
**БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СИСТЕМАТИКА,
ЭКОЛОГИЯ**

УДК 582.284.53 (470 + 571)

РОД *RHIZOCTONIA* (*CANTHARELLALES*) В РОССИИ© 2021 г. М. А. Бондарцева^{1,*}, И. В. Змитрович^{1,**}¹ Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 197376 Санкт-Петербург, Россия

*e-mail: bondartseva@mail.ru

**e-mail: iv_zmitrovich@mail.ru

Поступила в редакцию 22.04.2021 г.

После доработки 01.05.2021 г.

Принята к публикации 22.05.2021 г.

В статье обобщены данные о распространении грибов рода *Rhizoctonia* на территории России. Рассмотрена таксономическая история рода и дана его морфологическая характеристика. В этот род включены представители широко принимаемых во второй половине XX в. родов *Thanatephorus* и *Ceratobasidium*. Для России в настоящее время известно 4 вида рода. Представлены ключ для их определения, оригинальные морфологические описания видов, аннотированный список с данными о субстратах, условиях обитания и распространении по территории России. Список составлен с учетом собственных данных, гербарных материалов и литературных источников.

Ключевые слова: кантарелловые грибы, ключ для определения, распространение в России, таксономия

DOI: 10.31857/S0026364821060052

ВВЕДЕНИЕ

Статья продолжает критическое изучение родов кантарелловых грибов России (Bondartseva, Zmitrovich, 2018; Bondartseva, Zmitrovich, 2020a, 2020b) и посвящена представителям широко признаваемых во второй половине XX в. родов *Ceratobasidium* и *Thanatephorus*, большинство видов которых в настоящее время включено в род *Rhizoctonia*. Род объединяет почвенные и подстилочные грибы, ряд которых известен в качестве фитопатогенов с довольно просто организованным спороношением. Долгое время эти грибы рассматривали в семействе *Ceratobasidiaceae*, описанном Мартином (Martin, 1948) для кортициоидных грибов с признаками гетеробазидиомицетов (удлиненные стеригмы и базидиоспоры, прорастающие вторичными спорами). Мартин ограничивал объем семейства *Ceratobasidiaceae* родом *Ceratobasidium*, хотя и включал в последний некоторые виды, позднее помещенные в *Thanatephorus* и *Oliveonia*. В 1982 г. Юлих описал порядок *Ceratobasidiales*, в рамках которого рассматривал это семейство (Jülich, 1982). К 1995 г. этот порядок включал 18 таксонов родового уровня — *Ceratobasidium*, *Heteroacanthella*, *Oliveonia*, *Scotomyces*, *Thanatephorus* и их различные синонимы и анаморфы (Hawksworth et al., 1995). Развернувшиеся позднее молекулярно-таксономические исследования показали, что семейство *Ceratobasidiaceae* не принадлежит к отдельному хорошо обособленному порядку, а являются частью филогенетической радиации порядка *Cantharellales*, при этом роды *Heteroacanthella* и *Oliveonia* не родственны *Ceratobasidiaceae* и *Can-*

tharellales, а входят в состав порядка *Auriculariales* (Moncalvo et al., 2006).

Род *Rhizoctonia* был описан Декандром в 1815 г. для агонимизета *Rh. solani* (Lamarck, De Candolle, 1815). Более века принадлежность этого рода к базидиомицетам была неочевидной — лишь в 1956 г. для телеоморфы этого вида был описан отдельный род *Thanatephorus* (*Th. cucumeris*) (Donk, 1956). *Rhizoctonia solani* — космополитный полиморфный вид, известный как агент полегания семян многих экономически важных овощных культур, в частности, томатов. Помимо биотрофной, он проявляет также сапротрофную активность, способен формировать орхидную микоризу и известен как эндофит. Подробный обзор его внутривидовой структуры проведен Ф.Б. Ганнибалом и Н.С. Пильщиковой (Gannibal, Pilshchikova, 2016). Характерными особенностями анаморфы являются монилиоидные гифы и темные склероции, широко известные различным исследователям и садоводам по болезни, именуемой черной паршой картофеля. Согласно статье 59.1 Мельбурнского кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений (McNeill et al., 2012), известной по максиме “один гриб — одно название” родовое название *Rhizoctonia* имеет приоритет над *Thanatephorus* и включен в список рекомендуемых приоритетных названий для диморфных базидиомицетов (Stalpers et al., 2021).

Род *Ceratobasidium* был описан Роджерсом (Rogers, 1935) и изначально включал три вида: *C. calosporum* (типовой), *C. cornigerum* и *C. obscurum*. Джексон (Jackson, 1949) перенес в состав этого рода *Tulasnella anceps* и последующие авторы

приняли такое таксономическое решение. Кристиансен описал в этом роде сапротрофный вид *C. pseudocornigerum* (Christiansen, 1959), Эрикссон и Риварден (Eriksson, Ryvardeen, 1973) – еще два сапротрофных таксона *C. stridii* и *C. bicornis*. Кроме того, в этот род были перенесены фитопатогены *Hypochnus setariae* (Oniki et al., 1986) и *Koleroga noxia* (Roberts, 1999). Из австралийских орхидных микориз были получены базидиальные стадии, описанные как *Ceratobasidium sphaerosporum* (Warcup, Talbot, 1971) и *C. globisporum* (Warcup, Talbot, 1980). Позднее Робертсом было выяснено, что такие виды как *Ypsilonidium anomalum* (Warcup, Talbot, 1980) и *Thanatephorus ovalisporus* (Cizek, Pouzar, 1992) принадлежат роду *Ceratobasidium* и, предположительно, являются синонимами *Ceratobasidium bicornis* (Roberts, 1999).

