

УДК 582.282+582.284.237 (1-751.2)(470.21)

АФИЛЛОФОРОВЫЕ И ФИТОПАТОГЕННЫЕ МАКРО- И МИКРОМИЦЕТЫ ЛЕСОВ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. В. Руоколайнен¹, В. И. Крутов¹, Ю. Р. Химич²

¹Институт леса Карельского научного центра РАН

²Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

В статье приводятся сведения о распространении видов дереворазрушающих и фитопатогенных грибов на территории заповедника «Пасвик».

Ключевые слова: афиллофоровые и фитопатогенные грибы, индикаторные виды, заповедник «Пасвик».

A. V. Ruokolainen, V. I. Krutov, Yu. R. Khimich. APHYLLOPHORACEOUS AND PHYTOPATHOGENIC MACRO- AND MICROFUNGI IN FORESTS OF PASVIK STRICT NATURE RESERVE (MURMANSK REGION)

Data on the distribution of wood-inhabiting and phytopathogenic micro- and macrofungi in Pasvik Strict Nature Reserve are presented.

Key words: aphylloraceous and phytopathogenic fungi, indicator species, Pasvik Strict Nature Reserve.

Введение

Государственный природный заповедник «Пасвик» расположен в северо-западной части Мурманской области на границе с Норвегией и Финляндией. Он был организован в 1992 г. с целью сохранения и изучения сосновых лесов на пределе своего северного распространения в Европе, обширных водно-болотных угодий с богатой орнитофауной, и комплексного мониторинга северных экосистем. Сосняки (*Pinus sylvestris* ssp. *syvestris* L.) занимают около 90 % территории заповедника, березняки (*Betula pubescens* Ehrh.) – 10 %, насаждения с преобладанием в составе осины произрастают на площади всего 4,5 га. Редкой породой для заповедника является ель сибирская (*Picea obovata*

Led.), в настоящее время здесь обнаружены три куртины численностью до 20 деревьев, которые считаются самыми северными местами ее естественного произрастания в Европе [Отчет по лесоустройству., 2007].

Сведения о нахождении на территории заповедника представителей группы афиллофоровых грибов имеются в летописи природы заповедника «Пасвик» [1999]. В ней отмечены 8 видов: *Coltricia perennis*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Hydnellum caeruleum*, *Inonotus obliquus*, *Piptoporus betulinus*, *Stereum hirsutum*, *Calocera viscosa*. Местонахождение редкого для Мурманской области вида *Cantharellus cibarius* на территории заповедника известно из Красной книги [2003].

Материалы и методы

Исследования на территории заповедника и его окрестностей проводились с 29 июля по 5 августа 2008 г. А. В. Руоколайнен, с 27 июля по 6 августа 2009 г. В. И. Крутовым и в сентябре 2009 г. Ю. Р. Химич на ключевых участках маршрутным методом. Район работ охватывал южную, центральную и северную части заповедника и некоторые прилегающие территории (окрестности оз. Нилиярви и г. Кораблекк). Образцы переданы в гербарий заповедника «Пасвик» (п. Раякоски), некоторые дублиеты хранятся в гербариях Института леса КарНЦ РАН (Петрозаводск, РТЗ) и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (Апатиты, ИНЕР).

Результаты и обсуждение

При исследованиях в заповеднике «Пасвик» выявлены 92 вида дереворазрушающих и фитопатогенных микро- и макромицетов, относящихся к 60 родам, 40 семействам, 25 порядкам сумчатых и базидиальных грибов по системе, представленной в сводке Nordic macromycetes [1997] с небольшими изменениями.

Максимальное количество видов зарегистрировано на основных лесообразующих породах: сосне – 43, березе – 24, иве – 15, на остальных породах меньше: ели – 8, осине – 4 вида и на почве – 5 видов. Из них наиболее представлены афиллофороидные базидиомицеты (61 вид), большинство которых – сапротрофы, заселяющие и разрушающие мертвую древесину сухостойных и валежных деревьев. Только 6 видов известны как возбудители стволовых гнилей на живых и отмирающих деревьях: настоящий трутовик (*Fomes fomentarius*) – на березе, окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola*) и сосновая губка (*Phellinus pini*) – на сосне, еловая губка (*Ph. chrysoloma*) – на ели, ложный трутовик (*Ph. igniarius*) – на иве и березе и ложный осиновый трутовик (*Ph. tremulae*) – на осине. Из пяти видов сумчатых грибов два – возбудители болезней хвои сосны типа «шютте»: снежного (*Phacidium infestans*) и серого (*Lophodermella sulcigena*). *Taphrina betulina* вызывает образование «ведьминых метел» на березе пушистой, а *Venturia tremulae* – возбудитель парши (почернения) листьев и молодых побегов осины. Дальдиния концентрическая (*Daldinia concentrica*) часто заселяет стволы березы, поврежденной огнем, поэтому и зарегистрирована на усохших деревьях на горях 1992 и 2005 г. Все представители порядка ржавчинных (*Uredinales*) – возбудители болезней: *Melampsorium betulinum* – ржавчины листьев березы, *Melampsora sp.* – листьев ивы,

