



УДК 582.284:502.72(571.51)

Находка редкого вида *Entoloma abortivum* (Entolomataceae) в государственном природном заповеднике «Столбы» (Красноярский край)

The finding of rare species *Entoloma abortivum* (Entolomataceae) in the national nature reserve «Stolby» (Krasnoyarsk Krai)

О.Е. Крючкова

O.E. Kryuchkova

*Сибирский федеральный университет, Институт экономики, управления и природопользования,
пр. Свободный, 79, Красноярск, 660041, Россия. E-mail: ivyry@mail.ru
Siberian Federal University, Institute of Economics Management and Environmental Studies,
prosp. Svobodnyi 79, Krasnoyarsk, 660041, Russia*

Ключевые слова: *Entoloma abortivum*, макромицеты, агарикоидные грибы, Красноярский край, государственный природный заповедник «Столбы».

Key words: *Entoloma abortivum*, macromycetes, agaricoid fungi, Krasnoyarsk Krai, national nature reserve «Stolby».

Аннотация. В статье сообщается о находке в государственном природном заповеднике «Столбы» (Красноярский край, Россия) редкого вида агарикоидного базидиомицета *Entoloma abortivum* (Berk. et M.A. Curtis) Donk. Описание его микро- и макропризнаков сопровождается оригинальной иллюстрацией. Приводятся сведения о распространении данного вида в России и других странах.

Summary. The article reports about the finding in the «Stolby» national nature reserve (Krasnoyarsk Krai, Russia) of rare species of the agaricoid basidiomycetes *Entoloma abortivum* (Berk. et M.A. Curtis) Donk. There is the description of its micro- and macrocharacters accompanied by an original illustration in the article. The information on the distribution of this species in Russia and other countries is provided here.

Биологическое разнообразие грибов Сибири, в том числе обширного Красноярского края, изучено еще недостаточно полно. Фрагментарный характер до сих пор носили микологические исследования на территории государственного природного заповедника (ГПЗ) «Столбы», где выявлены, в основном, обычные для бореальной зоны, широко распространенные виды (Andreeva, Zhurbenko, 2010; Javorskij, 1971; Kosheleva, 2010; Prohnenko, 1975).

В период полевых исследований в 2011–2012 гг. здесь был обнаружен редкий для России вид *Entoloma abortivum* (Berk. et M.A. Curtis) Donk (семейство Entolomataceae, порядок Agaricales).

Энтолома недоразвитая *E. abortivum* относится к очень интересной специализированной эколого-трофической группе грибов – микофилов, использующих в качестве питающего субстрата талломы и плодовые тела других грибов. *E. abortivum* проявляет себя как микофил-биотроф, паразитирующий на различных видах рода опенок (*Armillaria* spp., семейство Physalacriaceae, порядок Agaricales), чаще всего на *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.

В результате паразитирования *E. abortivum* происходит деформация плодовых тел *Armillariella* spp., и вместо нормально развитых шляпки с пластинками и ножки формируются стерильные клубневидные (шаровидные или грушевидные) образования. Степень паразитизма (его факультативность или облигатность) и характер взаимоотношений видов в этом союзе долгое время оставались неясными, предполагалось паразитирование опенка на энтоломе (Rayner et al., 1985 и др.). Однако далее детальные исследования взаимоотношений этих ви-

дов позволили выяснить, что стерильные клубневидные образования на самом деле являются плодовыми телами *Armillariella* spp., деформированными в результате паразитирования на нем *E. abortivum* (Czederpiltz et al., 2001; Fukuda et al., 2003; Mueller et al., 2004).

Макромицет *E. abortivum* широко распространен в Северной Америке, преимущественно в восточной ее части (Czederpiltz et al., 2001; Hesler, 1967; Mueller et al., 2004), реже встречается в Китае и Японии (Fukuda et al., 2003; Perova, 1968). В США он характерен для многих штатов, причем часто рассматривается как съедобный гриб достаточно высокого качества (Bessette et al., Boa, 2004; Metzler S., Metzler V., 1992; Riccardi, Bashore, 2003; Russell, 2006; Smith, Weber, 1980; 1997;). В то же время есть сведения о некоторых симптомах отравления, вызванного этим грибом (Beug et al., 2006). Недавние исследования выявили еще одну потенциальную сферу применения *E. abortivum*: этот вид вошел в число 19 видов, у которых был обнаружен выраженный биосинтез ферментов тромболитического действия (Denisova, 2009).

