

РЕДКИЕ ВИДЫ АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИЕ НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И.А. Горбунова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, Россия, e-mail: fungi2304@gmail.com

Приведена информация о редких видах агарикоидных базидиомицетов России, включенных в Красный список МСОП с категорией VU (уязвимые). Всего рассмотрено пять видов агарикоидных грибов: *Arrhenia discorosea*, *Baeospora myriadohylla*, *Hygrocycbe spadicea*, *Hygrocycbe punicea*, *Tricholoma acerbum*, образцы которых хранятся в микологическом Гербарии им. М.Г. Попова (NSK) Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Дана информация о распространении этих видов в Западной Сибири, в России и в мире, особенностях экологии и биологии, отмечены угрожающие факторы и принятые меры охраны на территории России. Представлена карта с точками местонахождений указанных видов на юге Западной Сибири.

Ключевые слова: агарикоидные базидиомицеты, Красная книга, охрана, редкие виды, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Мировое микологическое сообщество продолжает активную работу по составлению Красного списка Международного союза охраны природы (МСОП) находящихся под угрозой исчезновения видов (The IUCN Red List of Threatened Species/<http://iucn.ekoo.se/>). В 2019 г. количество грибов, занесенных в Красный список, увеличилось с 66 до 280 (<https://www.iucnredlist.org/search>). Из них, согласно критериям МСОП: CR (критически угрожаемые) – 15 видов, EN (находящиеся под угрозой исчезновения) – 59, VU (уязвимые) – 90, NT (близкие к состоянию “под угрозой”) – 40, LC или LR/lc (вызывающие наименьшие опасения) – 54, DD (недостаток данных) – 22 вида.

Цель настоящей статьи – проанализировать имеющиеся данные об агарикоидных базидиомицетах из Красного списка МСОП со статусом VU, произрастающих на юге Западной Сибири, представить информацию об их распространении, встречаемости, численности, особенностях экологии и угрозе существованию, о принятых мерах охраны.

Виды категории DD не рассматривались в работе в связи с широким распространением многих из них на территории Сибири. О видах со статусом CR и EN нет достаточной информации в настоящее время. Виды, попавшие в список уязвимых (VU), могут стать кандидатами в региональные Красные книги Сибири и в Красную книгу Российской Федерации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили образцы агарикоидных базидиомицетов разных лет, собранные автором в различных регионах на юге Западной Сибири. Кроме этого, использовались образцы микологической коллекции Гербария им. М.Г. Попова (NSK) Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (ЦСБС) и литературные данные.

Использованы категории и критерии Красного списка МСОП Версия 3.1, 2001, имеющие статусы: CR (критически угрожаемые), EN (находящиеся под угрозой исчезновения), VU (уязвимые), NT (близкие к состоянию “под угрозой”), и категория DD (недостаток данных). Для отнесения таксонов к категориям CR, EN и VU существует шкала количественных критериев (A–E), где A – сокращение численности, B – ограничение ареала, C –

ограничение численности, D – сильное ограничение численности и/или ареала; E – количественный анализ. Сложность и многомерность оценочной шкалы метода МСОП затрудняют ее применение в России, так как зачастую нет детальных сведений по оцениваемому объекту. В настоящее время допускается приведение оценок по шкале МСОП в качестве дополнительной информации в видовых очерках региональных Красных книг.

В соответствии с МСОП, приложенные к РФ количественные критерии обозначают:

A – популяция вида (и/или число известных местобитаний) сократилась не менее чем на 15 % в течение предыдущих 10–50 лет (сведения об уменьшении популяции могут соотноситься не только с уменьшением числа индивидуумов, но и с

сокращением числа/площади/качества подходящих местообитаний);

В – вид имеет крайне ограниченный ареал в пределах России, и внутри ареала имеется тенденция к уменьшению численности;

С – популяция вида очень мала в масштабе России (<200 воспроизводящихся индивидуумов), и имеется тенденция к уменьшению численности;

Д – популяция вида очень мала и приурочена к уникальным для России и малочисленным местообитаниям (<3), любое нарушение или уничтожение местообитания может привести к резкому сокращению численности вида или его уничтожению. Методы, включающие экспертную оценку, заключение или прогноз, также являются полностью приемлемыми (например, ограниченное распространение, небольшое количество локалитетов, угрозы существованию и др.).

При составлении международных Красных книг особое внимание уделяется подсчету численности редких грибов и характеру ее изменения. До настоящего времени такая работа автором не проводилась. Подобные исследования требуют специальной подготовки и организации, привлечения разных специалистов и заинтересованных лиц, финансовой поддержки. Большая территория и труднодоступность многих районов на территории Сибири усложняет подобные исследования. Выявление новых местонахождений редких видов

грибов чаще носит случайный характер, особенно в отдаленных районах, и не всегда удается организовать их мониторинг. Тем не менее в последние годы работа по мониторингу редких видов отдельных регионов Южной Сибири проводится на базе некоторых вузов и школ (например, в Новосибирской области, Алтайском крае). Организаторы сайта Грибы Сибири Т. Бульонкова и Д. Агеев (<https://mycology.su/arrhenia-disorosea.html>) ведут активную работу в этом направлении. Все данные учитываются при издании региональных Красных книг. Работу по изучению, мониторингу и сохранению редких видов поддерживают сотрудники некоторых заповедников на юге Западной Сибири (например, Алтайский государственный заповедник, Тигирекский и Катунский заповедники). Важную информацию о численности и местонахождении редких видов грибов сообщают и любители природы.

