УДК 582.287:502.72(471.13)

КСИЛОТРОФНЫЕ АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

М.А. Паламарчук

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук
Сыктывкар

Изучена группа ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов Печоро-Илычского заповедника (Республика Коми, Северный Урал). Выявлен ряд новых и редких для микобиоты России видов (*Mythicomycetes corneipes* (Fr.) Redhead et A. H. Sm., *Baeospora myriadophylla* (Peck) Singer, *Tricholomopsis ornata* (Fr.) Singer). Проведен таксономический и трофический анализы выявленных видов, рассмотрены особенности их распределения по лесным формациям.

Ключевые слова: ксилотрофные агарикоидные базидиомицеты, Печоро-Илычский заповедник

The xylophilic agaricoid basidiomycetes of Pechoro-Ilych reserve (Republic Komi, North Urals) were studied. A number of new and rare species for Russian mycobiota was discovered (*Mythicomycetes corneipes* (Fr.) Redhead et A. H. Sm., *Baeospora myriadophylla* (Peck) Singer, *Tricholomopsis ornata* (Fr.) Singer). Some aspects of taxonomic and trophic analyses are considerate. Species composition of xylophilic fungi of various plant formations was analysed.

Key words: xylophilic agaricoid basidiomycetes, Pechoro-Ilych reserve

ВВЕДЕНИЕ

Ксилотрофные (деревообразующие) базидиомицеты, благодаря мощному ферментативному комплексу, способному разлагать лигнин и целлюлозу, играют ведущую роль в процессе деструкции древесины (Частухин, Николаевская, 1969; Мухин, 1981), который является одним из ключевых этапов круговорота веществ и энергии в лесных экосистемах. Разложение древесины – длительный процесс, протекающий с участием многих организмов в три стадии, каждая из которых отличается комплексом грибов, характерных именно для данной фазы (Частухин, 1945). Первая стадия осуществляется сумчатыми и несовершенными грибами. Вторая – базидиальными деревообразующими грибами, главным образом трутовыми. Третья стадия протекает под влиянием подстилочных сапротрофов и является самой продолжительной.

При анализе базидиальных деревообразующих грибов особое внимание уделяется афиллофороидным базидиомицетам, поскольку они составляют основу этой группы организмов. По данным В.А. Мухина (Степанова, Мухин, 1979; Мухин, 1993), большая часть ксилотрофов относится к афиллофороидным (75 %) и агарикоидным базидиомицетам (23 %). В Приуральском секторе Западно-Сибирской равнины на их долю приходится 78,3 % и 16,2 % соответственно (Мухин, 1993). По нашим данным и данным Д.А. Косолапова (Косолапов, 2008), для Республики Коми известно 392 вида деревообразующих базидиомицетов. На долю агариковых приходится 66 видов (17,3 % от общего числа ксилотрофов).

Печоро-Илычский заповедник – самый крупный в Европе охраняемый природный резерват, в котором сохраняются массивы старовозрастных, ненарушенных лесов. Известно, что в таких лесах

наблюдается наибольшее видовое разнообразие деревообразующих грибов, что связано с наличием здесь большого количества мертвой древесины – субстрата для развития этой группы организмов (Мухин, 1993; Бондарцева и др., 2000). Работы по изучению биоты ксилотрофных базидиомицетов в заповеднике проводились разными авторами, но все исследования были посвящены афиллофоровым грибам (Хермансон, 1997; Косолапов, 2000, 2003, 2005). Имеется ряд публикаций по биоте агарикоидных базидиомицетов (Бобрецова, 2004; Паламарчук, 2005а, 2005б). Специальные исследования, касающиеся ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов, ранее не проводили.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью данной работы является выявления биоты деревообразующих агарикоидных базидиомицетов Печоро-Илычского заповедника.

Основным материалом для работы послужили уже имеющиеся данные по агариковым грибам заповедника (Бобрецова, 2004; Паламарчук, 2005а, 2005б), а также были обработаны материалы, собранные в бассейне верхнего течения р. Илыч в 2008 г. Сбор образцов осуществлялся маршрутным методом. В результате были охвачены все растительные сообщества и высотные пояса западного макросклона Урала (в пределах заповедника).

