споры могли приобрести буроватую окраску.

Изученные образцы: Хабаровский край, заповедник «Ботчинский», бассейн руч. Солончаковый, елово-пихтово-зелёномошный лес, 21.08.2008, VLA M-21837 (рис. 5); Сахалинская область, о-в Кунашир, заповедник «Курильский», экологическая тропа «Столбовская», на почве, 01.09.2016, VLA M- 25207 (рис. 6).



Рис. 5. Плодовые тела *Hydnellum geogenium* (образцы из Ботчинского заповедника, VLA M-21837). Масштабная линейка – 1 см. [**Fig. 5.** Fruitbodies of *Hydnellum geogenium* (samples from Botchinsky Natural Reserve, VLA M-21837). Scale bar – 1 cm].



Рис. 6. Плодовое тело *Hydnellum geogenium* (образец с о-ва Кунашир, VLA M-25207). Масштабная линейка – 1 см. [**Fig. 6.** Fruitbody of *Hydnellum geogenium* (sample from Kunashir Island, VLA M-25207). Scale bar – 1 cm].

Таким образом, к настоящему времени *H. geogenium* на Дальнем Востоке России известен лишь из двух местонахождений: заповедник «Ботчинский» на юге Хабаровского края и о-в Кунашир в Сахалинской области.

На основании литературных данных (Coker, 1942; Николаева, 1961; Baird, 1986; Gulden, Hanssen, 1992; Hashimoto et al., 2006; Baird et al., 2013) и собственных сборов была составлена карта общего распространения *H. geogenium* (рис.7). Этот гриб известен из Северной Америки, Европы (Венгрия, Швейцария, Австрия, Швеция, Финляндия), Западной (Грузия) и Восточной Азии (Япония). На территории России, помимо Дальнего Востока, он встречается в Свердловской области (Shiryayev, 2008) и в Красноярском крае (Кром и др., 2019). Таким образом, *H. geogenium* имеет голарктическое распространение, но везде редок.



Рис. 7. Карта мирового распространения *Hydnellum geogenium* [Fig. 7. The map of world distribution of *Hydnellum geogenium*].

Выяснено, что *H. geogenium* встречается в ненарушенных и мало-нарушенных ельниках и, видимо, находится под угрозой исчезновения на российском Дальнем Востоке. Вид будет рекомендован для включения в следующие издания Красных Книг Хабаровского края и Сахалинской области.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность к.б.н. Вере Матвеевне Котковой (Ботанический институт РАН им. В.Л. Комарова) за помощь в определении образца, собранного в Ботчинском заповеднике.

ЛИТЕРАТУРА

- Богачёва А.В., Булах Е.М., Бухарова Н.В., Егорова Л.Н.** Грибы // Сосудистые растения, водоросли и грибы государственного природного заповедника «Ботчинский». Владивосток: Дальнаука. 2015. С. 90–116.
- Булах Е.М., Васильева Н.В.** Первые сведения об афиллофоровых грибах государственного природного заповедника «Ботчинский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45. Вып. 2. С. 119–124.
- Коткова В.М.** Первая находка *Hydnellum geogenium* в России // Новости систематики низших растений. 2008. Т. 42. С. 85–87.
- Кром И.Ю., Агеев Д.В., Бульонкова Т.М.** Гиднеллум землеродный (*Hydnellum geogenium*) // Грибы Новосибирской области. 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://mycology.su/hydnellum-geogenium.html> (дата обращения: 01.10.2019).
- Николаева Т.Л.** Флора споровых растений СССР. Т. 6. Ежевиковые грибы. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1961. 433 с.
- Baird R.E.** Study of the stipitate hydnums from the Southern Appalachian Mountains-Genera: *Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon* // Bibliotheca Mycologica. 1986. Vol. 104. P. 1–156.
- Baird R., Wallace L. E., Baker G., Scruggs M.** Stipitate hydroid fungi of the temperate southeastern United States // Fungal Diversity. 2013. Vol. 62. P. 41–114.
- Banker H.J.** Type studies in the Hydnaceae V. The genus *Hydnellum* // Mycologia. 1913. Vol. 5, N 4. P. 194–205.
- Coker W.C.** Notes on rare hydnums // Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. 1942. Vol. 58, N 1. P. 94–97.
- Fries E.** Nya ork sällsynta Svamparter // Öfversigt af Kongliga vetenskaps-akademiens forhandlingar. 1852. Bd 9. P. 127–131.
- Gulden G., Hanssen E.W.** Distribution and ecology of stipitate hydnaceous fungi in Norway, with special reference to the question of decline // Sommerfeltia. 1992. Vol. 13. P. 1–58.
- Hashimoto T., Quang D.N., Kuratsune M., Asakawa Y.** Hydnellins A and B, nitrogen-containing terphenyls from the mushrooms *Hydnellum suaveolens* and *Hydnellum geogenium* // Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 2006. Vol. 54, N 6. P. 912–914.
- Hibbett D.D., Bauer R., Binder M., Giachini A.J., Hosaka K., Justo A., Larsson E., Larsson K.H., Lawrey J.D., Miettinen O., Nagy L., Nilsson R.H., Weiss M., Thorn R.G.** Agaricomycetes // The Mycota. Vol. 7, Second ed., Part A. Systematics and Evolution. 2014. P. 373–429.
- Shiryaev A.** Diversity and distribution of thelephoroid fungi (Basidiomycota, Thelephorales) in the Sverdlovsk region, Russia // Folia Cryptogamica Estonica. 2008. Vol. 44. P. 131–141.
- Steglich W., Jendrny B.** Geogenin, ein neuartiger Pyronfarbstoff aus *Hydnellum geogenium* // Beihefte zur Sydowia Annales Mycologici. Ser II. 1979. P. 378–80.