Исследования ультраструктуры септальных пор типового вида *C. calosporum* показали, что он существенно отличается от других представителей рода и по ряду характеристик (например, долипоры с неперфорированной парентосомой) сравним с представителями другого порядка – *Auriculariales*; ситуация осложняется тем, что этот вид пока не изучен в молекулярно-таксономическом отношении (Weiss, Oberwinkler, 2001; Moncalvo et al., 2006; Oberwinkler et al., 2013). Это обстоятельство может иметь таксономические последствия: если данные молекулярной таксономии подтвердят, что *Ceratobasidium* s.str. и основанное на этом роде семейство *Ceratobasidiaceae* уже не имеют отношения к порядку *Cantharellales* и большинству остающихся в нем видов, относимых ранее к роду *Ceratobasidium* (большинство из них попадает в род *Rhizoctonia* – см. Oberwinkler et al., 2013), то для группы *Rhizoctonia* – *Uthatabasidium* – *Waitea* возникнет необходимость описания нового семейства. Пока этого не сделано, семейство *Ceratobasidiaceae* классифицируется в порядке *Cantharellales* (He et al., 2019).

Целью настоящей работы является обобщение таксономических, морфологических и географических данных по роду *Rhizoctonia*. В статье представлено описание рода, дается ключ для определения видов, найденных в России, и приведены сведения о субстратах, на которых были обнаружены изученные виды. Данные об известных местонахождениях в России представлены в виде списка со ссылками на гербарные и литературные материалы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве источников информации по распространению представителей рода *Rhizoctonia* на территории России использованы собственные наблюдения, материалы микологического гербария Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE F) и Всероссийского института защиты растений (ВИЗР; LEP), а также опубликованные

данные о распространении базидиальных грибов в различных регионах России (во избежание дублирования ссылок были отобраны ключевые региональные сводки). Всего было изучено более 110 образцов рода *Rhizoctonia*, включая и собранные вне территории России.

Микроморфологический анализ базидиом проводился с использованием светового микроскопа AxioImager.A1 на базе лаборатории систематики и географии грибов БИНа. Микропрепараты для изучения гифальной морфологии готовили с использованием 5%-го раствора КОН, измерения базидиоспор проводили в дистиллированной воде, а оболочку базидиоспор оттеняли с использованием Cotton Blue.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Род *Rhizoctonia*

Rhizoctonia DC. in Lamarck et DC., Fl. Franç. Edn 3, 5/6: 110, 1815; sanct. Fr., Syst. Mycol. 2(1): 265, 1822; nom. cons., typ. cons. (Art. 14).

= *Moniliopsis* Ruhland, Arb. biol. Bund Anst. Land-u. Forstw. 6: 76, 1908.

= *Ceratobasidium* D.P. Rogers, Univ. Iowa Stud. Nat. Hist. 17 (5): 4, 1935 pr. p. max.

= *Thanatephorus* Donk, Reinwardtia 3: 376, 1956.

Агономицетная стадия в виде субстратного мицелия или склероциев; представлена широкими гифами без пряжек (септы регулярные, с долипорами, имеющими перфорированные парентосомы). Гифальная система мономитическая. Гифы вначале тонкостенные и гиалиновые, но позднее могут становиться толстостенными и имеющими светло-бурую окраску, ветвящимися более или менее под прямым углом или канделябровидно и часто монилиоидные (четкообразные) – с везикулярными вздутиями. Склероции, если имеются, сливающиеся, черные, с многослойной пигментированной стенкой и гиалиновой медуллярной частью. Базидиальная стадия представлена холобазидиями (в отдельных случаях с продольными септами), организованными в гипохноидных базидиомах. Иногда первый гипохноидный слой базидиальных кластеров зарастает последующими. Базидии укороченные (почти шаровидные или боченковидные), с широкими в базальной части стергмами, 2–4-споровые. Базидиоспоры тонкостенные, гладкие от почти шаровидных до цилиндрических, прорастают вторичными баллистоспорами.

На почве и лесной подстилке, древесном детрите, на корнях и клубнях травянистых растений в качестве сапротрофов, фитопатогенов, эндофитов; формируют орхидную микоризу.

Тип рода: nomen conservandum, typus conservandus *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, 1858 (CBS 739.95).

В России род представлен четырьмя видами.

Ключ для определения видов рода *Rhizoctonia*, распространенных в России

1. Гриб образует пигментированные темные склероции, стерильный мицелий содержит пигментированные монилиоидные гифы, базидиальное спороношение отсутствует 4. *Rh. solani*
– Базидиальное спороношение имеется 2
2. Все базидии 2-споровые, базидиоспоры 13–16 × 6–8 мкм 1. *Rh. bicornis*
– Базидии 4-споровые или 1–4-споровые, но не 2-споровые, базидиоспоры варьируют в иных пределах 3
3. Базидиоспоры крупные, 8–10 мкм шир., (10–15 мкм дл.) лимоновидные, навикулярные или каплевидные, с зернистой цитоплазмой 3. *Rh. fusispora*
– Базидиоспоры до 7.5 мкм шир., эллипсоидальные до веретеновидных, гиалиновые 4
4. Пигментированные монилиоидные гифы в подстилке и стерильном мицелии имеются, имеются стеригмы до 20 мкм дл., базидиоспоры (6)7–12.5 × 4–7.5 мкм 4. *Rh. solani*
– Пигментированные гифы в подстилке и стерильном мицелии отсутствуют, стеригмы до 15 мкм дл., базидиоспоры 7–11.5 × 3.5–6 мкм 2. *Rh. cornigera*

Виды рода *Rhizoctonia*, обнаруженные в России

1. *Rhizoctonia bicornis* (J. Erikss. et Ryvarde) Oberw., R. Bauer, Garnica et R. Kirschner, Mycol. Progr. 12 (4): 774, 2013. — *Ceratobasidium bicorne* J. Erikss. et Ryvarde, Cortic. N. Eur. 2: 221, 1973; *Thanatephorus anomalus* (P.H.B. Talbot) Stalpers et T.F. Andersen in T.F. Andersen et Rasmussen, Rhizoctonia Species, Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control: 385 (1996) [ut '*anomala*']; *Th. ovalisporus* Čížek et Pouzar, Česká Mykol. 46 (1–2): 62, 1992; *Ypsilonidium anomalum* P.H.B. Talbot in Warcup et P.H.B. Talbot, New Phytol. 86 (3): 270, 1980.