Сведения об экологии, биологии и распространении видов описаны по личным наблюдениям и литературным источникам. Номенклатура для каждого вида приведена по базе данных IndexFungorum (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>) (по состоянию на 01.03.2020). Виды в списке расположены в алфавитном порядке. Образцы указанных видов хранятся в микологическом Гербарии им. М.Г. Попова (NSK) ЦСБС СО РАН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Приведен перечень видов агарикоидных базидиомицетов, вошедших в Красный список МСОП, находящихся под угрозой исчезновения видов с категорией VU (уязвимые). Кроме названия вида на латинском языке, его систематического положения и обоснования категории редкости приводятся данные об экологии, биологии, состоянии известных популяций на территории юга Западной Сибири, распространении в России и мире, номера гербарных образцов, фотографии некоторых видов, точки местонахождений на юге Западной Сибири. Указаны меры охраны и факторы угрозы на территории Сибири, если таковые имеются.

1. *Arrhenia discorosea* (Pilát) Zvyagina, A.V. Alexandrova et Bulyonk. (Agaricales, Hygrophoraceae) (рис. 1).

Этот вид развивается на влажной и гнилой древесине лиственных пород. В Европе в основном известен из прибрежных естественных лесов. Старовозрастные аллювиальные лесные местообитания с крупным валежом резко сократились во всем мире в течение прошлого столетия. В Европе почти все естественные прибрежные и болотные леса утрачены. Сокращение среды обитания, подходящей для этого вида, продолжается в настоящее время (Krisai-Greilhuber, 2019a).

Вид произрастает в старовозрастных влажных лиственных лесах. Ксилотроф. Встречается главным образом на валежных стволах осины и



Рис. 1. *Arrhenia discorosea*.

Fig. 1. *Arrhenia discorosea*.

тополя (*Populus* spp.), реже – ясеня (*Fraxinus*), вяза (*Ulmus*) или липы (*Tilia*). В южной части Западной Сибири обнаружен в естественных горных темнохвойных влажных лесах с участием видов рода *Populus* и в равнинных смешанных лесах, в наиболее увлажненных местообитаниях, на валежных стволах *Populus tremula*. Плодовые тела образует в июне–сентябре.

Голарктический вид. В России встречается в Ульяновской области, в Западной (Новосибирская, Томская области, Алтайский край, Республика Алтай, Ханты-Мансийский автономный округ) и Восточной Сибири (Иркутская область), на Дальнем Востоке (Приморье, Хабаровский край). Известен в Европе (Австрия, Бельгия, Болгария, Германия, Польша, Словакия, Франция, Чехия), на Кавказе (Грузия), в Азии (Монголия), Северной Америке (Канада) (Васильева, 1973; Петров, 1991; Коваленко, 1992; Булах и др., 2010; Красная книга..., 2013; Красная книга..., 2018; Krisai-Greilhuber, 2019a; Грибы Сибири, 2020).

Известно не более 50 местонахождений в России. На юге Западной Сибири отмечено около 10 локалитетов. Плодоношение характеризуется небольшими группами до 5–7 плодовых тел. В июле 2017 г. на территории ЦСБС СО РАН выявлено новое местонахождение, где отмечено три плодовых тела.

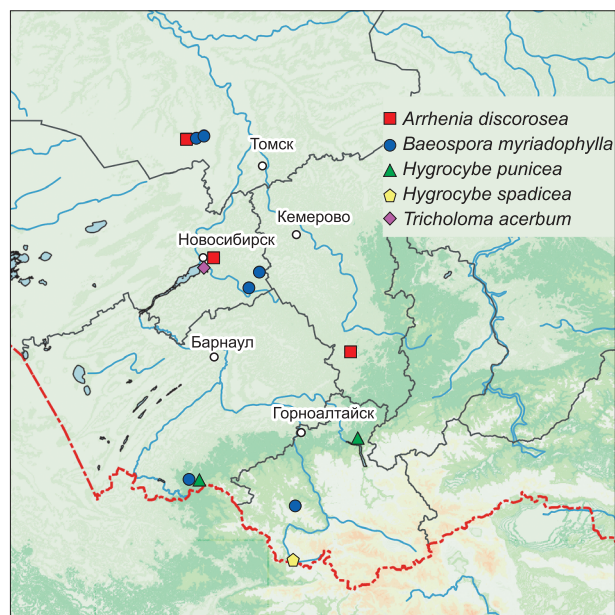


Рис. 2. Местонахождения *Arrhenia discorosea*, *Baeospora myriadophylla*, *Hygrocybe spadicea*, *Hygrocybe punicea*, *Tricholoma acerbum* на юге Западной Сибири.

Fig. 2. Locations of *Arrhenia discorosea*, *Baeospora myriadophylla*, *Hygrocybe spadicea*, *Hygrocybe punicea*, *Tricholoma acerbum* in the South of Western Siberia.

