

ПЕРВАЯ НАХОДКА *MUTINUS RAVENELII* (BERK. & M. A. CURTIS) E. FISCH. (*PHALLACEAE*) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

А. В. Ивойлов

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (г. Саранск, Россия)

ivoilov.av@mail.ru

Введение. При изучении микобиоты Республики Мордовия летом 2016 г. был найден необычный по внешнему виду и запаху гриб – *Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch., 1888 (мутинус Равенеля), относящийся к грибам отдела Basidiomycota. Гриб представляет несомненный интерес для микологов-флористов и систематиков как редкий адвентивный вид, имеющий значительный, но прерывистый (дизъюнктивный) ареал. Цель исследования – дать описание найденных базидиом, координаты находок, провести их морфометрию.

Материалы и методы. При установлении систематической принадлежности гриба использовались соответствующие современные определители, атласы и электронные базы данных «Index Fungorum» и «Mycobank».

Результаты исследования. В статье приведена информация о первой находке в РМ мутинуса Равенеля, или собачьего гриба Равенеля (*M. ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch.). Изложена история описания вида, его систематическая принадлежность, этимология названия, описание плодовых тел, общее распространение на земном шаре, особенности его экологии. Приведены сведения о времени появления этого американского вида на европейском континенте и в отдельных европейских странах. Показано, что в последние годы *M. ravenelii* стал довольно часто встречаться в странах Европы, в том числе в Российской Федерации. Этому способствует как потепление климата, так и процессы глобализации (перевозка грузов – семян, растений, животных, садово-огородных субстратов, путешествия людей), увеличение площади закрытого грунта и полевых культур с использованием плодородных субстратов, мульчирование посевов и посадок овощных культур корой, опилками, соломой. В статье указаны местонахождения макромицетов, приведены их координаты и даты находок.

Обсуждение и заключения. Размеры найденных плодовых тел были типичными для вида. В связи с тем, что *M. ravenelii* считается инвазионным видом с непредсказуемой стратегией поведения, дана рекомендация о включении его в список грибов, нуждающихся в мониторинге.

Ключевые слова: микобиота России, Республика Мордовия, гриб-базидиомицет, *Mutinus ravenelii*, мутинус Равенеля, инвазионный вид, мониторинг

Для цитирования: Ивойлов А. В. Первая находка *Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch. (*Phallaceae*) в Республике Мордовия // Вестник Мордовского университета. 2016. Т. 27, № 1. С. 131–140. DOI: 10.15507/0236-2910.027.201701.131-140.

FIRST FINDING OF *MUTINUS RAVENELII* (BERK. & M. A. CURTIS) E. FISCH. (*PHALLACEAE*) IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

A. V. Ivoylov

Nationa Research Mordovia State University (Saransk, Russia)

ivoilov.av@mail.ru

Introduction. An unusual fungus for Mordovia *Mutinus ravenelii* (Berk & M. A. Curtis) E. Fisch, 1888 related to the Basidiomycota mushrooms was found in 2016 during the research of microbiota of the Republic of Mordovia. The fungus is the subject of the interest for mycologists-florists and systematics as a rare adventive species with a significant but intermittent (disjunctive) area. The purpose of the study is to describe the basidia, to locate the findings and to make their morphometry.

Materials and Methods. The author used reference books, atlases and databases Index Fungorum and MycoBank for ascertaining the origin of the fungus.

Results. This article contains information about the first finding in the Republic of Mordovia the stinkhorn mushroom (*Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch). Then the author describes the form species definition history, its systematic identity, name etymology, fruiting bodies, general spread on the earth, especially its ecology, and the appearance of the American species in Europe. *M. ravenelii* has been often found in European countries, including Russia in recent years. This is caused by climate warming and globalization processes (cargo of seeds, plants, animals, gardening substrates, traveling) the increase of the greenhouse area and field crops with using the fertile substrates, mulching crops and planting of vegetable crops bark, sawdust, straw. The article indicates macromycetes location, gives their coordinates and finding dates.

Discussion and Conclusions. Dimensions of the founded fruiting bodies were typical for the species. *M. ravenelii* is considered to be an invasive species with unpredictable behavior strategies, so it is should be included into the list of the fungi monitored in Russia.