Информации о нахождении *E. abortivum* в России крайне мало. Одни из первых упоминаний об этом виде встречаются в работах Л.Н. Васильевой (Vasil'eva, 1973; Vasil'eva, Nazarova, 1967), описывающих агариковые грибы Приморского края. В одной из них (Vasil'eva, Nazarova, 1967) *E. abortivum* (*Rhodophyllus abortivus* (Berk. et Curt.) Sing.) приводится как нередко встречающийся лигнофил на пробной площади, расположенной в Супутском заповеднике в широколиственном кедрово-чернопихтовом лесу. Отмечено, что в этом местообитании в начале сентября в числе прочих грибов аспект образовывал *A. mellea*, за которым следовал аспект *E. abortivum* (Vasil'eva, Nazarova, 1967). Более широкое распространение *E. abortivum* в Сибири ранее предполагалось Л.Н. Васильевой, которая считала возможным рассматривать его ареал не только как дальневосточно-американский, но и сибирско-дальневосточно-американский (Vasil'eva, 1950, цит. по: Perova, 1968).

В широко известной работе «Агариковые шляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края» упоминаются находки *E. abortivum* на основании стволов, пнях и валежных стволах лиственных, редко хвойных пород в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах (Vasil'eva, 1973). Единичные находки *E. abortivum* были отмечены на юго-западе Том-

ской области на валеже и гнилых пнях лиственных пород (Perova, 1968), и, редко, на аналогичных субстратах в других областях юга Западной Сибири (Perova, Gorbunova, 2001, 2002). Примечательно недавнее выявление этого вида в южной части Красноярского края в Минусинском р-не (восточная часть Южно-Минусинской котловины) в осиновом осоково-разнотравном лесу (Zauzolkova, 2012) и в расположенном рядом с ним Усть-Абаканском р-не республики Хакасия (Gorbunova, Zauzolkova, 2012). В центральной части Красноярского края вид *E. abortivum* обнаружен впервые.

Плодовые тела *E. abortivum* были обнаружены при маршрутно-рекогносцировочном обследовании туристско-экскурсионной зоны заповедника в августе 2011 и 2012 гг. При идентификации образцов использовались работы отечественных и зарубежных авторов (Hesler, 1967; Russell, 2006; Smith, Weber, 1980; Vasil'eva, 1973). Микроморфометрические исследования проводились согласно общепринятой методике с помощью микроскопа «Микромед-6». Срезы образцов рассматривались в 5%-м растворе гидроксида калия (КОН). Изученные образцы хранятся в гербарии Сибирского федерального университета (KRSU). Сокращения авторов при названии гриба приводится в соответствии с электронной базой данных «Index Fungorum» (<http://www.indexfungorum.org/>).

Entoloma abortivum (Berk. et M.A. Curtis) Donk, Bull. bot. Gdns Buitenz. 18: 157 (1949).

Шляпка 2,0–4,5 см в диаметре, у молодых плодовых тел полушаровидно-выпуклая, с возрастом становится плоско-распростертой, шелковисто-гладкая или тонковолокнистая, сухая, грязно-кремовая, кремово-сероватая или серая. Край шляпки вначале подвернутый, затем ровный. Мякоть плотная, грязно-беловатая. Пластинки приросшие или слегка низбегающие, частые, от розовато-серых у молодых до красновато-розовых у зрелых плодовых тел. Ножка 0,8–1,4 x 7,0–12,5 см, центральная, цилиндрическая, нередко изогнутая, к основанию утолщающаяся, сплошная, шелковисто-тонковолокнистая, серовато-белая. Споровый порошок темно-розовый. Споры (7)8–9(10) x (4)4,5–5,5(6) мкм, угловатые, розовые. Базидии (4)4,5–5(6,5) x (25)28–30(35), булабовидно-цилиндрические или чаще булабовидные, четырехспоровые (рис.).