Угроза для *A. discorosea* вызвана разрушением и сокращением среды обитания, что особенно характерно для европейских стран. Санитарные вырубки лесов, удаление крупномерного валежа приводят к исчезновению субстрата, необходимого для развития вида. На юге Западной Сибири пригородные леса, где *A. discorosea* все еще встречается, являются популярным местом отдыха у населения. Создание парковых зон в окрестных лесах, активное строительство новых поселков может привести к снижению численности популяции *A. discorosea*.

На территории Западной Сибири вид охраняется в Алтайском государственном заповеднике. Занесен в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа (Красная книга..., 2013), Республики Алтай (Красная книга..., 2017) и Новосибирской области (Красная книга..., 2018). В России, особенно в Сибири, наблюдаются более благоприятные условия для существования и сохранения *A. discorosea*, так как старовозрастные темнохвойные и черневые леса с крупными древесными остатками и большим количеством живых и мертвых осиновых деревьев занимают значительные территории, часть из которых охраняется. Для сохранения столь ценных растительных сообществ необходимо создание Красной книги ландшафтов России, аналогичной европейской (Jansen et al., 2016).

Изученные образцы: Томская область, Бакчарский р-н, окрестности д. Яря, правый берег р. Карагай, темнохвойный лес, на валеже, 25 VIII 1966, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1002894; там же, смешанный лес, на валеже осины, 20 VII 1967, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1002891; Кемеровская область, Новокузнецкий р-н, окрестности пос. Малиновка, вершина водораздельного увала, пихтово-липовый с примесью осины и березы разнотравный лес, на гнилом валежнике, 15 VIII 1974, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1002893; Новосибирская область, Новосибирск, Советский р-н, окрестности главного корпуса ЦСБС СО РАН, березово-сосновый с участием осины разнотравный лес, на валеже осины в овраге, 54°49'16" с.ш., 83°06'21" в.д., 100 м над ур. м., 20 VII 2017, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1011272 (рис. 2).

2. *Baeospora myriadophylla* (Peck) Singer (Agaricales, Hygrophoraceae).

Растет на полуразложившейся валежной древесине хвойных и лиственных пород до окончательного ее распада. Приурочен к старовозрастным темнохвойным лесам с большим количеством крупного валежа хвойных (ели, пихты) и лиственных (клена, ольхи, осины, березы) деревьев. Старовозрастные темнохвойные леса с валежной древесиной сокращаются по всему ареалу вида. Вид включен в национальные Красные списки в десяти европейских странах (Krisai-Greilhuber, 2019b).

Вид встречается в буково-пихтовых и широколиственных лесах. Ксилотроф. Поселяется на валежной древесине бука, ели, пихты, клена, ольхи, осины, березы. На юге Западной Сибири вид отмечен в темнохвойных, осиновых, осиново-березовых, пихтовых, смешанных прирусловых лесах, в черневой тайге, на валеже осины, березы, пихты, иногда на почве (вероятно, на погребенной гнилой древесине). Предпочитает влажные и тенистые местообитания, нейтральные или щелочные почвы. Плодовые тела образует в июле–сентябре.

Голарктический вид. В России встречается в европейской части (Ленинградская и Новгородская области) (Калинина, 2018; Kalinina, 2019), в Западной (Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Ханты-Мансийский автономный округ, Республика Алтай, Алтайский край) и Восточной Сибири (Красноярский край, Прибайкалье), на Дальнем Востоке (Приморский край) (Беглянова, 1973; Перова, Горбунова, 2001; Флора..., 2006, Красная книга..., 2013; Горбунова, Степанцова, 2015). Известен в Европе (Австрия, Германия, Венгрия, Испания, Лихтенштейн, Норвегия, Румыния, Словения, Хорватия, Швеция, Швейцария, Эстония, Финляндия, Франция), в Южной (Мексика) и Северной (Канада, США) Америке, в Восточной Азии (Япония) (Krisai-Greilhuber, 2019a).

В мире известно около 400 локалитетов. В России отмечено не более 60 местонахождений, на юге Западной Сибири – около 15. Плодоношение в известных популяциях характеризуется небольшими или более крупными скоплениями (от 2–3 до 15–20 плодовых тел на одном замшелом валеже).

Угроза для *V. myriadophylla* вызвана разрушением и сокращением среды обитания по всему миру. Вырубки старовозрастных лесов могут сократить численность редкого вида. Санитарные рубки и очистка лесов от валежа приведут к потере его мицелия. В настоящее время на юге Западной Сибири естественные темнохвойные и черневые леса, где встречается вид, имеют довольно широкое распространение, но в некоторых районах подвергаются вырубкам (Салаир).

В Южной Сибири охраняется на территории Тигирекского заповедника, Байкало-Ленского заповедника, Шорского национального парка, природного парка “Уч-Энмек”. Занесен в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа (Красная книга..., 2013). Кандидат в региональные Красные книги Республики Алтай, Алтайского края, Кемеровской, Новосибирской и Томской областей.