Материал гербаризировался по стандартной методике (Бондарцева, Зингер, 1950; Гербарное дело, 1995). Идентификация образцов осуществлялась в Институте Биологии Коми НЦ УрО РАН. Таксоны расположены по системе, принятой в 8 издании «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» (Hawksworth et al., 1995). Сокращения авторов даны в соответствии с рекомендациями работы «Авторы названий грибов» (Kirk, Ansell, 1992).

Определение трофической принадлежности видов проводили по нашим наблюдениям с использованием литературных сведений (Каламээс, 1975; Шубин, Крутов, 1979; Коваленко, 1980б; Бутова, 1986; Нездоймино, 1996 и др.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К настоящему времени микобиота агарикоидных базидиомицетов резервата насчитывает 343 вида и внутривидовых таксона. На долю ксилотрофов приходится 19 % (66 видов) от общего видового разнообразия данной группы грибов. Примерно такой же процент дереворазрушающих грибов наблюдается и в биотах агарикоидных базидиомицетов некоторых других заповедников Урала (Висимский – 18 % (Марина, 2006), Вишерский – 20 % (Мухутдинов, 2008)). Дереворазрушающие грибы занимают первое место по числу видов среди сапротрофов. Абсолютное большинство видов – 58, является облигатными ксилотрофами, остальные могут поселяться на подстилке (*Mycena rubromarginata*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygioides*), почве (*Galerina vittiformis*, *Phytoconis ericetorum*), мхах (*Galerina hypnorum*) или живых деревьях как паразиты (*Armillaria mellea*, *Armillaria borealis*).

Выявленные ксилотрофные агарикоидные базидиомицеты относятся к 4 порядкам, 10 семейств

и 33 родам. Наибольшее количество представителей этой группы содержат семейства *Tricholomataceae* (39,4 % от общего числа ксилотрофов), *Cortinariaceae* (16,7), *Strophariaceae* (15,2), *Pluteaceae* (12,1) и рода *Mycena* (8 видов), *Pluteus* (8), *Galerina* (4), *Gymnopilus* (4) (табл. 1).

На исследуемой территории были обнаружены новые и редкие для микобиоты России виды: *Mythicomycetes corneipes* – новый для России вид. В мире он известен из Европы и Северной Америки. В Печоро-Илычском заповеднике обнаружено одно местонахождение этого вида в горном ландшафтном районе (хр. Яныпунер), в елово-пихтовом папоротниково-разнотравном лесу, возле ручья, на веточках и гнилой древесине, погруженной в почву.

Baeospora myriadophylla – новый для Европейской части России вид. В России известен из районов Сибири и Дальнего Востока. Общее распространение: Европа, Сибирь, Дальний Восток, Северная Америка. На территории заповедника дважды найден в предгорном районе, в ельнике зеленомошном, на корнях пихты.

Tricholomopsis ornata – редкий для России вид, известен из Европейской части, с Кавказа, Урала, отмечен в Восточной Сибири. Общее распространение: Европа, Сибирь. На исследуемой территории три находки в предгорном районе, в пойменных еловых лесах травяного типа, на валеже ели.

Таблица 1 – Таксономическая структура биоты ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов Печоро-Илычского заповедника