Peridermium pini – рака-серянки сосны. Единственный представитель порядка *Agaricales* – опенок северный (*Armillaria borealis*) – был найден (в виде мицелия) на одном из усохших деревьев в березняке.

Среди афиллофоровых грибов выявлены 13 индикаторных видов, из них 10 видов – индикаторы старых сосновых и еловых лесов и 3 – девственных сосновых лесов (по: Kotiranta, Niemelä, 1996). К первым относятся виды, встречающиеся в хвойных древостоях, не подвергавшихся рубкам (не считая выборочных) в течение многих десятилетий и не пройденных сплошными рубками современного типа. Они характерны для заключительной фазы лесной сукцессии, когда древостой считается старым и имеет большое количество естественного валежа. К индикаторам старых лесов относятся: *Chaetoderma luna*, *Fomitopsis rosea*, *Gloeoporus taxicola*, *Phellinus chrysoloma*, *Ph. ferrugineofuscus*, *Ph. lundellii*, *Ph. pini*, *Ph. viticola*, *Postia lateritia*, *P. placenta*. Под индикаторами девственных лесов понимаются дереворазрушающие грибы, растущие почти исключительно в самых старых хвойных лесах. Их популяции не сохраняются в насаждениях, нарушенных лесозаготовками или иной хозяйственной деятельностью. Некоторые виды из этой группы встречаются только на замшелом разложившемся валежнике, на лежащих сухих и очень толстых стволах. В заповеднике встречены: *Antrodia albobrunnea*, *Gloeophyllum protractum* и *Postia hibernica*.

Согласно индикационной шкале, предложенной финскими микологами (Kotiranta, Niemelä, 1996), сумма баллов 16, полученная от оценки выявленных здесь индикаторных видов, свидетельствует о ценности лесов заповедника как малонарушенных экосистем в уникальных природных условиях Севера. Местообитания индикаторных и краснокнижных видов требуют особого режима охраны.

Далее приводится аннотированный список видов, в котором таксоны расположены в алфавитном порядке. При указании мест сбора образцов приняты следующие сокращения: В – о. Варлама и его окрестности, Гп – Глухая плотина (окрестности Скугфосской ГЭС), окрестности оз. Боссояврре, р. Мениккайоки, Ка – окрестности г. Калкупя, Кк – окрестности г. Кораблекк, побережье оз. Нилиярви, КБ – пойма ручья, вытекающего из Каскамаярви в Боссояврре, Сг – сосняки, пройденные пожаром в 1992 и 2005 г. (около дороги г. Никель – п. Раякоски), Хе – побережье оз. Хеюхеньярви. Для некоторых видов в квадратных скобках приводятся наиболее часто употребляемые синонимы.

Amylocorticium cebennense (Bourdot) Pouzar – Сг: на валежных стволах сосны в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 527.

Antrodia albobrunnea (Romell) Ryvar den – Ка: на валежных стволах сосны в сосняках брусничных и вороничных, нередко, PTZ 1336.

A. serialis (Fr.) Donk – КБ, Сг: на валежных стволах сосны в различных типах леса, в сосняках, пройденных пожаром, часто, INEP 519, 520.

A. sinuosa (Fr.) P. Karst. – Гп, Ка, КБ: на валежных стволах и бревнах сосны в различных типах леса, часто, INEP 521.

A. xantha (Fr.: Fr.) Ryvar den [= *Amyloporia xantha* (Fr.: Fr.) Bondartsev et Singer] – В, Гп, Ка, КБ, Сг: на валежных стволах сосны и бревнах в сосняках брусничных и вороничных, в сосняке, пройденном пожаром, часто, PTZ 1279, INEP 534.

Armillaria borealis Marxm. et Korhonen – Гп: на отмерших и отмирающих деревьях березы в березняке хвощово-разнотравном, нередко.

Athelia epiphylla Pers. – Ка: на валежном стволе ели в сосняке зеленомошно-вороничном, единичная находка, PTZ 1572.

Basidioradulum radula (Fr.: Fr.) Nobles – В: на сухостойном стволе березы в березняке разнотравном, INEP 806, собр. Л.Г. Исаева.