Изученные образцы: Томская область, Бакчарский р-н, окрестности д. Яря, осиново-березовый лес, на почве, 04 VII 1967, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1007453; там же, смешанный лес, на ва-

леже, 05 VIII 1969, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1007454; окрестности д. Карагай, темнохвойный лес, на погребенной древесине, 05 VII 1967, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1007455; Новосибирская область, Тогучинский р-н, окрестности пос. Которово, осинник, на почве, 14 IX 1974, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1007448; Маслянинский р-н, окрестности пос. Полдневая, разнотравно-папоротниковый осинник, на валеже осины, 07 VII 1974, собр. и опр. Н.В. Перова, NSK 1007451; Республика Алтай, Онгудайский р-н, окрестности пос. Кулада, прирусловый смешанный темнохвойный лес, на гнилом валеже, 50°38' с.ш., 85°47' в.д., 1148 м над ур. м., 24 VIII 2011, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1012136; Алтайский край, Чарышский р-н, окрестности верховья р. Малый Тигирек, северный макросклон горы Разработная, черневая тайга, на валежной замшелой древесине, 02 VII 2006, собр. Ю.А. Чубарова, опр. И.А. Горбунова, NSK 1010437 (см. рис. 2).

3. *Hygrocybe spadicea* (Scop.) P. Karst. (Agaricales, Hygrophoraceae) (рис. 3).

Является специализированным видом старовозрастных, недеградированных, бедных травянистых сообществ. В Европе и в мире количество подобных местообитаний сокращается. *H. spadicea* имеет широкое распространение, но редкую встречаемость (Boertmann, 2010; Funga Nordica, 2012). Вид считается уязвимым из-за предполагаемого сокращения численности популяций более чем на 30 % за последние 50 лет, вызванного деградацией среды обитания (Arnolds, 2019; Dahlberg, Mueller, 2011).



Рис. 3. *Hygrocybe spadicea*.

Fig. 3. *Hygrocybe spadicea*.

Встречается в открытых местообитаниях, в сухих холмистых или горных районах (Voertmann, 2010). Сапротроф, возможно биотроф. Растет на бедных кислых, песчаных или суглинистых почвах, на известняках. В России отмечаются его местонахождения на лесных лугах (Коваленко, 1989). В Западной Сибири плодовые тела *H. spadicea* обнаружены впервые в Республике Алтай, на степном склоне, в петрофитных сообществах, на каменистой почве. Плодоношение в июле–августе.

В России обнаружен в Восточной (Красноярский край) и Западной Сибири (Республика Алтай) (Коваленко, 1989; Горбунова, 2017). В мире известен в Европе (Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Исландия, Испания, Италия, Латвия, Норвегия, Польша, Финляндия, Франция, Хорватия, Швеция, Швейцария и др.), Азии (Казахстан), Северной Америке, Новой Зеландии (Arnolds, 2019).

Популяции обычно очень малы и плодоносят нерегулярно. Численность популяций *H. spadicea* в настоящее время превышает 20 000 зрелых особей в мире (Arnolds, 2019). На юге Западной Сибири выявлено пока единственное местонахождение вида, где отмечено пять плодовых тел. Состояние локальной популяции благоприятное, так как она находится на охраняемой территории.

Главная угроза для *H. spadicea* – нарушение и исчезновение среды обитания, что наблюдается во многих странах Европы. Чрезмерный выпас, внесение азотных удобрений пагубно влияют на грибное население, особенно на виды с редкой встречаемостью и нерегулярным плодоношением. В Западной Сибири не отмечено угрозы для существования известной популяции. Редкая встречае-



Рис. 4. *Hygrocybe punicea*.

Fig. 4. *Hygrocybe punicea*.

мость и низкая численность вида на юге Западной Сибири при широком распространении луговых и степных сообществ, вероятно, связаны как со слабой изученностью микобиоты данных ландшафтов, так и с существованием неблагоприятных факторов (выпас, распашка открытых участков под посевы) в данном регионе.

Hygrocybe spadicea включен в национальные Красные списки как минимум 16 европейских стран. На территории Польши и Эстонии оценивается как регионально исчезнувший вид (RE), в Чехии и Финляндии находится на грани исчезновения (CR) (Arnolds, 2019). В России вид мало исследован, пока известны единичные местонахождения. На юге Западной Сибири известная популяция *H. spadicea* охраняется на территории Катунского биосферного заповедника. Кандидат в новое издание Красной книги Республики Алтай и, возможно, России.

Изученные образцы: Республика Алтай, Усть-Коксинский р-н, окрестности устья р. Зайчиха, петрофитный остепененный склон, на каменистой почве, 49°37'25" с.ш., 85°44'02" в.д., 1288 м над ур. м., 15 VII 2017, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1011249 (см. рис. 2).

4. *Hygrocybe punicea* (Fr.) P. Kumm. (Agaricales, Hygrophoraceae) (рис. 4).

Вид характеризуется как редкий, но широко распространенный в мире. *H. punicea* является индикатором старовозрастных естественных пастбищ, которые сильно сокращаются в Европе из-за современных методов ведения сельского хозяйства (широкое использование удобрений и пестицидов, вспашка земель). За последнее столетие число пастбищ сократилось более чем на 90 %. Предположительно за 30 лет размер популяции уменьшился на 30 %, возможно, на 50 % за последние три поколения (50 лет) (Mešić, 2019).