Порядки, семейства (число родов/видов)	Роды (число видов)	Виды
1	2	3
<i>AGARICALES</i> (22/46)		
<i>Bolbitiaceae</i> (1/1)	<i>Agrocybe</i> (1)	<i>A. firma</i> (Peck) Singer
<i>Coprinaceae</i> (1/1)	<i>Coprinus</i> (1)	<i>C. micaceus</i> (Bull. : Fr.) Fr.
<i>Pluteaceae</i> (1/8)	<i>Pluteus</i> (8)	<i>P. atomarginatus</i> (Konrad) Kuhner, <i>P. cervinus</i> (Schaeff. : Fr.) P. Kumm., <i>P. leoninus</i> (Schaeff.) P. Kumm., <i>P. patricius</i> (Schulzer) Boud., <i>P. pellitus</i> (Pers. : Fr.) P. Kumm., <i>P. petasatus</i> (Fr.) Gillet, <i>P. podospileus</i> Sacc. et Cub., <i>P. pseudorobertii</i> M. M. Moser et Stangl
<i>Strophariaceae</i> (5/10)	<i>Hypholoma</i> (2)	<i>H. capnoides</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm., <i>H. fasciculare</i> (Huds. : Fr.) P. Kumm.
	<i>Kuehneromyces</i> (2)	<i>K. mutabilis</i> (Schaeff. : Fr.) Singer et A. H. Sm., <i>K. vernalis</i> Peck
	<i>Mythicomycetes</i> (1)	<i>M. corneipes</i> (Fr.) Redhead et A. H. Sm.
	<i>Phaeomarasmius</i> (2)	<i>P. borealis</i> Rald, <i>P. erinaceus</i> (Fr. : Fr.) Kühner
	<i>Pholiota</i> (3)	<i>P. abietis</i> A. H. Sm. et Hesler, <i>P. flammans</i> (Batsch : Fr.) P. Kumm., <i>P. squarrosoides</i> (Peck) Sacc.
<i>Tricholomataceae</i> (14/26)	<i>Armillaria</i> (3)	<i>A. borealis</i> Marxm. et K. Korhonen, <i>A. cepistipes</i> Velen., <i>A. mellea</i> (Vahl : Fr.) P. Kumm.
	<i>Baeospora</i> (1)	<i>B. myriadophylla</i> (Peck) Singer
	<i>Clitocybula</i> (2)	<i>C. abundans</i> (Peck) Singer, <i>C. lacerata</i> (Lasch) Singer
	<i>Collybia</i> (1)	<i>C. acervata</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm.
	<i>Hohenbuehelia</i> (1)	<i>H. petaloides</i> (Bull. : Fr.) Schulzer
	<i>Marasmius</i> (1)	<i>M. rotula</i> (Scop. : Fr.) Fr.
	<i>Mycena</i> (8)	<i>M. abramsii</i> (Murrill) Murrill, <i>M. epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray var. <i>epipterygia</i> , <i>M. epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray var. <i>epipterygioides</i> (A. Pearson) Kuhner, <i>M. laevigata</i> (Lasch) Gillet, <i>M. mirata</i> (Peck) Sacc., <i>M. niveipes</i> (Murrill) Murrill, <i>M. rubromarginata</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm., <i>M. stipata</i> Maas Geest. et Schwobel
		<i>O. epichysium</i> (Pers. : Fr.) Quéf.
		<i>O. lignatilis</i> Pers. : Fr.

Окончание таблицы 1

1	2	3
		<i>P. stipticus</i> (Bull. : Fr.) P. Karst. <i>P. ericetorum</i> (Pers. : Fr.) Redhead et Kuypers <i>R. applicatus</i> (Batsch : Fr.) Gray <i>T. decora</i> (Fr. : Fr.) Singer, <i>T. ornata</i> (Fr.) Singer, <i>T. rutilans</i> (Schaeff. : Fr.) Singer <i>X. campanella</i> (Batsch : Fr.) Maire
	<i>Omphalina</i> (1) <i>Ossicaulis</i> (1) <i>Panellus</i> (1) <i>Phytoconis</i> (1) <i>Resupinatus</i> (1) <i>Tricholomopsis</i> (3)	<i>H. aurantiaca</i> (Wulfen : Fr.) Maire <i>T. atrotomentosa</i> (Batsch : Fr.) Sutara
<i>BOLETALES</i> (2/2) <i>Hygrophoropsidaceae</i> <i>Paxillaceae</i>	<i>Xeromphalina</i> (1) <i>Hygrophoropsis</i> (1) <i>Tapinella</i> (1)	<i>F. limulatoides</i> P. D. Orton, <i>F. limulatus</i> (Fr. ex Weinm.) Watling <i>G. hypnorum</i> (Schrank : Fr.) Kühner, <i>G. marginata</i> (Batsch) Kühner, <i>G. triscopa</i> (Fr.) Kühner, <i>G. vittiformis</i> (Fr.) Singer <i>G. liquiritiae</i> (Pers. : Fr.) P. Karst., <i>G. penetrans</i> (Fr.) Quél., <i>G. picreus</i> (Pers. : Fr.) P. Karst., <i>G. sapineus</i> (Fr. : Fr.) Maire
<i>CORTINARIALES</i> (6/14) <i>Cortinariaceae</i> (4/11)	<i>Flammulaster</i> (2) <i>Galerina</i> (4) <i>Gymnopilus</i> (4)	<i>I. leptophylla</i> G. F. Atk. <i>S. sumptuosa</i> (P. D. Orton) Singer <i>T. confragosa</i> (Fr.) Kühner ex Harmaja, <i>T. hiemalis</i> Romagn. ex Bon <i>L. lepideus</i> (Fr. : Fr.) Fr. <i>P. nidulans</i> (Pers. : Fr.) Singer <i>P. ostreatus</i> (Jacq. : Fr.) P. Kumm., <i>P. pulmonarius</i> (Fr.) Quél.
<i>Crepidotaceae</i> (2/3)	<i>Inocybe</i> (1) <i>Simocybe</i> (1) <i>Tubaria</i> (2)	
<i>PORIALES</i> (3/4) <i>Lentinaceae</i> (3/4)	<i>Lentinus</i> (1) <i>Phyllotopsis</i> (1) <i>Pleurotus</i> (2)	