Базидиальное спороношение гипохноидное, тонкое, распростертое по субстрату, вначале прерывистое и ватообразной консистенции, под конец нежновосковидное, пелликулярной консистенции, белого цвета. Гименофор гладкий, гипохноидный, вначале прерывистый, затем почти сплошной. Край паутинистый или плесневидный, стерильный, переходящий в рыхлую подстилку, одноцветный с гименофором.

Гифальная система мономитическая. Гифы без пружек, ветвящиеся преимущественно под прямым углом, 3–5 мкм в диам., гиалиновые, в субгимении тонкостенные и сильно разветвленные, в подстилке с отчетливо утолщенными стенками и редким ветвлением. Цистид нет. Базидии головчатые или обратнойцевидные, 15–20 × 8–10 мкм, с двумя стеригмами 10–15 мкм дл., без пружки у основания. Базидиоспоры веретеновидные до миндалевидных, 13–16 × 6–8 мкм, гиалиновые, гладкие, тонкостенные, неамилоидные; прорастают вторичными баллистоспорами.

Типовой образец был приурочен к верхней части побегов мха *Polytrichum attenuatum*; в дальнейшем гриб находили на мелком древесном детрите и коре. В России обнаружен на коре *Ulmus glabra*. Евразийский вид.

Распространение в России: Пермский край (Pervedentsev, Stepanova, 1981).

2. *Rhizoctonia cornigera* (Bourdot) comb. ined.¹ — *Corticium cornigerum* Bourdot, Rev. Sci. Bourb. Centr. Fr. 35 (1): 4, 1922. — *Ceratobasidium cornigerum* (Bourdot) D.P. Rogers, Univ. Iowa Stud. Nat. Hist. 17 (1): 5, 1935; ?*Rhizoctonia goodyerae-repentis* Costantin et L.M. Dufour, Rev. Gén. Bot. 32: 533, 1920; *Corticium pervagum* Petch, Ann. R. Bot. Gdns Peradeniya 9 (3): 316, 1925; ?*Rhizoctonia fragariae* S.S. Husain et W.E. McKeen, Phytopathology 53: 533, 1963; *Ceratobasidium lantanae-camararum* H.C. Evans, R.W. Barreto et C.A. Ellison in R.W. Barreto, H.C. Evans et C.A. Ellison, Mycol. Res. 99 (7): 770, 1995.

Базидиальное спороношение гипохноидное, тонкое, распростертое по субстрату, вначале прерывистое и ватообразной консистенции, под конец волокнистое или нежновосковидное, пелликулярной консистенции, вначале голубовато-белого цвета, затем кремовое, цвета слоновой кости или сероватое. Гименофор гладкий, гипохноидный, вначале прерывистый, затем почти сплошной. Край паутинистый или плесневидный, стерильный, переходящий в рыхлую подстилку, светлее гименофора. Стерильный мицелий беловато-голубоватый, плесневидный.

Гифальная система мономитическая. Гифы без пружек, ветвящиеся преимущественно под прямым углом, 3.5–5(10) мкм в диам., гиалиновые, в субгимении тонкостенные и сильно разветвленные, тонкостенные, с короткими вздутыми сегментами, иногда дающие *textura globularis*, в подстилке 4–10 мкм в диам., с отчетливо утолщенными стенками и редким ветвлением. Цистид нет. Базидии головчатые или обратнойцевидные, 12–16 × 7–10.5 мкм, с четырьмя стеригмами 10–15 мкм дл., без пружки у основания. Базидиоспоры эллипсоидальные до веретеновидных, с оттянутым апикулюсом и небольшим рубцом, 7–11.5 × 3.5–6 мкм,

¹ Если современными методами оценки таксономического расстояния будет подтверждена синонимика *Ceratobasidium cornigerum* с *Rhizoctonia goodyerae-repentis* или *Rh. fragariae*, в приложении к данному виду необходимо будет использовать одно из этих названий; в случае синонимии всех трех названий приоритетным будет *Rh. goodyerae-repentis*.

Таблица 1. Документированные находки *Rhizoctonia cornigera* на территории России по материалам гербария БИН РАН (LE F)

Регион	Коллектор, год	Гербарный номер
Ленинградская обл.	И.В. Змитрович, 1996	LE 206328, LE 206577, LE 206714
“ ”	И.В. Змитрович, 1997	LE 203764
“ ”	И.В. Змитрович, 1998	LE 206649
Самарская обл.	В.Ф. Малышева, 2006	LE 214992

гиалиновые, гладкие, тонкостенные, неамилоидные; прорастают вторичными баллистоспорами.

На широком спектре субстратов — чаще всего древесном и растительном детрите, на коре деревьев лиственных и хвойных пород, в лесной подстилке, а также на остатках травянистых растений. Возможно, некоторые фитопатогены злаков, клубники, орхидных также принадлежат этому виду. В России обнаружен на коре *Celastrus orbiculatus*, *Vitis amurensis*, *V. vinifera*, *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*, очесе папоротников, лесной подстилке. Космополит.

Распространение в России: Ленинградская обл. (Popov et al., 2007; гербарий LE — см. табл. 1); Екатеринбург (Shiryayev et al., 2021); Липецкая обл. (Volobuev et al., 2018); Москва (Kotiranta, Saarenoksa, 2005); Самарская обл. (Malysheva, Malysheva, 2008; гербарий LE — см. табл. 1).

3. *Rhizoctonia fusispora* (J. Schröt.) Oberw., R. Bauer, Garnica et R. Kirschner, Mycol. Progr. 12(4): 774, 2013. — *Hypochnus fusisporus* J. Schröt. in Cohn, Krypt.-Fl. Schlesien 3.1(25–32): 416, 1888. — *Corticium fusisporum* (J. Schröt.) Brinkmann, Westfälische Pilze in getrockneten Exemplaren 2: 53, 1906. — *Peniophora fusispora* (J. Schröt.) Höhn. et Litsch., Ann. Mycol. 4(3): 289, 1906. — *Uthobasidium fusisporum* (J. Schröt.) Donk, Fungus 26(1–4): 22, 1958. — *Thanatephorus fusisporus* (J. Schröt.) Hauerslev et P. Roberts in Knudsen et Hansen, Nordic J. Bot. 16 (2): 218, 1996; *Zygodesmus limonisporus* Ellis et Everh., Proc. Acad. nat. Sci. Philad. 43 (1): 87, 1891 [ut ‘*limoniisporus*’].