Экология вида по литературным данным достаточно вариабельна. Ранее отмечался как сапротроф. Согласно новым исследованиям, может вступать в симбиоз с высшими растениями (Halbwachs et al., 2013). В Европе *H. punicea* встречается в различных типах местообитаний: на пастбищах, дюнах, в лесах как на равнине, так и в горах на высоте до 2450 м над ур. м. (Fungi of Switzerland, 1991; Voertmann 2010; Funga Nordica, 2012; Jordal et al., 2016; и др.). В России плодовые тела *H. punicea* отмечены в естественных травянистых местообитаниях, нередко в лиственных или хвойных лесах. На юге Западной Сибири данный вид обнаружен в гумидных районах Алтайской горной страны (Горбунова, 2018; Светашева и др., 2019). Плодоношение в августе–октябре.

В России встречается в европейской части (Ленинградская область), в Западной Сибири (Республика Алтай, Алтайский край), Восточной Си-

бири (Красноярский край, Иркутская область), на Дальнем Востоке (Приморье, Еврейская АО) (Коваленко, 1989; Pоров et al., 2007; Ерофеева, Булах, 2015; Горбунова, 2018; Светашева и др., 2019). В Европе известен в 32 странах (Австрия, Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Дания, Испания, Италия, Латвия, Норвегия, Польша, Финляндия, Франция, Швеция и др.), встречается в Северной Америке (США, Канада), Австралии, Азии (Япония, Корея) (Mešić, 2019; *Hygrocybe punicea* (Fr.) P. Kumm. in GBIF Secretariat, 2019).

Численность *H. punicea* в мире в настоящее время превышает 20 000 зрелых особей. На юге Западной Сибири выявлены единичные местонахождения в Республике Алтай и Алтайском крае, где обнаружено по 5–7 плодовых тел. Состояние известных популяций удовлетворительное, так как они находятся на охраняемых территориях.

В известных местонахождениях *H. punicea* на юге Западной Сибири факторы угрозы не выявлены. Однако использование естественных лугов и степных сообществ для нужд сельского хозяйства, характерное во многих лесостепных районах Западной Сибири, может являться препятствием для распространения вида.

Вид занесен во многие национальные Красные списки в Европе. На юге Западной Сибири известные местообитания находятся на территории Алтайского государственного заповедника и Тигирекского заповедника. Дополнительные молекулярные исследования, поиск новых местонахождений покажут, может ли *Hygrocybe punicea* стать кандидатом в новые издания Красной книги Республики Алтай и Алтайского края.

Изученные образцы: Алтайский край, Краснощековский р-н, долина р. Большой Тигирек, черневая тайга, на открытом участке, на почве, 51°06'05" с.ш., 83°01'12" в.д., 1024 м над ур. м., 17 VIII 2016, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1004207; Республика Алтай, Турочакский р-н, окрестности пос. Яйлю, сосновый лес, на почве, 51.767483° с.ш., 87.598526° в.д., 31 VIII 2018, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1012090 (см. рис. 2).

5. *Tricholoma acerbum* (Bull.) Vent. (Agaricales, Tricholomataceae).

Основная среда обитания *T. acerbum* – широколиственные дубовые леса, которые практически уничтожены (в настоящее время осталось не более 2 % естественных теплолюбивых широколиствен-

ных лесов (Hannah et al., 1995). Вид находится под угрозой исчезновения во многих странах Европы (Германия, Нидерланды, Швейцария, Великобритания) (Brandrud, 2015).

Образует микоризный симбиоз с *Quercus* spp. и другими широколиственными породами. Встречается в горных, равнинных лиственных и смешанных лесах, на известковых почвах, но также и на суглинках. В России *T. acerbum* известен из дубовых лесов. На юге Западной Сибири собран в сосново-березовом травяном лесу. Возможно, в Сибири микоризным симбионтом *T. acerbum* становится *Betula pendula*. Экологическая пластичность наблюдается у многих видов микоризных грибов. Только генетические исследования могут внести определенность в данный вопрос. Плодоношение в августе–октябре.

В России известен в Ульяновской и Тульской областях и на Дальнем Востоке (Васильева, 1973; Илюхин, 2010; Красная книга..., 2010). Широко распространен в южной, западной и восточной Европе, редок в северной Европе, встречается в Северной Африке (Марокко), на Канарских о-вах, в Корею, Китае, Японии. Образцы из азиатских популяций должны быть проверены генетически (Brandrud, 2015).

Численность в Европе в общей сложности достигает 10 000 популяций. Для России и Восточной Азии точных данных о численности нет. В Западной Сибири пока известно единственное местонахождение *T. acerbum*.

Главной угрозой для существования *T. acerbum* является сокращение площадей старовозрастных дубовых лесов. На юге Западной Сибири известное местонахождение, расположенное на территории ЦСБС, подвержено повышенной рекреационной нагрузке, так как в последнее время служит популярным местом отдыха у населения.

Вид был рекомендован для Европейского Красного списка в 1993 г. (Ing, 1993). В России занесен в Красную книгу Тульской области (Красная книга..., 2010).