Keywords: mycobiota of Russia, Republic of Mordovia, basidiomycete mushroom, *Mutinus ravenelii*, invasive species, monitoring

For citation: Ivoylov AV. First finding of *Mutinus Ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch. (*Phallaceae*) in the Republic of Mordovia. *Vestnik Mordovskogo universiteta* = Mordovia University Bulletin. 2017; 1(27):131-140. DOI: 10.15507/0236-2910.027.201701.131-140

Введение

При изучении микобиоты Республики Мордовия летом 2016 г. был найден необычный по внешнему виду и запаху гриб – *Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch., 1888 (мутинус Равенеля), относящийся к грибам отдела Basidiomycota, подотдела Agaricomycotina, класса Agaricomycetes, подкласса Phallomycetidae Носака, Castellano & Spatafora (2006), порядка Phallales E. Fisch. (1898), семейства Phallaceae Corda (1842), рода *Mutinus* Fr. (1849). Его находка явля-

ется первым достоверным подтверждением данного вида для республики. Гриб представляет несомненный интерес для микологов (флористов и систематиков) как редкий адвентивный вид, имеющий значительный, но прерывистый (дизъюнктивный) ареал. В связи с этим нами было выполнено описание найденных базидиом и проведена их морфометрия.

Материалы и методы

При установлении систематической принадлежности гриба использовались определители [1–2], атласы [3–4]



и электронные базы данных «Index Fungorum» и «Mycobank» [5–6].

Результаты исследования

Род *Mutinus* насчитывает по разным источникам от 12 до 31 видов [5–8]. Его представители населяют в основном тропические и субтропические экосистемы [9]. Из общего количества видов два отмечены на территории Российской Федерации – это *M. caninus* (мутинус собачий) и *M. ravenelii* (мутинус Равенеля). *M. caninus* обычен для умеренной зоны северного полушария, особенно часто он встречается в южной ее части [9], *M. ravenelii*, выходец из Северной Америки, как правило, попадает реже [10]. Следует отметить, что долгое время этот вид не отличали от *M. caninus*, что отражено в определителе гастеромицетов XX в. [11]. В этом издании в диагнозе *M. caninus*, кроме типичного желтовато-белого цвета рецептакула приводится также розовая окраска, более характерная для *M. ravenelii*.

Считается, что *M. ravenelii* был завезен в Евразию из Северной Америки вместе с интродуцированными растениями. Он появился в Европе в конце XIX в. Впервые был обнаружен в 1888 г. в Англии [цит. по 12]. На европейском континенте первая находка зафиксирована в 1943 г. в г. Берлине, в коттеджном саду [13]. В Нидерландах гриб впервые зарегистрировали в 1950 г., в Норвегии – в 1954 г., в Латвии и на юге Финляндии – в 1961 г., в Литве и Эстонии – около 1980 г. [12–15]. В Польше впервые он был обнаружен в 1967 г. в г. Кракове [16], а в настоящее время в нем насчитывается более 50 местонахождений макромицета [12; 17]. На Украине первая находка *M. ravenelii* датируется 2001 г. [18]. Следует отметить, что в последние годы этот вид стал довольно часто встречаться в странах Европы [19]. Этому способствует как потепление климата [19], так и процессы глобализации (перевозка грузов – семян, растений, животных, садово-огородных субстратов и путешествия людей), увеличение площади закрытого

грунта и полевых культур с использованием плодородных субстратов, мульчирование посевов и посадок овощных культур корой, опилками, соломой [12; 20]. Кроме того, расширению ареала *M. ravenelii* способствуют особенности биологии данного вида – сапротрофность, предпочтение произрастать на нарушенных человеком территориях, распространение спор гриба с помощью насекомых и, возможно, перелетных птиц [21].

Ретроспективно установлено, что впервые *M. ravenelii* был описан в 1855 г. как *Corynites ravenelii* английским ботаником и микологом М. Дж. Беркли (M. J. Berkeley, 1803–1889) и американским ботаником и микологом М. Э. Кёртисом (M. A. Curtis, 1808–1872). Позже, в 1886 г., швейцарский миколог и фитопатолог Э. Фишер (E. Fisher, 1861–1939) переименовал его в *Ithyphallus ravenelii*, а в 1896 г. американский миколог Э. Э. Берт (E. A. Burt, 1859–1939) – в *Dictyophora ravenelii*. В настоящее время гриб имеет научное название *Mutinus ravenelii* (мутинус Равенеля). Так его называли в честь американского ботаника и миколога Г. У. Равенеля (H. W. Ravenel, 1814–1887). В популярной литературе гриб также иногда называют собачьим грибом Равенеля.