Базидиальное спороношение гипохноидное, тонкое или довольно толстое, распростертое по субстрату, вначале прерывистое и ватообразной консистенции, под конец войлочной-пелликулярной консистенции, вначале белые, затем кремовые, под конец серовато-изабелловые до светло-охряных. Гименофор гладкий, гипохноидный, вначале прерывистый, затем сплошной. Край плесневидный, в зрелом возрасте фертильный, переходящий в войлочную подстилку, светлее гименофора.

Гифальная система мономитическая. Гифы без пружек, ветвящиеся преимущественно под пря-

Таблица 2. Документированные находки *Rhizoctonia fusispora* на территории России по материалам гербария БИН РАН (LE F)

Регион	Коллектор, год	Гербарный номер
Архангельская обл.	В.М. Коткова, 2008	LE 257448, LE 259144
Брянская обл.	С.В. Волобуев, 2012	LE 295311
Воронежская обл.	В.М. Коткова, 2017	LE 310987
Калининградская обл.	В.М. Коткова, 2010	LE 268922
Ленинградская обл.	В.М. Коткова, 2014	LE 301832
Республика Крым	В.М. Коткова, 2003	LE 214186
Орловская обл.	В.М. Коткова, 2009	LE 268661
“ ”	С.В. Волобуев, 2012	LE 292077

мым углом, в субгимении короткоклеточные, тонкостенные, гиалиновые, 4–10(15) мкм в диам., в подстилке длиноклеточные, светло-охряные, 4–10 мкм в диам., с отчетливо утолщенными стенками и редким ветвлением. Цистид нет. Базидии эллипсоидальные, 15–30 × 10–15 мкм, с четырьмя стеригмами 7–12 мкм дл. или неустановившимся числом стергим, без пружки у основания. Базидиоспоры веретеновидные, каплевидные или лимоновидные, с выраженным рубцом, 10–15 × 8–10 мкм, с мелкозернистой цитоплазмой, гиалиновые, желтоватые до охряно-изабелловых, в зрелом состоянии с выраженными стенками, неамилоидные; прорастают вторичными баллистоспорами.

Известен как сапротроф на детрите и коре ряда древесных пород: *Abies alba*, *Juniperus nana*, *Pinus pinea*, *Taxus baccata*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus pedunculata*. В России обнаружен на *Acer platanoides*, *Corylus avellana*, *Larix sibirica*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*. Космополитный вид с биполярной тенденцией в распространении. Распространение в России: Архангельская обл. (Ezhov, 2013; гербарий LE — см. табл. 2); Брянская обл. (Popov, Volobuev, 2014; гербарий LE — см. табл. 2); Воронежская обл. (Kotkova et al., 2018; гербарий LE — см. табл. 2); Калининградская обл. (Kotkova, 2011; гербарий LE — см. табл. 2); Кировская обл. (Stavishenko, Luginina, 2015); Республика Коми (Viner, 2015); Республика Крым (гербарий LE — см. табл. 2); Ленинградская обл. (Popov et al., 2007; гербарий LE — см. табл. 2); Орловская обл. (Volobuev, 2015; гербарий LE — см. табл. 2); Санкт-Петербург (Bondartseva et al., 2014); Тверская обл. (Viner et al., 2016).

4. *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, Ann. Sper. Agr., N.S.: 224, 1858. — *Pellicularia solani* (J.G. Kühn) Exner, Mycologia 45 (5): 717, 1953. — *Moniliopsis solani* (J.G. Kühn) R.T. Moore, Mycotaxon 29: 95, 1987; *Rhizoctonia napae* Westend. et Wallays, Herb. Crypt. Belg. 5: 225, 1846 [ut 'napaeae']; *Hypochnus cucumeris* A.B. Frank, Ber. Dt. Bot. Ges. 1: 62, 1883. — *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk, Reinwardtia 3: 376, 1956; *Rhizoctonia betae* Eidam, Jber. Schles. Ges. Vaterl. Kultur 65: 261, 1887; *Hypochnus solani* Prill. et Delacr., Bull. Soc. Mycol. France 7: 220, 1891. — *Corticium solani* (Prill. et Delacr.) Bourdot et Galzin, Bull. Soc. Mycol. France 27 (2): 248, 1911. — *Botryobasidium solani* (Prill. et Delacr.) Donk, Bull. trimest. Soc. Mycol. France 27: 248, 1931. — *Ceratobasidium solani* (Prill. et Delacr.) Pilát, Česká Mykol. 11 (2): 81, 1957; *Hypochnus filamentosus* Pat. in Pat. et Lagerheim, Bull. Soc. Mycol. France 7: 163, 1891. — *Pellicularia filamentosa* (Pat.) D.P. Rogers, Farlowia 1 (1): 113, 1944. — *Ceratobasidium filamentosum* (Pat.) L.S. Olive, Am. J. Bot. 44 (5): 431, 1957; *Rhizoctonia fusca* Rostr., Sygdomme hos landbrugsplanter foraarsagede af snyltesvampe: 125, 1893; *Pachysterigma griseum* Racib., Parasit. Alg. Pilze Java's 1: 30, 1900 [ut 'grisea']. — *Tulasnella grisea* (Racib.) Sacc. et P. Syd., Syll. Fung. 16: 203, 1902; *Hypochnus sasakii* Shirai, Bot. Mag., Tokyo 20: 319, 1906. — *Corticium sasakii* (Shirai) H. Matsumoto, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 13(2–3): 119, 1934. — *Pellicularia sasakii* (Shirai) S. Ito, Mycol. Fl. Japan 2 (4): 107, 1955. — *Thanatephorus sasakii* (Shirai) C.C. Tu et Kimbr., Bot. Gaz. 139: 457, 1978; *Moniliopsis aderholdii* Ruhland, Arb. Biol. Bund Anst. Land-u. Forstw. 6: 76, 1908. — *Rhizoctonia aderholdii* (Ruhland) Marchion., Izv. Turkmensk. Fil. Akad. Nauk SSSR, (2): 46, 1945; *Sclerotium irregulare* I. Miyake, J. Coll. Agric. imp. Univ. Tokyo 2: 265, 1910; *Rhizoctonia potomacensis* Wollenw., Ber. Dt. bot. Ges. 31: 30, 1913; *Rh. dimorpha* Matz, J. Dept. Agric. Porto Rico 5: 20, 1921; *Rh. macrosclerotia* Matz, J. Dept. Agric. Porto Rico 5: 19, 1921; *Rh. melongenae* Matz, J. Dept. Agric. Porto Rico 5: 29, 1921; *Corticium praticola* Kotila, Phytopathology 19: 1065, 1929. — *Pellicularia praticola* (Kotila) Flentje, Trans. Brit. Mycol. Soc. 39 (3): 353, 1956. — *Ceratobasidium praticola* (Kotila) L.S. Olive, Am. J. Bot. 44(5): 431, 1957. — *Thanatephorus praticola* (Kotila) Flentje, Aust. J. Bot. 16: 451, 1963; *Rhizoctonia gossypii* Forsten., Phytopath. Z. 3: 385, 1931; *Rh. borealis* J.T. Curtis, Am. J. Bot. 26: 393, 1939; *Corticium areolatum* Stahel, Phytopathology 30(2): 129, 1940; *Thanatephorus corchori* C.C. Tu, Y.H. Cheng et Kimbr., Mycologia 69(2): 411, 1977.