Таблица 2 – Распределение видов ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов по семействам и трофической приуроченности к древесным породам

Семейство	Число видов	Число видов, связанных		
		с хвойными породами	с лиственными породами	с хвойными и лиственными породами
<i>Bolbitiaceae</i>	1		1	
<i>Coprinaceae</i>	1		1	
<i>Pluteaceae</i>	8	1	5	2
<i>Strophariaceae</i>	10	3	3	4
<i>Tricholomataceae</i>	26	10	6	10
<i>Hygrophoropsidaceae</i>	1			1
<i>Paxillaceae</i>	1	1		
<i>Cortinariaceae</i>	11		1	10
<i>Crepidotaceae</i>	3		2	1
<i>Lentinaceae</i>	4	1	1	2
Всего видов	66	16	20	30

Ксилотрофные базидиомицеты имеют свою субстратную специализацию, которая проявляется в их преимущественной приуроченности к древесным остаткам определенных видов деревьев (Мухин, 1993) (табл. 2). В анализируемой микобиоте 30 % ксилотрофов разлагают древесину только лиственных пород. На березе поселяется *Pholiota squarrosoides*, на иве – *Phaeoamarasmius erinaceus*. Древесину хвойных пород разрушают 24 % ксилотрофов (*Huipholoma capnoides*, *Kuehneromyces vernalis*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygioides*, *Mycena laevigata*, *Xeromphalia campanella* и др.). Большая часть видов (45 %) не приурочена к определенной древесной породе и может разлагать древесину и хвойных, и лиственных пород. Это такие виды как *Pluteus cervinus*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Phytoconis ericetorum*, *Galerina hypnorum*,

Gymnopilus penetrans, *Armillaria borealis* и др.

Трофическая, или субстратная, специализация ксилотрофных базидиомицетов приводит к тому, что они определенным образом распределяются по лесным формациям (Мухин, 1993). Поскольку еловые леса занимают в Печоро-Ильчском заповеднике господствующее положение, в них отмечено наибольшее видовое разнообразие дереворазрушающих грибов (52 вида). Самыми обычными и доминирующими видами микобиоты данной лесной формации являются *Huipholoma capnoides*, *Mycena laevigata*, *Galerina vittiformis*, *Gymnopilus penetrans*, *Gymnopilus picreus*, *Tubaria confragosa* и др. Ельники характеризуются и высоким числом специфических видов (22): *Pluteus atromarginatus*, *Armillaria cepistipes*, *Baeospora myriadophylla*, *Hohenbuehelia petaloides*, *Tricholomopsis ornata*,

Phyllotopsis nidulans, *Inocybe leptophylla* и др.