Примечательно, что научное родовое название гриба – *Mutinus* – переводится с латыни как «мужской половой член» либо «пенис» (от лат. *muto*, *mutto*). На европейских языках его наименование также тесно связано с характерными особенностями гриба – внешним видом или смердящим запахом. Например, по-английски его название звучит как crimson Stinkhorn (*малиновый вонючий рожок*), по-испански – Carmesi zakur-zakila (*малиновый собачий пенис*), по-датски – Rød stinksvamp (*красный вонючий гриб*), по-шведски – Stinksvampar (*вонючий гриб*), по-фински – Röökkösienet (*вонючий гриб*), по-польски – Madziak malinowy (*малиновый собачий пенис*), по-украински – Мутин малиновий.

M. ravenelii – относительно редкий голарктический вид, является гумусным сапротрофом, встречается с июля по октябрь чаще всего в синантропных (связанных с человеком) местообитаниях: парках, теплицах, оранжереях, на огородах. Иногда его находят в лесах искусственного и естественного происхождения. Растет небольшими группами, но нередко образует более крупные скопления. Предпочитает богатые перегноем почвы. Относится к типичным термофильным видам. Распространение спор происходит при помощи насекомых, которые поедают глебу, имеющую сильный неприятный запах гниющего мяса.

M. ravenelii встречается в Северной Америке, Европе (Дания, Голландия, Германия, Латвия, Литва, Норвегия, Польша, Украина, Чехия, Эстония), Азии (Индия, Казахстан), всюду редок [14; 18; 22–28]. В РФ был отмечен в Подмосковье, Республике Карелия, Липецкой, Тульской, Ленинградской, Вологодской, Кировской, Кемеровской, Иркутской, Новосибирской, Тюменской и других обл-тях, Алтайском и Хабаровском краях, Республике Хакасия [29–37]. Его также находили в соседних с РМ Рязанской и Пензенской обл-тях [31].

Гриб включен в Красные книги Алтайского края (3), Республики Карелия (3), Кемеровской (3), Кировской (3), Липецкой (4), Новосибирской (3) и Саратовской (3) обл-тей [38–44]. На сопредельных с РМ территориях не имеет статуса охраняемых видов. Внесен в Красные списки (Red List) Германии (Бавария, Саксония-Анхальт), Дании, Украины [45–48].

Обсуждение и заключения

Mutinus ravenelii (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch., *Syloge. funorum* (Abellini) 7:13 (1888) – **Corynites ravenelii** Berk. & M. A. Curtis [as ‘ravenelli’], *Transactions of the Linnean Society of London* 21:151 (1853) [1852] – **Ithyphallus ravenelii** (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch., *Jahrbuch*

des Königlichen Botanischen Gartens und des Botanischen Museums zu Berlin 4:88 (1886) – **Dictyophora ravenelii** (Berk. & M. A. Curtis) Burt, *Botanical Gazette* 22:385 (1896).

Этикетки гербарных образцов.

1. РМ, г. Саранск, ул. Евсевьева, д. 10, приусадебный участок, на плодородной почве (грядка с луком репчатым – *Allium cepa* L. и лесной земляникой – *Fragaria vesca* L.) (N 54°09'149, E 45°09'29"). 26 VI 2016. Собр. С. В. Апарин, опр. А. В. Ивойлов.

2. РМ, ГО Саранск, участок между дачным массивом и бывшим лесопитомником «Горзеленстрой» восточнее коттеджного пос. Чистые пруды, (N 54°10'53", E 45°06'29"), на земле рядом с гниющим хворостом под черемухой обыкновенной (*Padus avium* Mill.). 29 VII 2016. Собр. В. Ф. Баранов, А. В. Ивойлов, опр. А. В. Ивойлов.