Базидиальное спороношение гипохноидное, тонкое или иногда утолщенное, распростертое по субстрату, вначале плесневидное, прерывистое и ватообразной консистенции, под конец войлочное, пелликулярной консистенции, вначале белого цвета (часто поблескивающее), затем кремовое (часто с розоватым оттенком), под конец цвета кожи или древесины. Гименофор гладкий, гипохно-

идный, вначале прерывистый, затем сплошной. Край паутинистый или плесневидный, стерильный, переходящий в рыхлую подстилку, светлее гименофора. Стерильный мицелий беловато-кремовый, плесневидный или войлочный. Склероции нерегулярной формы, вначале более или менее гемисферические, затем сливающиеся в корковидные образования неправильных очертаний.

Гифальная система мономитическая. Гифы без пружек, ветвящиеся под прямым углом и более или менее вздутые, 4.5–14 (18) мкм в диам., в субгимениальной зоне тонкостенные и с сильно вздутыми сегментами (нередки “крестовидные клетки” в местах ветвлений), в подстилке и стерильном мицелии более длинноклеточные, нередко монилиоидные, с более выраженной, стенкой и пигментацией, особенно старые гифы воздушно-го мицелия (пигментация золотисто-коричневая до винно-бурой). В склероциях обильны вздутые до 22 мкм шириной “боченковидные клетки”, образующие *textura globularis*. Цистид нет. Базидии короткоцилиндрические или боченковидные, 10–25 × 8–13 мкм, с четырьмя стергимами 3–20 мкм дл., без пружки у основания. Базидиоспоры эллипсоидальные или удлинненно-эллипсоидальные, с оттянутым апикулюсом и небольшим рубцом, неравнобокие, (6) 7–12.5 × 4–7.5 мкм, гиалиновые, гладкие, тонкостенные, неамилоидные; прорастают вторичными баллистоспорами или почкующимся мицелием.

Развивается на древесине, коре в качестве сапротрофа, но в почве, помимо сапротрофных, проявляет и фитопатогенные свойства. Это один из агентов коричневой пятнистости дерновых трав, полегания проростков пасленовых и хлопчатника, черной парши картофеля, корневой гнили сахарной свеклы, брюшной гнили огурца. Обычно гриб поражает семена растений в почве, но также может распространяться на побеги. Космополит. В России в качестве ксилосапротрофа отмечается на древесном детрите лиственных и хвойных пород, в качестве фитопатогена — на *Allium cepa*, *Barbarea vulgaris*, *Brassica campestris*, *B. juncea*, *B. oleracea*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Lactuca sativa*, *Panax ginseng*, *Solanum tuberosum*.

Уже второе столетие *Rhizoctonia solani* входит в число модельных объектов экспериментальной микологии и интенсивно накапливающийся массив данных довольно быстро обнаруживает односторонность различных попыток формально описать внутривидовую вариабельность этого таксона в качестве субстратспецифичных форм (Schultz, 1936) или анастомозных групп (Parmeter et al., 1969).

Распространение в России: Алтайский край (гербарий LEP — см. табл. 3); Екатеринбург (Shiryayev et al., 2021); Кировская обл. (гербарий LEP — см. табл. 3); Ленинградская обл. (Porov et al., 2007; гербарий LEP — см. табл. 3); Мурманская обл.

Таблица 3. Документированные находки *Rhizoctonia solani* на территории России по материалам гербариев БИН РАН (LE F) и ВИЗР (LEP)

Регион	Коллектор, год	Гербарный номер
Алтайский край	Н.С. Федоринчик, 1966	LEP 104484
Кировская обл.	1928	LEP 104478
Ленинградская обл.	Л.С. Гутнер, 1937	LEP 104479
“ ”	Д.В. Гращенко, 1950	LEP 104428
“ ”	У.У. Расулев, 1954	LEP 104429, LEP 104430
“ ”	У.У. Расулев, 1955	LEP 104431– 104435, LEP 104473
“ ”	М.А. Элбакян, 1955	LEP 104431– 104435, LEP 104473
Приморский край	М.К. Хохряков, 1954	LEP 104470
Санкт-Петербург	А.С. Бондарцев, 1943	LE 165862
“ ” (Тярлево)	М.К. Хохряков, 1950	LEP104472
Ставропольский край	А.И. Лобик, 1926	LE 174966

(Isaeva, Khimich, 2011); Владимирская обл. (карточка гербария ВИЗР, указание со ссылкой на Б.П. Мацулевича); Приморский край (гербарий LEP – см. табл. 3); Санкт-Петербург (гербарий LEP – см. табл. 3); Ставропольский край (гербарий LE – см. табл. 3); Якутия (Mukhin, Kotiranta, 2001); Ярославская обл. (Розов, 1896).