Botryobasidium botryosum (Bres.) J. Erikss. – Сг: на буреломных соснах в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 560.

B. subcoronatum (Höhn. et Litsch.) Donk – Ка, Сг: на ветровальных и валежных стволах ели и сосны в куртине елей в пойме ручья, в сосняке, пройденном пожаром, нередко, INEP 563.

Calocera cornea (Batsch: Fr.) Fr. – Кк: на валежных стволах сосны без коры в сосняке брусничном, редко.

Cantharellus cibarius Fr. – Гп: на почве в сосняке бруснично-вороничном, редко.

Ceriporiopsis resinascens (Romell) Domański – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1335.

Cerrena unicolor (Bull.: Fr.) Murrill – В, Гп, Ка, КБ, Хе: на сухостойных и валежных стволах и пнях березы и осины в различных типах леса, часто.

Chaetoderma luna (Romell ex D. P. Rogers et H. S. Jacks.) Parmasto – В, Ка: на валежных сучьях и стволах сосны, бревнах настила в сосняках лишайниковых и бруснично-вороничных, нередко, PTZ 1277.

Clavulina cinerea (Bull.: Fr.) Schröt. – Гп: на песчаной почве в сосняке, редко, собр. О.А. Макарова.

C. coralloides (L.: Fr.) J. Schröt. [= *C. cristata* (Holmsk.: Fr.) Schröt.] – В: на почве в смешанном лесу, редко, PTZ 1570.

Coltricia perennis (L.: Fr.) Murrill – Гп, Кк: на песчаной почве на лесных дорогах и тропах в сосняках лишайниковых и брусничных, часто, PTZ 1237.

Coniophora arida (Fr.) P. Karst. – В, КБ: на сосновых бревнах и досках в сосняках бруснично-вороничных, часто.

C. olivacea (Fr.: Fr.) P. Karst. – Ка, КБ: на валежном стволе ели в куртине елей у ручья, валежных стволах сосны и бревнах в сосняках бруснично-вороничных и березняке разнотравном, нередко, INEP 525.

C. puteana (Schumach.: Fr.) P. Karst. – Сг: на обгоревших ветровальных соснах в сосняке, пройденном пожаром, INEP 526.

Corticium boreoroseum Boidin et Lanquetin – Гп: на ветвях валежных сосен в смешанном сосново-березовом лесу, редко, INEP 562.

Cylindrobasidium evolvens (Fr.) Jülich – В: на сухих ветвях ивы в березняке разнотравном, нередко, PTZ 1280.

Dacryobolus karstenii (Bres.) Oberw. ex Parmasto – Ка: на валежном стволе сосны в сосняке скальном брусничном, редко.

Daedaleopsis confragosa (Bolton: Fr.) Schroet. – В: на сухостойном стволе березы в березняке разнотравном, редко, INEP 809, собр. Л.Г. Исаева.

D. septentrionalis (P. Karst.) Niemelä – В: на сухостойных стволах березы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1232.

Daldinia concentrica (Bolton: Fr.) Ces.– et De Not. – Сг: на сухостойных стволах березы на гаях, нередко.

Datronia mollis (Sommerf.: Fr.) Donk – Ка: на пнях осины в осиннике, редко, INEP 523.

Gloeoporus dichrous (Fr.: Fr.) Bres. – В: на пне березы в березняке разнотравном, редко, INEP 804, собр. Л.Г. Исаева.

Exidia glandulosa (Bull.: Fr.) Fr. – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, нечасто.

Fomes fomentarius (L.: Fr.) Fr. – В, Гп, Ка, Кк, КБ, Сг: на сухостойных и валежных стволах березы в различных типах леса, в сосняке, пройденном пожаром, часто.

Fomitopsis pinicola (Sw.: Fr.) P. Karst. – Ка, Сг: на валежных стволах сосны в сосняке бруснично-вороничном, в сосняке, пройденном пожаром, нередко.

F. rosea (Alb. et Schwein.: Fr.) P. Karst. – Гп: на валежном стволе сосны в сосняке брусничном, редко.

Gloeocystidiellum luridum (Bres.) Boidin – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, редко.

Gloeophyllum protractum Imazeki – КБ, Сг: на старых сосновых бревнах столбов и разрушен-

ной башни, в сосняке, пройденном пожаром, редко, PTZ 1238.

G. sepiarium (Wulfen: Fr.) P. Karst. – Ка, Сг: на валежных стволах сосны в сосняке брусничном и пройденном пожаром, часто, PTZ 1241.