Молодые плодовые тела овальные или яйцевидные, 1–3 см в диаметре. Оболочка (перидий) белая или бледно-желтоватая, при созревании разрывается на вершине двумя-тремя лопастями и сохраняется у основания плодового тела. Рецептакул (ножка) цилиндрический, губчатый (сетчатый), полый, 6–12 см высотой и 0,5–1,0 см толщиной, заостренный на вершине, в нижней части беловато-розовый, в верхней – темно-кармино-красный (малиновый). Вершина рецептакула без шляпки, покрыта почти гладкой темно-оливковой жидкостью, быстро исчезающей, содержащей в себе споры и обладающей неприятным запахом падали (гниющего мяса). Плодовые тела сохраняются 1–2 дня [4–5; 37–38]. Вид хорошо определяется по макропризнакам благодаря малиновому (вишнево-красному) цвету верхней части рецептакула.

У найденных экземпляров (в 1-м местонахождении – около 10 шт., во 2-м – 18 шт.) размеры плодовых тел были типичными для вида (рисунок).



Р и с у н о к. Плодовые тела *Mutinus ravenelii* (фото автора)
F i g u r e. Fruit body *Mutinus ravenelii* (author's photo)

В связи с тем, что *M. ravenelii* является синантропным инвазионным видом с непредсказуемой стратегией поведения, рекомендуется включить

его в список видов, подлежащих мониторингу. Необходимы поиски новых местонахождений этого макромицета, контроль состояния его популяций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Nordic macromycetes: heterobasidioid, aphyllorphoroid and gasteroid basidiomycetes / Eds. L. Hansen, H. Knudsen. Copenhagen : Nordsvamp, 1997. Vol. 3. 445 p.
2. Pegler D. N., Læssøe T., Spooner B. M. British puffballs, earthstars and stinkhorns : An account of the British gasteroid fungi. Kew : Royal Botanic Garden, 1995. 255 p.
3. Грибы / В. Антонин [и др.] ; пер. с чеш. ; под науч. ред. В. П. Прохорова // Большая энциклопедия. М. : Ридерз Дайджест, 2012. 368 с.
4. Грибы России // Большая иллюстрированная энциклопедия. Вильнюс : Bestiary, 2012. 224 с.
5. Index Fungorum [Электронный ресурс]. URL: <http://www.indexfungorum.org>
6. MycoBank [Электронный ресурс]. URL : <http://www.mycobank.org>
7. Грибы / Под ред. М. В. Горленко // Мир растений. М. : Просвещение, 1991. Т. 2. 475 с.
8. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi / P. M. Kirk [et al.]. Tenth Edition. Wallingford : CAB International, 2008. 782 p.