Известные в России представителю *Rhizoctonia s.l.* из семейства *Helicobasidiaceae* (*Pucciniomycotina*)

Rhizoctonia medicaginis DC., Fl. Franç. Edn 3, 5/6: 111, 1815. → *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., Bull. Soc. Bot. France 32: 172, 1885.

Распространение в России: Краснодарский край (Н.Н. Воронихин, 1912, LEP 104464).

Rhizoctonia violacea Tul. et C. Tul., Fungi hypog.: 188, 1851. → *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., Bull. Soc. Bot. France 32: 172, 1885.

Распространение в России: Воронежская обл. (Говорков, LEP 104448); Омская обл. (Murashkinskiy, 1932); Санкт-Петербург (Naumov, 1925; Куприянов, 1948, LEP 104441); Тамбовская обл. (Т. Пушкина, LEP 104447).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новая концепция рода *Rhizoctonia* с включением большинства или даже всех представителей рода *Ceratobasidium* еще не получила широкого практического освоения микологами-флористами и экспериментальными микологами. Она вносит большую определенность в понимание рода, представляющего собой предел “рационализации” гипохноидных спороношений *Cantharellales* (быстро обновляющиеся крупные кластеры базидий, функционирующие как своеобразные конидиеносцы, быстро нарастающие гифы без пружек, тенденции к меланизации воздушного мицелия) и характеризующегося широкой дифференциацией способов освоения субстрата и трофической пластичностью. Такое понимание рода связано и с рядом нерешенных вопросов.

1. До сих пор требует молекулярного тестирования тип рода *Ceratobasidium* (*C. calosporum*). Если не только ультраструктурные, но и молекулярные данные подтвердят его принадлежность *Auriculariales*, то для остающейся в *Cantharellales* группы с центральным родом *Rhizoctonia* потребуются описание нового семейства.

2. Требуется большая работа по первичной идентификации хранящихся в Генбанке многочисленных нуклеотидных последовательностей, обозначенных как *Ceratobasidium* sp. и *Thanatephorus* sp. – получение в соответствующих культурах базидиального спороношения. Это поможет в дальнейшем оценить степень межвидовой и внутривидовой дивергенции видовых комплексов.

3. Более точная оценка степени дивергенции требуется, прежде всего, для филогенетических линий в комплексах “*Ceratobasidium cornigerum*” – *Rhizoctonia goodyerae-repentis* – *Rh. fragariae* и собственно *Rh. solani*. До проведения подобной работы в комплексе *Rh. fusispora* требуется также накопление достаточного количества нуклеотидных последовательностей.

4. Большого внимания микофлористов, занимающихся *Cantharellales*, требуют такие жизненные формы, как травы и лианы, открывающие специфические ниши для целого ряда интересных видов, в частности, из рода *Rhizoctonia*.