Изученные образцы: Новосибирская область, Новосибирск, Советский р-н, окрестности главного корпуса ЦСБС СО РАН, сосново-березовый травяной лес, на почве, 54°49'09" с.ш., 83°06'10" в.д., 120 м над ур. м., 15 IX 2002, собр. и опр. И.А. Горбунова, NSK 1005464 (см. рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория Сибири с ее природными ресурсами, богатым биоразнообразием, относительной сохранностью естественных биотопов является уникальным регионом для сохранения многих редких и исчезающих видов грибов в мире. Многие виды из Красного списка МСОП, вероятнее всего, встречаются на обширной территории

Сибири. Но для поиска местонахождения редких видов грибов, накопления необходимой информации по их распространению, состоянию локальных популяций, выявлению реальных угроз их существованию, необходимы комплексные исследования разных специалистов и любителей природы.

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания № АААА-А17-117012610055-3 Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

В статье использовался материал биоресурсной коллекции ЦСБС СО РАН, УНУ “Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK)”, № USU 440537.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беглянова М.И.** Флора агариковых грибов южной части Красноярского края. Ч. 1. Красноярск, 1972. 207 с.
- Булах Е.М., Васильева Н.В., Ерофеева Е.А.** Первые сведения о базидиальных грибах государственного природного заповедника “Буреинский” // Микология и фитопатология. 2010. 44(2):89–98.
- Васильева Л.Н.** Агариковые шляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края. Л., 1973. 331 с.
- Горбунова И.А., Степанцова Н.В.** Новое о биоте макромицетов Байкало-Ленского заповедника // Раст. мир Азиатской России. 2015. 4(20):3–11.
- Горбунова И.А.** Новое о биоте агарикоидных и гастероидных базидиомицетов Катунского заповедника // Материалы междунар. конф. “Природа, культура и устойчивое развитие Алтайского трансграничного региона”. Горно-Алтайск, 2017. С. 29–33.
- Горбунова И.А.** Новые сведения об агарикоидных базидиомицетах заповедника “Тигирекский” (Алтайский край) // Turczaninowia. 2018. 21(2):160–171. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.21.2.16>
- Грибы Сибири.** 2020. <https://mycology.su/arrhenia-disorosea.html>
- Ерофеева Е.А., Булах Е.М.** К изучению биоты базидиальных макромицетов Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2015. 18(2):14–16.
- Илюхин Е.В.** Агарикоидные базидиомицеты лесов Ульяновской области // Микология и фитопатология. 2010. 44(2):109–115.
- Калинина Л.В.** Агарикоидные грибы (Basidiomycota) Ижорской возвышенности (Ленинградская область). I. Государственный природный заказник “Дубравы у деревни Велькота” // Новости сист. низш. раст. 2018. 52(2):359–372. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.359>
- Коваленко А.Е.** Порядок Hygrophorales. Л., 1989. 175 с.
- Коваленко А.Е.** К флоре агариковых грибов Алтайского заповедника // Новости сист. низш. раст. 1992. 28:61–67.
- Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы.** Новосибирск, 2018. 588 с.
- Красная книга Республики Алтай. Растения.** Горно-Алтайск, 2017. 267 с.
- Красная книга Тульской области: растения, грибы.** Тула, 2010. 393 с.
- Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы.** Екатеринбург, 2013. 460 с.
- Перова Н.В., Горбунова И.А.** Макромицеты юга Западной Сибири. Новосибирск, 2001. 158 с.
- Петров А.Н.** Конспект флоры макромицетов Прибайкалья. Новосибирск, 1991. 81 с.
- Светашева Т.Ю., Морозова О.В., Горбунова И.А., Агеев Д.В., Агеева Ю.Ф., Брандруд Т.Е., Далберг А.** Результаты международной микологической экспедиции 2018 г. в окрестностях Телецкого озера (Алтайский государственный природный биосферный заповедник) // Полевые исследования в Алтайском биосферном заповеднике. Вып. 1. Горно-Алтайск, 2019. С. 92–100.
- Флора, растительность и микобиота заповедника “Уссурийский”.** Владивосток, 2006. 300 с.
- Arnolds E.** Hygrocybe spadicea // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T76214469A76214491. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T76214469A76214491.en>
- Boertmann D.** The genus Hygrocybe. Copenhagen, 2010. 185 p.
- Brandrud T.E.** 2015. Tricholoma acerbum // The IUCN Red List of Threatened Species. 2015:e.T76265852A76266227. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T76265852A76266227.en>
- Dahlberg A., Mueller G.** Applying IUCN red-listing criteria for assessing and reporting on the conservation status of fungal species // Fungal Ecology. 2011. 4:147–162. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2010.11.001>
- Funga Nordica.** Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. Copenhagen, 2012. 1083 p.
- Fungi of Switzerland.** Vol. 3. Lucerne, 1991. 361 p.
- Halbwachs H., Karsch P., Griffith G.W.** The diverse habitats of Hygrocybe – peeking into an enigmatic lifestyle // Mycosphere. 2013. 4:773–792.
- Hannah L., Carr J.L., Landerani A.** Human disturbance and natural habitat – a biome level analysis of a global data set // Biodiversity and Conservation. 1995. 4:128–155.
- Hygrocybe punicea** (Fr.) P. Kumm. in GBIF Secretariat. 2019. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-05-09.
- Index Fungorum.** 2020. <https://www.indexfungorum.org> (date of request: 01 III 2020).
- Ing B.** A provisional European red list of endangered macrofungi // European Council for the Conservation of Fungi. Newsletter. 1993. 5:3–7.
- Janssen J.A. et al.** European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Union, Luxembourg, 2016. 38 p. DOI: 10.2779/091372
- Jordal J.B., Evju M., Gaarder G.** Habitat specificity of selected grassland fungi in Norway // Agarica. 2016. 37:5–32.