9. *Mutinus albo truncatus* (Phallales, Agaricomycetes), a new phalloid from the Brazilian semiarid, and a key to the world species / B. D. B. Silva [et al.] // Phytotaxa. 2015. Vol. 236, no 3. P. 237–248.
10. **Julich W.** Die Nichtblatterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze (Aphylophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes) // G. Fischer, Klein Kryptogamenflora, Bd 2b/2, T. 2. Studgart. New York, 1984. 626 p.
11. **Сосин П. Е.** Определитель гастеромицетов СССР. Л. : Наука, 1973. 164 с.
12. **Szczepkowski A., Obidziński A.** Obce gatunki sromotnikowatych Phallaceae w lasach Polski // Studia i materiały CEPL w Rogowie. 2012. Vol. 14, no. 33/4. P. 279–295. URL: http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33_pdf/sim33_Szczepkowski_Obidzinski.pdf
13. **Ulbrich E.** *Mutinus ravenelii* (Berk. & Curtis) E. Fischer, eine für Europa neue Phallaceae // Notizblatt des Botanischen Garten und Museum zu Berlin-Dahlem. 1943. Vol. XV, no. 7. P. 820–824. URL: <https://www.bgbm.org/sites/default/files/documents/3994873.pdf>
14. **Вимба Э., Ярва Л.** *Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch. в Советском Союзе // Микология и фитопатология. 1981. Т. 15, вып. 5. С. 372–374.
15. **Batvik J. I. I.** Hagestanksopp *Mutinus ravenelii* i Østfold, utbredelse og økologi // Natur i Østfold. 2000. Vol. 19 (1). P. 70–76. URL: <http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/ofa/nio200001/10-hagestanksopp.pdf>
16. **Gumińska B.** *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) E. Fischer (Phallales, Mycota) – nowy gatunek dla flory Polsk / B. Gumińska // Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego. 1985. Vol. 752, Prace Bot. 13. P. 97–103.
17. **Pliszko A.** Nowe stanowisko mądziaaka malinowego *Mutinus ravenelii* (Phallaceae) na Wyżynie Śląskiej / A. Pliszko // Przegląd Przyrodniczy. 2014. Vol. XXV, no. 2. P. 110–112. URL: http://www.kp.org.pl/pp/pdf2/PP_XXV_2_NOTATKA_pliszko.pdf
18. **Гелюта В. П., Висоцька О. П.** Нові знахідки видів роду *Mutinus* Fr. (Phallaceae) в Україні // Український ботанічний журнал. 2007. Т. 64, № 3. С. 454–459.
19. **Kreisel H.** Global warming and mycoflora in the Baltic Region // Acta Mycologica. 2006. Vol. 41, no. 1. P. 79–94. URL: <http://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element/agro-2e027d55-fe6c-4570-a167-957a2158e29b/c/kreisel.pdf>
20. **Wojewoda W., Karasiński D.** Invasive macrofungi Ascomycota and Basidiomycota in Poland / Red. Mirek Z. // Biological Invasions in Poland. 2010. Vol. 1. P. 7–21.
21. **Тан Н. Н.** A sighting of a stinkhorn fungus, Dictyophora species // Nature in Singapore. 2008. No. 1. P. 165–169.
22. **Нам Г. А.** Находка редкого гриба *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) E. Fischer в Казахском Алтае // Современная микология в России : мат-лы II съезда микологов России. М. : Нац. Академия микологии, 2008. Т. 2. С. 81–82.
23. **Benkert D., Yentsch H.** *Mutinus ravenelii* und *Mutinus elegans* in Brandenburg // Gleditschia. 1985. Band. 13, no. 2. P. 231–234.
24. Flora ČSR. Gasteromycetes. Houby – Břichatky / A. Pilat [et. al.]. Praha : Nakladatelství Československé Akademie, 1958. 63 p.
25. **Gumińska B., Wojewoda W.** Grzyby i ich oznaczanie. Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1988. 508 p.
26. **Knudsen H.** *Mutinus ravenelii* – en ny dansk stinksvamp // Svampe. 1986. No. 14. P. 64–65.
27. **Rudnicka-Jeziarska W.** Grzyby (Mycota): Podstawczaki (Basidiomycetes). Warszawa : Instytut Botaniki PAN, 1991. Т. XXIII. 210 p. + 28 tabl.
28. **Tagade W. Y., Kawale M. V.** Diversity of Wild Macrofungi in forests of Bhandara District, (MS), India // International Journal of Life Sciences (National Conference on Biodiversity Conservation & Role of Microbes in Sustainable Environment Management). 2014. Special Issue A2. October 2014. P. 125–127.
29. **Болотская Ю. А.** Редкие виды грибов Алтайского края // Современная микология в России : тез. докл. I съезда микологов России. М. : Нац. акад. микологии, 2002. С. 103–104.
30. **Заузолкова Н. А.** Агарикоидные и гастероидные базидиомицеты лесостепных сообществ Минусинских котловин : дис. ... канд. биол. наук. Абакан, 2015. 68 с.
31. **Иванов А. И., Сашенкова С. А.** Гастеромицеты лесостепи правобережного Поволжья (видовой состав и экология) // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, вып. 1. С. 7–13.