Авторы благодарны директору ВИЗР Ф.Б. Ганнибалу за любезное предоставление возможности работы в гербарии LEP. Работа выполнена в рамках государственного задания БИН РАН “Биоразнообразие и пространственная структура сообществ грибов и миксомицетов в природных и антропогенных экосистемах” (AAAA-A19-119020890079-6). Работа полностью выполнена на оборудовании Центра коллективного пользования научным оборудованием “Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов” Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (ЦКП БИН РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bondartseva M.A., Kotkova V.M., Zmitrovich I.V. et al.* Aphylloroid and heterobasidiomycetous fungi of Peter the Great Botanical Garden of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg). In: Botany: history, theory, practice (on the 300th anniversary of the founding of the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences): Proceedings of the International Scientific Conference, 2014, pp. 23–30 (in Russ.).
- Bondartseva M.A., Zmitrovich I.V.* The genus *Botryobasidium* in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2018. V. 52 (4). P. 231–242. <https://doi.org/10.1134/S0024114818040034> (in Russ.).
- Bondartseva M.A., Zmitrovich I.V.* The genus *Sistotrema* in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2020a. V. 54. № 1. P. 3–15. <https://doi.org/> (in Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0026364820010043>
- Bondartseva M.A., Zmitrovich I.V.* The genus *Clavulina* (*Cantharellales, Hydnaceae*) in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2020b. V. 54. № 6. P. 414–425 (in Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0026364820060045>
- Christiansen M.P.* Danish resupinate fungi. Part 1. *Ascomycetes* and *Heterobasidiomycetes*. *Dansk Bot. Ark.* 1959. V. 19. P. 1–55.
- Cížek K., Pouzar Z.* A new European species of the genus *Thanatephorus* subgen. *Ypsilonidium* (*Corticaceae*). *Ceská Mykol.* 1992. V. 46. P. 62–66.
- Donk M.A.* Notes on resupinate fungi II. The tulasnelloid fungi. *Reinwardtia*. 1956. V. 3. P. 363–379.
- Eriksson J., Ryvarden L.* The *Corticaceae* of North Europe. V. 2. *Fungiflora*, Oslo, 1973.
- Ezhov O.N.* Aphylloraceous fungi of Arkhangelsk Region. Ekaterinburg, 2013 (in Russ.).
- Gannibal F.B., Pilshchikova N.S.* Modern taxonomy of fungi of the genus *Rhizoctonia* sensu lato. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2016. V. 50. № 2. P. 75–88.
- Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C. et al.* Dictionary of the Fungi. 8th ed. Wallingford, Oxford, 1995.
- He M.-Q., Zhao R.-L., Hyde K.D. et al.* Notes, outline and divergence times of *Basidiomycota*. *Fungal Diversity*. 2019. V. 59. P. 1–263. <https://doi.org/10.1007/s13225-019-00435-4>
- Isaeva L.G., Khimich Yu.R.* A catalogue of aphylloroid fungi of the Murmansk Region. Apatity, 2011 (in Russ.).
- Jackson H.S.* Studies of Canadian *Thelephoraceae* IV. *Corticium anceps* in North America. *Can. J. Bot. C.* 1949. V. 27. P. 241–252.
- Jülich W.* Higher taxa of *Basidiomycetes*. *Bibliotheca Mycol.* 1982. V. 85. P. 1–485.
- Kotiranta H., Saarenoksa R.* *Ceratobasidium* and *Oliveonia* (*Basidiomycota, Aphyllorales*) in Finland. *Annales Botanici Fennici*. 2005. V. 42 (4). P. 237–245.
- Kotkova V.M.* New data on aphylloraceous fungi of Kaliningrad Region. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2011. V. 45 (2). P. 134–141 (in Russ.).
- Kotkova V.M., Kolganikhina G.B., Detinova N.N.* New mycological records for regions of Russia. 2. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 2018. V. 52 (2). P. 373–378 (in Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.373>
- Lamarck J.B., De Candolle A.P.* *Flore Françaises*. Edn 3. Paris, 1815.
- Martin G.W.* New or noteworthy tropical fungi IV. *Lloydia*. 1948. V. 11. P. 111–122.
- McNeill J., Turland N.J., Barria F.R. et al.* International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). *Regnum Vegetabile* 154. Koeltz Scientific Books, Königstein, 2012.
- Malysheva V.F., Malysheva E.F.* Higher basidiomycetes in forest and meadow ecosystems of Zhiguli. KMK, Moscow, SPb., 2008 (in Russ.).
- Moncalvo J.-M., Nilsson R.H., Koster B. et al.* The cantharelloid clade: dealing with incongruent gene trees and phylogenetic reconstruction methods. *Mycologia*. 2006. V. 98 (6). P. 937–948. <https://doi.org/10.1080/15572536.2006.11832623>
- Mukhin V.A., Kotiranta H.* Biodiversity and structure of arctic ruderal communities of xylobiont basidiomycetes. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2001. V. 35. № 2. P. 19–25 (in Russ.).
- Murashkinskiy K.E.* New diseases of cultivated plants in Western Siberia. *Trudy Omskogo instituta selskogo khozyaystva imeni S.M. Kirova*. 1932. № 6. P. 20 (in Russ.).
- Naumov N.A.* Diseases of garden plants in 1923–24. in *Detskoye Selo. Zashchita rasteniy ot vreditel'ey*. 1925. № 4–5. P. 243 (in Russ.).
- Oberwinkler F., Riess K., Bauer R. et al.* Taxonomic re-evaluation of the *Ceratobasidium – Rhizoctonia* complex and *Rhizoctonia butinii*, a new species attacking spruce. *Mycol. Progress*. 2013. V. 12. P. 763–776. <https://doi.org/10.1007/s11557-013-0936-0>
- Oniki M., Ogoshi A., Araki T.* *Ceratobasidium setariae*, *C. cornigerum*, and *C. gramineum*, the teleomorphs of the pathogenic binucleate rhizoctonia fungi from gramineous plants. *Trans. Mycol. Soc. Japan*. 1986. V. 27. P. 147–158.
- Parmeter J.R., Sherwood R.T., Platt W.D.* Anastomosis grouping among isolates of *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology*. 1969. V. 59. P. 1270–1278.
- Perevedentsev V.M., Stepanova N.T.* Materials to the study of aphylloraceous fungi in forest ecosystems of the Central Kama region. Report 2. In: I.A. Selivanov (ed.). *Mycozhiza* and other forms of consortive interactions in nature. Perm, 1981. P. 106–114 (in Russ.).
- Popov E.S., Morozova O.V., Kotkova V.M. et al.* Preliminary list of fungi and myxomycetes of Leningrad Region. *Treeart Llc.*, SPb., 2007. 56 p.
- Popov E.S., Volobuev S.V.* New data on wood-inhabiting macromycetes of key protected natural areas of the South-West Chernozemye. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2014. V. 48 (4). P. 231–239 (in Russ.).
- Roberts P.* *Rhizoctonia*-forming fungi – a taxonomic guide. The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, 1999.
- Rogers D.P.* Notes on the lower *Basidiomycetes*. *Univ. Iowa Stud. Nat. Hist.* 1935. V. 17. P. 3–43.
- Rozov A.A.* Fungal diseases of cultivated plants of Yaroslavl and Rostov districts. *Rostov-Yaroslavsky*, 1896.
- Schultz H.* Vergleichende Untersuchungen zur Okologie, Morphologie und Systematik des Vermehrungspilzes. *Abr. Biol. Reichsanst. Land-u Forstwirtsch. Berl.* 1936. V. 22. P. 1–41.