- Kalinina L.B.** Agaricoid Fungi New to Novgorod Region, Russia // *Botanica*. 2019. 25(1):89–96. <https://doi.org/10.2478/botlit-2019-0010>
- Krisai-Greilhuber I.** 2019a. *Arrhenia discorosea* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147129245A147686729. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T147129245A147686729.en>
- Krisai-Greilhuber I.** 2019b. *Baeospora myriadophylla* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147135428A147696943. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T147135428A147696943.en>
- Mešić A.** 2019. *Hygrocybe punicea* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147321720A147993340. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T147321720A147993340.en>
- Popov E.S., Morozova O.V., Kotkova V.M., Novozhilov Yu.K., Zhurbenko M.P., Zmitrovich I.V., Kovalenko A.E.** Preliminary list of Fungi and Myxomycetes of Leningrad region. St. Petersburg, 2007. 56 p.

RARE SPECIES OF AGARICOID BASIDIOMYCETES IN THE SOUTH OF WESTERN SIBERIA

I.A. Gorbunova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS

101, Zolotodolinskaya str., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: fungi2304@gmail.com

The information about rare species of agaricoid basidiomycetes, included in the IUCN Red List of Threatened Species with category VU are listed. In total 5 species of agaricoid basidiomycetes are described: *Arrhenia discorosea*, *Baeospora myriadophylla*, *Hygrocybe spadicea*, *Hygrocybe punicea*, *Tricholoma acerbum*. Specimens are deposited in the M.G. Popov Herbarium (NSK) at the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences. The article provides detailed information on the distribution of the listed agaricoid basidiomycetes in Western Siberia, Russia and around the world, specifies the ecology and biology, outlines the key threats and protection in Russia. A map with the locations of these species in the south of Western Siberia is presented.

Key words: *agaricoid basidiomycetes, rare species, Red Book, Russia, protection.*

Acknowledgements. *The work was performed within the framework of the state assignment No. AAAA-A17-117012610055-3 of the Central Siberian Botanical Garden of the SB RAS.*

REFERENCES

- Beglyanova M.I.** Agaricoid basidiomycetes flora of the southern part of the Krasnoyarsk Territory [Flora agarikovyh gribov yuzhnoj chasti Krasnoyarskogo kraja]. Part 1. Krasnoyarsk, 1972. 207 p. (In Russ.).
- Bulakh E.M., Vasil'eva N.V., Erofeeva E.A.** The first data about fungi Basidiomycetes of the “Bureinskiy” nature reserve” // *Mikologiya i fitopatologiya*. 2010. 44(2):89–98. (In Russ. with Engl. abstract).
- Vasil'eva L.N.** Agaricoid mushroom (Agaricales) of Primorsky Territory [Agarikovye shlyapochnye griby (por. Agaricales) Primorskogo kraja]. Leningrad, 1973, 331 p. (in Russ.).
- Gorbunova I.A., Stepantsova N.V.** New about biota macromycetes of nature reserve “Baikalo-Lenskiy” // *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*. 2015. 4(20):3–11. (In Russ. with Engl. abstract).
- Gorbunova I.A.** New data about biota agaricoid and gasteroid basidiomycetes of the Katunsky State Nature Reserve [Novoe o biote agarikoidnykh i gasteroidnykh bazidiomitsetov Katunskogo zapovednika] // *Materialy mezhdunar. konf. “Priroda, kul'tura i ustoychivoe razvitie Altayskogo transgranichnogo regiona”*. Gorno-Altaysk, 2017. P. 29–33. (In Russ.).
- Gorbunova I.A.** New information about agaricoid basidiomycetes of the Tigirek State Nature Reserve (Altai territory) // *Turczaninowia*. 2018. 21(2):160–171. (In Russ. with Engl. abstract). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.21.2.16>
- Mushrooms of Siberia** [Griby Sibiri]. 2020. <https://mycology.su/arrhenia-discorosea.html>
- Erofeeva E.A., Bulakh E.M.** To the study of biota of basidiomy macromycetes of the Jewish Autonomous Region [K izucheniyu bioty bazidial'nyh makromicetov Evrejskoj avtonomnoj oblasti] // *Regional'nye problemy*. 2015. 18(2):14–16. (In Russ.).
- Ilyukhin E.V.** Agaricoid basidiomycetes of the Ulyanovsk region. II // *Mikologiya i fitopatologiya*. 2010. 44(2):109–115. (In Russ. with Engl. abstract).
- Kalinina L.B.** Agaricoid fungi (Basidiomycota) of Izhora Upland (Leningrad Region). I. The State Nature Reserve “Oak forests near Velkota Village” // *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 2018. 52(2):359–372. (In Russ. with Engl. abstract). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.2.359>
- Kovalenko A.E.** Hygrophorales Order [Poryadok Hygrophorales]. Leningrad, 1989. 175 p. (In Russ.).
- Kovalenko A.E.** To the flora of agaric mushrooms of the Altai Reserve // *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 1992. 28:61–67. (In Russ.).
- Red book of the Tula region: plants, mushrooms** [Krasnaya kniga Tul'skoy oblasti: rasteniya, griby]. Tula, 2010. 393 p. (In Russ.).
- Red book of Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra: animals, plants, mushrooms** [Krasnaya kniga Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry: zhivotnyye, rasteniya, griby]. Ekaterinburg, 2013. 460 p. (In Russ.).