32. **Казанцева М. Н.** *Mutinus ravenelii* в Тюменской области // Микология и фитопатология. 2001. Т. 35, вып. 4. С. 34–35.
33. **Коваленко А. Е., Морозова О. В.** Агарикоидные и гастероидные макромицеты Ленинградской области // Биоразнообразие Ленинградской области (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные): тр. СПб. общества естествоиспытателей. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1999. Т. 2, сер. 6. С. 89–140.
34. **Перова Н. В.** Материалы к флоре гастеромицетов Западной Сибири // Новости систематики низших растений. 1986. Т. 23. С. 150–152.
35. **Петров А. Н.** Конспект флоры макромицетов Прибайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 81 с.
36. **Ширяев А. Г.** Видовое разнообразие гастеромицетов Свердловской области // Микология и фитопатология. 2008. Т. 42, вып. 4. С. 330–341.
37. MacroClub [Электронный ресурс]. URL: http://macroclub.ru/macroid/index_class.php?id=69183
38. Красная книга Алтайского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Под науч. ред. Р. В. Камелина, А. И. Шмакова. Барнаул: Алтай, 2006. Т. 1. 262 с.
39. Красная книга Кемеровской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. Кемерово: Азия принт, 2012. Т. 1. 208 с.
40. Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы. 2-е изд. / Под ред. О. Г. Барановой [и др.]. Киров: Киров. обл. типография, 2014. 336 с.
41. Красная книга Липецкой области: Растения, грибы, лишайники. 2-е изд., перераб. / Под ред. А. В. Щербакова. Липецк: Веда социум, 2014. 696 с.
42. Красная книга Новосибирской области. 2-е изд. Новосибирск: Арта, 2008. 528 с.
43. Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 368 с.
44. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торгово-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
45. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідухи. Киев: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
46. Rote Liste der Großpilze des Landes Sachsen-Anhalt / U. Täglich [et al.] // Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 2004. No. 39. P. 74–90. URL: <https://www.pilzfreunde.eu/images/Downloads/RL-Sachsen-Anhalt.pdf>
47. Karasch B. P., Hahn Ch. Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umwelt Oberkotzau: Medienservice Schulz, 2010. 108 p.
48. Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark / Red. M. Stoltze, St. Pihl. Copenhagen: Schultz Grafisk, 1998. 220 p.

Поступила 18.10.2016; принята к публикации 07.12.2016; опубликована онлайн 31.03.2017

Об авторе:

Ивойлов Александр Васильевич, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия Аграрного института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (430005, Россия, г. Саранск, ул. Больше-вистская, д. 68), доктор сельскохозяйственных наук, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5355-6251>**, ivoilov.av@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Hansen L, Knudsen H. Nordic macromycetes: heterobasidioid, aphyllorphoroid and gasteroid basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp; 1997. Vol. 3.
2. Pegler DN, Læssøe T, Spooner BM. British puffballs, earthstars and stinkhorns: An account of the British gasteroid fungi. Kew: Royal Botanic Garden; 1995.