- Shiryaev A.G., Zmitrovich I.V., Shiryaeva O.S.* Species richness of *Agaricomycetes* on hedge vines in Ekaterinburg City (Russia). *Mikologiya i fitopatologiya*. 2021. V. 55. № 5. P. 340–352.
<https://doi.org/10.31857/S0026364821050093>
- Stalpers J., Redhead S., May T.W. et al.* Competing sexual-aseexual generic names in *Agaricomycotina* (*Basidiomycota*) with recommendations for use. *IMA Fungus*. 2021. V. 12. № 22. P. 1–31.
<https://doi.org/10.1186/s43008-021-00061-3>
- Stavishenko I.V., Luginina E.A.* Aphyllorphoroid fungi of the Bylina protected area (Kirov Region). *Bulleten Udmurtskogo gosudarstvennogo universiteta, seriya Biologiya, nauki o Zemle*. 2011. (3). P. 36–41 (in Russ.).
- Viner I.A.* Polyporoid and corticioid basidiomycetes in pristine forests of the Pechora-Ilych Nature Reserve, Komi Republic, Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2015. Fasc. 52. P. 81–88.
<https://doi.org/10.12697/fce.2015.52.10>
- Viner I.A., Schigel D.S., Kotiranta H.* New occurrences of aphyllorphoroid fungi (*Agaricomycetes*, *Basidiomycota*) in the Central Forest State Biosphere Nature Reserve, Tver Region, Russia. *Folia Cryptogamica Estonica*. 2016. V. 53. P. 81–91.
<https://doi.org/10.12697/fce.2016.53.10>
- Volobuev S.V.* Aphyllorphoroid fungi of the Oryol Region: Taxonomical composition, distribution, ecology. *Lan, Moscow, SPb.*, 2015 (in Russ.).
- Volobuev S.V., Arzhenenko A.S., Bolshakov S.Yu. et al.* New data on aphyllorphoroid fungi (*Basidiomycota*) in forest-steppe communities of the Lipetsk Region, European Russia. *Acta Mycologica*. 2018. V. 53 (2). P. 1–15.
<https://doi.org/10.5586/am.1112>
- Warcup J.H., Talbot P.H.B.* Perfect states of *Rhizoctonias* associated with orchids II. *New Phytol.* 1971. V. 70. P. 35–40.
- Warcup J.H., Talbot P.H.B.* Perfect states of *Rhizoctonias* associated with orchids III. *New Phytol.* 1980. V. 86. P. 267–272.
- Weiss M., Oberwinkler F.* Phylogenetic relationships in *Auriculariales* and related groups – hypotheses derived from nuclear ribosomal DNA sequences. *Mycol. Res.* 2001. V. 105 (4). P. 403–415.
<https://doi.org/10.1017/S095375620100363X>
- Бондарцева М.А., Коткова В.М., Змитрович И.В. и др.* (Bondartseva et al.) Афиллофороидные и гетеробазидиальные грибы Ботанического сада Петра Великого ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург) // *Ботаника: история, теория, практика* (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): Труды Международной научной конференции. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2014. С. 23–30.
- Бондарцева М.А., Змитрович И.В.* (Bondartseva, Zmitrovich) Род *Botryobasidium* в России // *Микология и фитопатология*. 2018. Т. 52. № 4. С. 231–242.
- Бондарцева М.А., Змитрович И.В.* (Bondartseva, Zmitrovich) Род *Sistotrema* (*Cantharellales*, *Hydnaceae*) России // *Микология и фитопатология*. 2020. Т. 54. № 1. С. 3–15.
- Бондарцева М.А., Змитрович И.В.* (Bondartseva, Zmitrovich) Род *Clavulina* (*Cantharellales*, *Hydnaceae*) России // *Микология и фитопатология*. 2020. Т. 54. № 6. С. 414–425.
- Волобуев С.В.* (Volobuev) Афиллофороидные грибы Орловской области: Таксономический состав, распространение, экология. СПб.; М.: Лань, 2015. 304 с.
- Ганнибал Ф.Б., Пильщикова Н.С.* (Gannibal, Pilshchikova) Современная систематика грибов рода *Rhizoctonia sensu lato* // *Микология и фитопатология*. 2016. Т. 50. № 2. С. 75–88.
- Ежов О.Н.* (Ezhov) Афиллофоровые грибы Архангельской области. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. 276 с.
- Исаева Л.Г., Химич Ю.Р.* (Isaeva, Khimich) Каталог афиллофороидных грибов Мурманской области. Апатиты: изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. 68 с.
- Коткова В.М.* (Kotkova) Новые данные об афиллофоровых грибах Калининградской области // *Микология и фитопатология*. 2011. Т. 45. № 2. С. 134–141.
- Коткова В.М., Колганихина Г.Б., Детинова Н.Н.* (Kotkova et al.) Новые микологические находки для регионов России. 2. Новости систематики низших растений. 2018. Т. 52 (2). С. 373–378.
- Мальшиева В.Ф., Мальшиева Е.Ф.* (Malysheva, Malysheva) Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей. М.; СПб.: КМК, 2008. 242 с.
- Мурашкинский К.Е.* (Murashkinskiy) Новые болезни культурных растений Западной Сибири // *Тр. Омск. ин-та сельского хозяйства им. С.М. Кирова*. 1932. № 6. С. 20.
- Мухин В.А., Котиранта Х.* (Mukhin, Kotiranta) Биологическое разнообразие и структура арктических рудеральных сообществ ксилобионтных базидиальных грибов // *Микология и фитопатология*. 2001. Т. 35. № 2. С. 19–25.
- Наумов Н.А.* (Naumov) Болезни огородных растений за 1923–24 гг. в Детском Селе // *Защита растений от вредителей*. 1925. № 4–5. С. 243.
- Переведенцев В.М., Степанова Н.Т.* (Perevedentsev, Stepanova) Материалы к изучению афиллофоровых грибов лесных экосистем Центрально-Камского района. Сообщение 2 // И.А. Селиванов (ред.). *Микориза и другие формы консортивных отношений в природе*. Пермь, 1981. С. 106–114.
- Попов Е.С., Волобуев С.В.* (Porov, Volobuev) Новые данные о деревообитающих макромикетах ключевых охраняемых природных территорий Юго-Западного Нечерноземья // *Микология и фитопатология*. 2014. Т. 48. № 4. С. 231–239.
- Розов А.А.* (Rozov) Грибные болезни культурных растений Ярославского и Ростовского уездов. Ростов-Ярославский, 1896. 18 с.
- Ставишенко И.В., Лугинина Е.А.* (Stavishenko, Luginina) Афиллофоровые грибы Государственного природного заказника “Былина” (Кировская область) // *Вестник Удмуртского ГУ. Серия Биология, Науки о Земле*. 2011. № 3. С. 36–41.

The Genus *Rhizoctonia* (*Cantharellales*) in Russia**M. A. Bondartseva^{a,#} and I. V. Zmitrovich^{a,##}**^a *Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia*[#]*e-mail: bondartseva@mail.ru*^{##}*e-mail: iv_zmitrovich@mail.ru*

The present paper summarizes data on the distribution of *Rhizoctonia* fungi in Russia. The taxonomical history of the genus is considered and its morphological characterization is carried out. This genus includes representatives of the widely accepted in the second half of the XX century genera *Thanatephorus* and *Ceratobasidium*. For Russia, a total of 4 species of the genus are currently known. A key for their identification, original morphological descriptions of species, an annotated list with data on substrates, habitat conditions and distribution over the territory of Russia are presented. The list was compiled taking into account our own data, herbarium materials and bibliographical sources.

Keywords: cantharelloid clade, distribution on Russia, identification key, taxonomy