Стерильные клубневидные плодовые тела 1,2–5,5 см диаметром, шаровидные или груше-

видные, часто с основанием, суженным в подобие ножки, одиночные или сросшиеся по несколько штук и в этом случае деформированные от взаимного сдавливания, вначале белые, затем становятся кремово-бежевыми или светло-коричневыми. По мере роста клубни растрескиваются, при этом их мякоть выворачивается наружу и с возрастом темнеет, покрываясь каплями бесцветной или желтоватой прозрачной жидкости (рис.).

Изученные образцы: «Красноярский край, окрест. г. Красноярск, ГПЗ «Столбы»: пихтарник осочково-разнотравный с примесью кедра, сосны, ели, березы, осины, на корневых лапах усыхающей березы. 08 VIII 2011. Собр. и опр. О.Е. Крючкова, KRSU F-478-2011-Кр., KRSU F-531-2011-Кр.; сосняк мохово-осочковый с примесью кедра, пихты, березы, в основании ствола и на корневых лапах живой березы. 31 VIII 2012. Собр. и опр. О.Е. Крючкова, KRSU F-20-2012-Кр.»

Общее распространение: Северная Америка (США), Азия (Китай, Япония, Россия).

Примечание. В 2011 г. несколько фертильных плодовых тел *E. abortivum* и множество стерильных клубневидных образований различного

размера были обнаружены в основании ствола и на заросших мхами и разнотравьем корневых лапах усыхающей березы (диаметр ствола около 70 см) вблизи от пешеходной тропы. При удалении травяного покрова непосредственно на коре или на подстилке, пронизанной ясно видимыми мицелиальными тяжами с примордиями, были обнаружены еще множество стерильных клубней и несколько молодых фертильных плодовых тел *E. abortivum*. На этой же березе были обнаружены сrostок усохших плодовых тел агарикоидного гриба и старые, поврежденные насекомыми плодовые тела фомитоидного гриба, предположительно *Fomes fomentarius* (L.) J. Kickx f. По другую сторону от пешеходной тропы несколько клубневидных плодовых тел были обнаружены на почве среди подстилки.

В 2012 г. в заповеднике было сделано еще несколько находок *E. abortivum*. В первом случае были выявлены фертильные плодовые тела и стерильные клубни на корневых лапах и комле живой березы. Выше по стволу этого дерева были обнаружены сrostки молодых плодовых тел *A. mellea*. Во втором случае большое скопление стерильных клубней было отмечено в комлевой части высокого замшелого пня большого



Рис. Группа плодовых тел *Entoloma abortivum* (KRSU F-20-2012-Кр): в комлевой части ствола березы

диаметра (предположительно березового), фертильных плодовых тел не было. Еще несколько клубневидных плодовых тел было обнаружено на частично замшелом валеже березы в пихтарнике осочковом, однако эта находка, к сожалению, также не сопровождалась фертильными плодовыми телами *E. abortivum*.

Таким образом, находки *E. abortivum* в ГПЗ «Столбы» дополняют сведения о распростране-

нии этого редкого вида в России, уточняя северо-западную границу его ареала.