3. Antonin V, Kotlaba F, Kluzak Z, Ostry V, Shkubla P, Vesely I. Griby [Fungi]. In: Bolshaya entsiklopediya [Great encyclopedia]. Moscow: Riderz Daydzhest; 2012. (In Russ.)
4. Griby Rossii [Fungi of Russia]. In: Bolshaya illyustrirovannaya entsiklopediya [Great illustrated encyclopedia]. Vilnyus: Bestiary, 2012. (In Russ.)
5. Index Fungorum. Available from: <http://www.indexfungorum.org>
6. MycoBank. Available from: <http://www.mycobank.org>
7. Gorlenko MV, editor. Griby [Fungi]. In: Mir rasteniy [World of plants]. Moscow: Prosveshcheniy Publ.; 1991. Vol. 2. (In Russ.)
8. Hawksworth DL, Kirk PM, Sutton BC, Pegler DN. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi. 10th ed. Wallingford: CAB International; 2008.
9. Silva BDB, Cabral TS, Martín MP, Marinho P, Calonge FD, Baseia IG. *Mutinus albo truncatus* (Phallales, Agaricomycetes), a new phalloid from the Brazilian semiarid, and a key to the world species. *Phytotaxa*. 2015; 3(236):237-248.
10. Julich W. Die Nichtblatterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze (Aphyllorphales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes). In: Fischer G. Klein Kryptogamenflora. Bd 2b/2. Stuttgart, New York; 1984.
11. Sosin PYe. Opredelitel gasteromitsetov SSSR [Determinant of gasteromycetes in USSR]. Leningrad: Nauka; 1973. (In Russ.)
12. Szczepkowski A, Obidziński A. Obce gatunki sromotnikowatych Phallaceae w lasach Polski. *Studia i materiały CEPL w Rogowie*. 2012; 14(33/4):279-295. Available from: http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33_pdf/sim33_Szczepkowski_Obidzinski.pdf
13. Ulbrich E. *Mutinus ravenelii* (Berk. & Curtis) E. Fischer, eine für Europa neue Phallaceae. *Notizblatt des Botanischen Garten und Museum zu Berlin-Dahlem*. 1943; 7(15):820-824. Available from: <https://www.bgbm.org/sites/default/files/documents/3994873.pdf>
14. Vimba E, Yarva L. *Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch. v Sovetskom Soyuze [*Mutinus ravenelii* (Berk. & M. A. Curtis) E. Fisch. in the USSR]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 1981; 5(15):372-374. (In Russ.)
15. Batvik JII. Hagestanksopp *Mutinus ravenelii* i Østfold, utbredelse og økologi. *Natur i Østfold*. 2000; 19 (1):70-76. Available from: <http://nhm2.uio.no/botanisk/nbf/ofa/nio200001/10-hagestanksopp.pdf>
16. Gumińska B. *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) E. Fischer (Phallales, Mycota) – nowy gatunek dla flory Polski. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego*. 1985; 13(752):97-103.
17. Pliszko A. Nowe stanowisko mądziaka malinowego *Mutinus ravenelii* (Phallaceae) na Wyzynie Śląskiej. *Przegląd Przyrodniczy*. 2014; 2(15):110-112. Available from: http://www.kp.org.pl/pp/pdf/2_PP_XXV_2_NOTATKA_pliszko.pdf
18. Gelyuta VP, Visotska OP. Novi znakhidki vidiv rodu *Mutinus* Fr. (Phallaceae) v Ukraïni [New findings of species *Mutinus* Fr. (Phallaceae) in Ukraine]. *Ukraïnskiy botanichniy zhurnal* = Ukrainian Botanical Journal. 2007; 3(64):454-459. (In Ukr.)
19. Kreisel H. Global warming and mycoflora in the Baltic Region. *Acta Mycologica*. 2006; 1(41):79-94. Available from: <http://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-2e027d55-fe6c-4570-a167-957a2158e29b/c/kreisel.pdf>
20. Wojewoda W, Karasiński D. Invasive macrofungi Ascomycota and Basidiomycota in Poland. *Biological Invasions in Poland*. 2010; 1:7-21.
21. Tan NN. A sighting of a stinkhorn fungus, *Dictyophora* species. *Nature in Singapore*. 2008; 1:165-169.
22. Nam GA. Nakhodka redkogo griba *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) E. Fischer v Kazakhstanskom Altai [Finding of a rare fungus *Mutinus ravenelii* (Berk. et Curt.) E. Fischer in Kazakhstan Altai]. In: *Sovremennaya mikologiya v Rossii: mat-ly II syezda mikologov Rossii* [Modern Mycology in Russia: Proceedings of 2nd Congress of Russian mycologists]. Moscow: National Academy of Mycology; 2008. Vol. 2. p. 81-82. (In Russ.)
23. Benkert D, Yentsch H. *Mutinus ravenelii* und *Mutinus elegans* in Brandenburg. *Gleditschia*. 1985; 2(13):231-234.
24. Pilat A, et al. *Flora ČSR. Gasteromycetes. Houby – Břichatky*. Praha: Nakladatelství Československé Akademie; 1958.