- Red book** of the Altai Republic. Plants [Krasnaya kniga Respubliki Altay. Rasteniya]. Gorno-Altaysk, 2017. 267 p. (In Russ.)
- Red book** of the Novosibirsk region: Animals, plants and fungi [Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti: Zhivotnye, rasteniya i griby]. Novosibirsk, 2018. 588 p. (In Russ.)
- Perova N.V., Gorbunova I.A.** Macromycetes of the south of Western Siberia [Macromitsety yuga Zapadnoy Sibiri]. Novosibirsk, 2001. 158 p. (In Russ.).
- Petrov A.N.** List of macromycetes flora of the Baikal region [Konspekt flory makromitsetov Pribajkal'ya]. Novosibirsk, 1991. 81 p. (In Russ.).
- Svetasheva T.Yu., Morozova O.V., Gorbunova I.A., Ageev D.V., Ageeva Yu.F., Brandrud T.E., Dahlberg A.** Results of the International Mycological Expedition 2018 in the Vicinities of Teletskoye Lake (Altai State Natural Biosphere Reserve) // Polevye issledovaniya v Altajskom biosfernom zapovednike. V. 1. Gorno-Altajsk, 2019. P. 92–100. (In Russ.).
- Flora**, vegetation and mycobiota of the “Ussuriysky” nature reserve [Flora, rastitel'nost' i mikrobiota zapovednika “Ussurijskiy”]. Vladivostok, 2006. 300 p. (In Russ.).
- Arnolds E.** 2019. *Hygrocybe spadicea* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T76214469A76214491. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T76214469A76214491.en>
- Boertmann D.** The genus *Hygrocybe*. Copenhagen, 2010. 185 p.
- Brandrud T.E.** 2015. *Tricholoma acerbum* // The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T76265852A76266227. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T76265852A76266227.en>
- Dahlberg A., Mueller G.** Applying IUCN red-listing criteria for assessing and reporting on the conservation status of fungal species // *Fungal Ecology*. 2011. 4:147–162. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2010.11.001>
- Funga Nordica.** Agaricoid, boletoid, clavarioid, cypheloid and gastroid genera. Copenhagen, 2012. 1083 p.
- Fungi of Switzerland.** Vol. 3. 1991. Lucerne, 361 p.
- Halbwachs H., Karsch P., Griffith G.W.** The diverse habitats of *Hygrocybe* – peeking into an enigmatic lifestyle // *Mycosphere*. 2013. 4:773–792.
- Hannah L., Carr J.L., Landerani A.** Human disturbance and natural habitat – a biome level analysis of a global data set // *Biodiversity and Conservation*. 1995. 4:128–155.
- Hygrocybe punicea** (Fr.) P. Kumm. in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. 2019. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-05-09.
- Index Fungorum.** 2020. <https://www.indexfungorum.org> (дата обращения: на 01 III 2020).
- Ing B.** A provisional European red list of endangered macrofungi // *European Council for the Conservation of Fungi. Newsletter*. 1993. 5:3–7.
- Janssen J.A. et al.** European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. European Union, Luxembourg, 2016. 38 p. DOI: 10.2779/091372
- Jordal J.B., Evju M., Gaarder G.** Habitat specificity of selected grassland fungi in Norway // *Agarica*. 2016. 37:5–32.
- Kalinina L.B.** Agaricoid Fungi New to Novgorod Region, Russia // *Botanica*. 2019. 25(1):89–96. <https://doi.org/10.2478/botlit-2019-0010>
- Krisai-Greilhuber I.** 2019a. *Arrhenia discorosea* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147129245A147686729. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T147129245A147686729.en>
- Krisai-Greilhuber I.** 2019b. *Baeospora myriadophylla* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147135428A147696943. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T147135428A147696943.en>
- Mešić A.** 2019. *Hygrocybe punicea* // The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T147321720A147993340. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T147321720A147993340.en>
- Popov E.S., Morozova O.V., Kotkova V.M., Novozhilov Yu.K., Zhurbenko M.P., Zmitrovich I.V., Kovalenko A.E.** Preliminary list of Fungi and Myxomycetes of Leningrad region. St. Petersburg, 2007. 56 p.

Поступила в редакцию 15.04.2020 г.,
после доработки – 25.05.2020 г.,
принята к публикации 05.06.2020 г.