Благодарности. Автор статьи выражает благодарность Т.Н. Отнюковой, сотрудникам ГПЗ «Столбы» А.А. Кнорре, Е.Б. Андреевой и А.Т. Дутбаевой за помощь в организации и проведении исследований, И.А. Горбуновой и Н.П. Кутафьевой за ценные замечания при написании этой статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Andreeva E.B., Zhurbenko M.P.* Flora and its changes // Letopis' prirody zapovednika «Stolby» [Annals of the nature reserve «Stolby»]. 2010. Book 68. – Krasnoyarsk, 2011. – P. 21–26 [in Russian]. (*Андреева Е.Б., Журбенко М.П.* Флора и ее изменения // Летопись природы заповедника «Столбы». 2010. Кн. 68. – Красноярск, 2011. – С. 21–26).
- Bessette A., Bessette A. R., Fischer D. W.* Mushrooms of northeastern North America. – Syracuse University Press, 1997. – 582 p.
- Beug M.W., Shaw M., Cochran K.W.* Thirty-Plus Years of Mushroom Poisoning: Summary of the Approximately 2,000 Reports in the NAMA Case Registry // *McIlvainea*, 2006. – Vol. 16, No. 2. – P. 47–68.
- Boa E.R.* Wild edible fungi: a global overview of their use and importance to people. – Food and Agriculture Organization of the UN, Rome, Italy, 2004. – 147 p.
- Czederpiltz, D.L., Volk, T.J., Burdsall H.H.* Field observations and inoculation experiments to determine the nature of the carpophoroids associated with *Entoloma abortivum* and *Armillaria* // *Mycologia*, 2001. – Vol. 93, No. 5. – P. 841–851.
- Denisova N.P.* Thrombolytic peculiarities of basidial fungi // *Problems in medical mycology*, 2009. – Vol. 11, No. 4. – P. 3–9 [in Russian]. (*Денисова Н.П.* Тромболитические свойства ферментов базидиальных грибов // Проблемы медицинской микологии, 2009. – Т. 11, № 4. – С. 3–9).
- Fukuda M., Nakashima E., Hayashi K., Nagasawa E.* Identification of the biological species of *Armillaria* associated with *Wynnea* and *Entoloma abortivum* using PCR-RFLP analysis of the intergenic region (IGR) of ribosomal DNA // *Mycological Research*, 2003. – Vol. 107, No. 12. – P. 1435–1441.
- Gorbunova I.A., Zauzolkova N.A.* *Entoloma abortivum* (Berk. & MA Curtis) Donk // *Krasnaya kniga respubliky Khakasiya: redkie i ischezayushchie vidy rastenii i gribov.* – Novosibirsk: Nauka, 2012. – P. 231 [in Russian]. (*Горбунова И.А., Заузолкова Н.А.* Розовопластинник клубненосный – *Entoloma abortivum* (Berk. & M.A. Curtis) Donk // Красная книга республики Хакасия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск: Наука, 2012. – С. 231).
- Hesler L.R.* *Entoloma* in Southeastern North America. – Lehre, Cramer, 1967. – 195 p.
- Javorskij A.L.* Polypore fungi of reserve «Stolby» // *Trudy gos. zapovednika «Stolby»* [Works of the national reserve «Stolby»], Iss. VIII. – Krasnoyarsk, 1971. – P. 138 [in Russian]. (*Яворский А.Л.* Трутовые грибы заповедника «Столбы» // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. VIII. – Красноярск, 1971. – С. 138).
- Kosheleva A.P.* Synopsis of slime molds and fungi // *Trudy gos. zapovednika «Stolby»* [Works of the national reserve «Stolby»], Iss. XVIII. – Krasnoyarsk: 2010. – P. 5–21 [in Russian]. (*Кошелева А.П.* Конспект миксомицетов и грибов // Труды гос. заповедника «Столбы», вып. XVIII. – Красноярск, 2010. – С. 5–21).
- Metzler S., Metzler V.* Texas mushrooms: a field guide. – University of Texas Press, 1992. – 350 p.
- Mueller G.M., Bills G.F., Foster M.S.* Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods. – Eds. Elsevier Academic Press, Burlington, MA, 2004. – 777 p.
- Perova N.V.* Agarical fungus *Rhodophyllus abortivus* (Berk. et Curt.) Sing in Western Siberia // *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and Phytopathology], 1968. – T. 2, iss. 6. – P. 517–518 [in Russian]. (*Перова Н.В.* Агариковый гриб *Rhodophyllus abortivus* (Berk. et Curt.) Sing в Западной Сибири // Микология и фитопатология, 1968. – Т. 2, вып. 6. – С. 517–518).
- Perova N.V., Gorbunova I.A.* Macromycetes of the South of Western Siberia. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2001. – 158 p. [in Russian]. (*Перова Н.В., Горбунова И.А.* Макромицеты юга Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 158 с).
- Perova N.V., Gorbunova I.A.* Diversity agaricoid fungi of the South of Western Siberia // *Sovremennaya mikologiya v Rossii* [Modern Mycology in Russia]. – Moscow: Izd-vo «Natsional'naya akademiya mikologii», 2002. – P. 116 [in Russian]. (*Перова Н.В., Горбунова И.А.* Разнообразие шляпочных грибов юга Западной Сибири // Современная микология в России: Тез. докл. I съезда микологов России (Москва, 11–13 апреля 2002 г.). – М.: Изд-во «Национальная академия микологии», 2002. – С. 116).