25. Gumińska B, Wojewoda W. Grzyby i ich oznaczanie. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne; 1988.
26. Knudsen H. *Mutinus ravenelii* – en ny dansk stinksvamp. Svampe. 1986; 14:64-65.
27. Rudnicka-Jeziarska W. Grzyby (Mycota): Podstawczaki (Basidiomycetes). Warszawa: Instytut Botaniki PAN; 1991. Vol. 23.
28. Tagade WY, Kawale MV. Diversity of wild macrofungi in forests of Bhandara District, (MS), India. International Journal of Life Sciences (National Conference on Biodiversity Conservation & Role of Microbes in Sustainable Environment Management). Special Issue. 2014; A2:125-127.
29. Bolotskaya YuA. Redkiye vidy gribov Altayskogo kraja [Rare species of fungi in Altayskiy Kray]. In: Sovremennaya mikologiya v Rossii: tezisy dokladov I syezda mikologov Rossii [Modern Mycology in Russia: Proceedings of 1st Congress of mycologists in Russia]. Moscow: National Academy of Mycology; 2002; 103-104. (In Russ.)
30. Zauzolkova NA. Agarikoidnyye i gasteroidnyye bazidiomitsety lesostepnykh soobshchestv Minusinskikh kotlov: dissertatsiya kandidata biologicheskikh nauk [Agarikoid and gasteroid basidiomycetes in steppe communities of Minusinsk basin: Ph.D. (Biology) thesis]. Abakan; 2015. (In Russ.)
31. Ivanov AI, Sashenkova SA. Gasteromitsety lesostepi pravoberezhnogo Povolzhya (vidovoy sostav i ekologiya) [Gasteromycetes in the right bank of the Volga steppe (species composition and ecology)]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 1998; 1(32):7-13. (In Russ.)
32. Kazantseva MN. *Mutinus ravenelii* v Tyumenskoy oblasti [*Mutinus ravenelii* in Tyumen region]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 2001; 4(35):34-35. (In Russ.)
33. Kovalenko AYe, Morozova OV. Agarikoidnyye i gasteroidnyye makromitsety Leningradskoy oblasti [Agarikoid and gasteroid macromycetes in Leningrad region]. In: Bioraznoobrazie Leningradskoy oblasti (Vodorosli. Griby. Lishayniki. Mokhoobraznyye. Bespozvonochnyye zhivotnyye. Ryby i ryboobraznyye): Trudy Sankt-Peterburgskogo obshchestva estestvoispytateley [Biodiversity of the Leningrad region (Algae. Fungi. Lichens. Bryophytes. Invertebrates. Fish and fish-like): Proceedings of St. Petersburg Society of Naturalists]. 1999. 2(6):89-140. (In Russ.)
34. Perova NV. Materialy k flore gasteromitsetov Zapadnoy Sibiri [Materials to flora of gasteromycetes in Western Siberia]. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* = News of Systematics of Lower Plants. 1986; 23:150-152. (In Russ.)
35. Petrov AN. Konspekt flory makromitsetov Pribaykalya [Abstract of macromycetes flora in Pribaikalye]. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1991. (In Russ.)
36. Shiryayev AG. Vidovoye raznoobrazie gasteromitsetov Sverdlovskoy oblasti [Species diversity of gasteromycetes in Sverdlovsk region]. *Mikologiya i fitopatologiya* = Mycology and Phytopathology. 2008; 4(42):330-341. (In Russ.)
37. MacroClub. Available from: http://macroclub.ru/macroid/index_class.php?id=69183 (In Russ.)
38. Kamelina RV, Shmakova AI. Krasnaya kniga Altayskogo kraja: Redkiye i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy [The Red List of Altayskiy Kray: Rare and endangered species of plants]. Altay; 2006. Vol. 1. (In Russ.)
39. Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti: Redkiye i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy i gribov [The Red List of Kemerovo Region: Rare and endangered species of plants]. 2nd ed. Kemerovo: Aziya Publ.; 2012. Vol. 1. (In Russ.)
40. Krasnaya kniga Kirovskoy oblasti: Zhivotnyye, rasteniya, griby [The Red List of Kirov Region: animals, plants, fungi]. 2nd ed. Kirov: Kirov Print; 2014. (In Russ.)
41. Krasnaya kniga Lipetskoy oblasti: Rasteniya, griby, lishayniki [The Red List of Lipetsk Region: Plants, fungi, lichens]. 2nd ed. Lipetsk: Veda Sotsium; 2014. (In Russ.)
42. Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti [The Red List of Novosibirsk Region]. 2nd ed. Novosibirsk: Arta; 2008. (In Russ.)
43. Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [The Red List of Republic of Kareliya]. Petrozavodsk: Kareliya; 2007. (In Russ.)
44. Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnyye [The Red List of Saratov Region: Fungi. Lichens. Plants. Animals]. Saratov: Chamber of Commerce and Industry Publ.; 2006. (In Russ.)



45. Didukha YaP, editor. Chervona kniga Ukraïni. Roslinniy svit [The Red List of Ukraine: Plant world]. Kiev: Globalkonsalting; 2009. (In Ukr.)
46. Täglich U. Rote Liste der Großpilze des Landes Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. 2004; 39:74-90. Available from: <https://www.pilzfreunde.eu/images/Downloads/RL-Sachsen-Anhalt.pdf>
47. Karasch BP, Hahn Ch. Rote Liste gefährdeter Großpilze Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umwelt Oberkotzau: Medienservice Schulz, 2010.
48. Stoltze M, Pihl S, editors. Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Copenhagen: Schultz Grafisk; 1998.

Submitted 18.10.2016; revised 17.12.2016; published online 31.03.2017

About the author:

Aleksandr V. Ivoylov, Professor of Soil Science, Agrochemistry and Agriculture Chair, Institute of Agriculture, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russia), Dr.Sci. (Agriculture), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-5355-6251>, ivoilov.av@mail.ru

The author have read and approved the final manuscript.