Одинаковое число видов (по 19) дереворазрушающих грибов было выявлено для пихтово-еловых и лиственных лесов. Пихтово-еловые леса были исследованы нами в горном районе заповедника. Доминирующими ксилотрофами здесь являются *Pluteus cervinus* и некоторые виды родов *Mycena* и *Marasmius*. Только в этой лесной формации были найдены *Agrocybe firma*, *Mythicomycetes corneipes*, *Phaeomarasmius borealis* и *Mycena niveipes*. Мелколиственные леса занимают в заповеднике незначительные площади и имеют в основном пирогенное происхождение. Самый распространенный в них вид ксилотрофных агариковых грибов – *Pleurotus pulmonarius*. Специфичными для мелколиственных лесов являются *Panellus stipticus* и *Resupinatus applicatus*.

Из лесных местообитаний меньше всего ксилотрофов (11 видов) обнаружено в сосновых лесах. Сосняки в заповеднике приурочены к песчаным борovým террасам р. Печора равнинного ландшафтного района. Здесь довольно часто можно встретить *Tricholomopsis rutilans*, *Xeromphalia campanella*, *Hygrophoropsis aurantiaca*. Только в данном типе местообитаний была найдена *Tapinella atrotomentosa*.

На болотах было собрано восемь видов дереворазрушающих грибов. Специфичных среди них нет. В тундровых и луговых местообитаниях ксилотрофы не были обнаружены, так как здесь отсутствует субстрат подходящий для их развития. Два вида (*Phaeomarasmius erinaceus* и *Pholiota flammans*) были найдены на берегу реки и два (*Kuehneromyces vernalis* и *Lentinus lepideus*) – в рудеральных местообитаниях.

В направлении от равнины к горам происходит увеличение доли участия ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов в микобиотах с 19 % в равнинном до 22 в предгорном и 27 % – в горном районах заповедника. В то же время наибольшего видового разнообразия ксилотрофы достигают в предгорном районе, что возможно связано с большим разнообразием экотопов в данном районе заповедника.

В Красную книгу Республики Коми с категорией статуса 3 включены два вида ксилотрофов. Это рядовка красивая – *Tricholomopsis decora* и вешенка оранжевая – *Phyllotopsis nidulans*.

Среди дереворазрушающих грибов 17 видов являются съедобными. Среди них такие обычные виды как: *Pluteus cervinus*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Armillaria borealis*, *Armillaria mellea*, *Tricholomopsis rutilans*, *Pleurotus pulmonarius* и др. Большинство же ксилотрофов несъедобны или их съедобность неизвестна. Два вида (*Hypholoma fasciculare* и *Galerina marginata*) являются ядовитыми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на территории Печоро-Илычского заповедника выявлено 66 видов (19 % от общего видового разнообразия) ксилотрофных агарикоидных базидиомицетов. Примерно такой же