Prohnenko T.A. To the list of fungi reserve «Stolby» // Trudy zapovednika «Stolby» [Works of the national reserve «Stolby»]. – Krasnoyarsk, 1975. – Iss. X. – P. 32–42 [in Russian]. (**Прохненко Т.А.** К списку грибов заповедника «Столбы» // Труды гос. заповедника «Столбы». – Красноярск, 1975. – Вып. X. – С. 32–42).

Rayner A.D.M., Watling R., Frankland J.C. Resource relations – an overview // Developmental Biology of Higher Fungi: Symposium of the British Mycological Society Held at the University of Manchester April 1984 (British Mycological Society Symposia) [Paperback]. – Cambridge University Press, 1985. – P. 1–40.

Riccardi C.L., Bashore S. First checklist of macrofungi for the Deep Woods all taxa biodiversity inventory / Hocking County, Ohio, USA // Mycotaxon, 2003. – Vol. 86. – P. 205–210.

Russell B. Field guide to wild mushrooms of Pennsylvania and the Mid-Atlantic. – Penn State Press, 2006. – 236 p.

Smith A.H., Weber N.S. The mushroom hunter's field guide. – University of Michigan Press, 1980. – 316 p.

Vasil'eva L.N. About cap mushrooms of Primorye and their role in nature and economy edge // Komarovskie chteniya [Komarov readings], DVF im. V.L. Komarova AN SSSR. Iss. 2. – Vladivostok: Primorskoe kraevoe izd-vo, 1950. – P. 21–38 [in Russian]. (**Васильева Л.Н.** О шляпочных грибах Приморья и их значении в природе и хозяйстве края // Комаровские чтения, ДВФ им. В.Л. Комарова АН СССР, Вып. 2. – Владивосток: Приморское краевое изд-во, 1950. – С. 21–38).

Vasil'eva L.N. Agarikovye shlyapochnye griby (por. Agaricales) Primorskogo kraja [Agaricales blewits of the Primorsky Krai]. – Leningrad: Nauka, 1973. – 331 p. [in Russian]. (**Васильева Л.Н.** Агариковые шляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края. – Л.: Наука, 1973. – 331 с.).

Vasil'eva L.N., Nazarova M.M. Mushrooms macromycetes as components of forest communities south of Primorsky Krai // Kompleksn. stacionarn. issled. lesov Primor'ya [Comprehensive inpatient study forests of Primorye]. – Leningrad: Nauka, 1967. – P. 122–164 [in Russian]. (**Васильева Л.Н., Назарова М.М.** Грибы макромицеты как компоненты лесных фитоценозов юга приморского края // Комплексн. стационарн. исслед. лесов Приморья. – Л.: Наука, 1967. – С. 122–164).

Zauzolkova N.A. Basidiomycete macromycetes of forest-steppe communities east part of the South Minusinsk hollow (Krasnoyarsk Territory) // Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii [Plant Life of Asian Russia], 2012. – No. 1. – P. 3–10 [in Russian]. (**Заузолкова Н.А.** Базидиальные макромицеты лесостепных сообществ восточной части Южно-Минусинской котловины (Красноярский край) // Растительный мир Азиатской России, 2012. – № 1. – С. 3–10).