процент ксилотрофов наблюдается и в других заповедниках Урала. Спектр ведущих семейств характерен для всей лесной зоны Голарктики. Интересны находки редких для России видов. Большая часть выявленных ксилотрофов не имеют строгой субстратной приуроченности и способны разлагать древесину различных пород. Наибольшего видового разнообразия дереворазрушающие грибы достигают в еловых лесах предгорного района заповедника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Бобрецова, (Паламарчук) М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника и прилегающей территории. I. Равнинный район // Микол. и фитопатол., 2004. – Т. 38. – Вып. 3. – С. 1-9.
- Бондарцев, А.С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения / А.С. Бондарцев, Р.А. Зингер // Тр. Бот. инст. АН СССР. 1950. – Сер. 2. – Вып. 6. – С. 499-572.
- Бондарцева, М.А. Афиллофороидные грибы особо охраняемых природных территорий Республики Карелия / М.А. Бондарцева, В.И. Крутов, В.М. Лосицкая // Грибные сообщества лесных экосистем. – М.-Петрозаводск, 2000. – С. 42-75.
- Бурова, Л.Г. Экология грибов макромицетов / Л.Г. Бурова М.: Наука, 1986. – 222 с
- Гербарное дело. Справочное руководство. Русское издание / под ред. Д.В. Гельтмана. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 341 с.
- Каламээс, К.А. Агариковые грибы Эстонии (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*): автореф. дис. доктора биол. наук / К.А. Каламээс. – Таллин, 1975. – 110 с.
- Коваленко, А.Е. Экологический обзор грибов из порядков *Polyporales* s. str., *Boletales*, *Agaricales* s. str., *Russulales* в горных лесах центральной части северо-западного Кавказа / А.Е. Коваленко // Микол. и фитопатол. 1980. – Т.14. – Вып. 4. – С. 300-314.
- Косолапов, Д.А. Афиллофороидные грибы окрестностей кордона Шежим-Дикост (Печоро-Илычский заповедник) / Д.А. Косолапов // Труды Печоро-Илычского государственного заповедника. Сыктывкар, 2005. – Вып. 14. – С. 89-94.
- Косолапов, Д.А. Афиллофороидные грибы среднетаежных лесов Европейского Северо-Востока России / Д.А. Косолапов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 230 с.
- Косолапов, Д.А. Динамика заселения трутовыми грибами сосновых гарей Якшинского лесничества / Д.А. Косолапов // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность: тр. Междунар. конф., посвящ. 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в БИН РАН им. В.Л. Комарова. – СПб., 2000. – С. 163-165.
- Косолапов, Д.А. Новые находки афиллофороидных макромицетов на территории Печоро-Илычского биосферного заповедника / Д.А. Косолапов // Актуальные проблемы биологии и экологии: матер. X молодеж. науч. конф. – Сыктывкар, 2003. – С. 113-115.
- Марина, Л.В. Агарикоидные базидиомицеты Висимского заповедника (Средний Урал). – СПб.: Изд-во ВИЗР, 2006. 102 с.
- Мухин, В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / В.А. Мухин. – Екатеринбург: Наука, 1993. – 231 с.
- Мухин, В.А. Роль базидиальных дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах / В.А. Мухин // Лесо-

- ведение. 1981. - №1. - С. 46-53.
- Мухутдинов, О.И. Агарикоидные базидиомицеты горно-лесного пояса Северного Урала (заповедник Вишерский): автореф. дисс. ... канд. биол. наук / О.И. Мухутдинов. - Москва, 2008. - 21 с.
- Нездоймино, Э.Л. Семейство паутинниковые / Э.Л. Нездоймино // Определитель грибов России: Порядок агариковые. - СПб.: Наука, 1996. - Вып. 1. - 408 с.
- Паламарчук, М.А. Агарикоидные базидиомицеты бассейна верхнего течения р. Печора (Печоро-Илычский заповедник): автореф. дисс. ... канд. биол. наук / М.А. Паламарчук. - Сыктывкар, 2005а. - 18 с.
- Паламарчук, М.А. Анализ микобиоты агарикоидных базидиомицетов Печоро-Илычского заповедника (предгорный ландшафтный район) / М.А. Паламарчук // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2005б. Вып.14. - С. 95-99.
- Степанова, Н.Т. Основы экологии дереворазрушающих грибов / Н.Т. Степанова, В.А. Мухин. - М.: Наука, 1979. - 100 с.
- Херманссон, Я. Представители семейства *Polyporaceae* s. lat. и некоторых других родов порядка *Aphyllphorales* в Печоро-Илычском заповеднике / Я. Херманссон // Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника. - Екатеринбург: УрО РАН, 1997. - С. 326-365.
- Частухин, В.Я. Экологический анализ распада растительных остатков в еловых лесах / В.Я. Частухин // Почвоведение. - 1945. - №2. - С.102-114.
- Частухин В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе / В.Я. Частухин, М.А. Николаевская. - Л., 1969. - 325 с.
- Шубин, В.И., Крутов В.И. Грибы Карелии и Мурманской области. (Эколого-систематический список) / В.И. Шубин, В.И. Крутов. - Л.: Наука, 1979. - 107 с.
- Hawksworth D.L. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / D.L Hawksworth et. al. - 8th edit. CAB International. - 1995. - 616 p.
- Kirk P.M., Ansell A.E. Authors of Fungal Names / P.M. Kirk, A.E. Ansell/ - IMI, CAB International. - 1992. - 95 p.

Поступила в редакцию 9 февраля 2009 г.
Принята к печати 13 марта 2009 г.