Gloeoporus taxicola (Pers.: Fr.) Gilb. et Ryvarde[n] [= *Meruliopsis taxicola* (Pers.: Fr.) Bondartsev] – Ка: на валежном стволе ели в куртине елей в пойме ручья, единичная находка, PTZ 1230.

Hapalopilus rutilans (Pers.: Fr.) P. Karst. – В: на ветви сухостойной березы в березняке разнотравном, редко, INEP 803, собр. Л.Г. Исаева.

Hyphoderma setigerum (Fr.) Donk – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, нередко.

Hyphodontia floccosa (Bourdot et Galzin) J. Erikss. – Ка, КБ: на валежных стволах сосны в сосняке скальном брусничном и лишайниковом, нередко, PTZ 1292, PTZ 1332.

H. pallidula (Bres.) J. Erikss. – Гп: на комле ивы на побережье в смешанном лесу, редко.

H. subalutacea (P. Karst.) J. Erikss. – Гп: на валежном стволе сосны в сосняке брусничном на побережье р. Мениккайоки, редко.

Hypochnicium bombycinum (Sommerf.: Fr.) J. Erikss. – В: на сухостойных стволах березы и ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1569.

Inonotus obliquus (Pers.: Fr.) Pilát – В, Гп, КБ: на живых и отмирающих стволах березы в различных типах леса, нередко.

Ischnoderma benzoinum (Wahlenb.: Fr.) P. Karst. – Ка: на валежном стволе ели в куртине ели в сосняке зеленомошно-вороничном, единичная находка, PTZ 1233.

Leucogyrophana romellii (Fr.) Ginns – Гп: на валежной древесине сосны в смешанном сосново-березовом лесу, редко, INEP 547.

Lophodermella sulcigena (Link.) Höhn. [= *Hyphodermella sulcigena* Tub.] – Гп: на хвое крупного подростка сосны в сосняке бруснично-вороничном, нередко.

Melampsora sp. – Гп: на листьях ивы вдоль дороги, часто.

Melampsorium betulinum (Fr.) Kleb. – В: на листьях березы, часто.

Oxyporus corticola (Fr.) Ryvarde[n] [= *Rigidoporus corticola* (Fr.) Pouzar] – В: на сухостойных и валежных стволах и ветвях ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1276.

O. populinus (Schumach.: Fr.) Donk [= *Rigidoporus populinus* (Schumach.: Fr.) Pouzar] – КБ: на пне листовенного дерева (березы ?) в березняке разнотравном, редко.

Peniophora cinerea (Pers.: Fr.) Cooke – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1337.

P. pithya (Pers.) J. Erikss. – Сг: на коре буреломных сосен в сосняке, пройденном пожаром, INEP 551.

Peridermium pini Kleb. – Кк, Гп: на старых деревьях сосны в сосняках бруснично-вороничных, редко.

Phacidium infestans P. Karst. – Гп: на хвое подростка сосны в сосняке бруснично-вороничном, часто.

Phanerochaete calotricha (P. Karst.) J. Erikss. et Ryvarde[n] – В: на валежных ветвях ивы в смешанном лесу, редко, PTZ 1333.

Ph. sanguinea (Fr.) Pouzar – Гп: на буреломных и валежных стволах сосны в смешанном сосново-березовом лесу, INEP 559.

Ph. sordida (P. Karst.) J. Erikss. et Ryvarde[n] – В, Сг: на валежных стволах и ветвях березы и ивы в березняке разнотравном и сосняке, пройденном пожаром, редко, PTZ 1278, INEP 566.

Phellinus chrysoloma (Fr.) Donk [= *Porodaedalea chrysoloma* (Pers.: Fr.) Fiasson et Niemelä] – Ка: на валежном стволе ели в куртине ели, единичная находка, PTZ 1234.

Ph. ferrugineofuscus (P. Karst.) Bourdot [= *Phellinidium ferrugineofuscum* (P. Karst.) Fiasson et Niemelä] – Сг: на валежном стволе сосны в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 516.

Ph. igniarius (L.: Fr.) Qué[l.] – В, Ка: на живых, сухостойных и валежных стволах березы в различных типах леса, нередко.

Ph. laevigatus (P. Karst.) Bourdot et Galzin – В, Гп: на валежных стволах березы в сосняках брусничных, нередко, PTZ 1287.

Ph. lundellii Niemelä – В: на усыхающих стволах березы в березняке разнотравном, редко.

Ph. pini (Brot.: Fr.) A. Ames [= *Porodaedalea pini* (Brot.: Fr.) Murrill] – Кк, Гп: на старых живых и буреломных стволах сосны в сосняках брусничных и вороничных, редко, INEP 515.

Ph. tremulae (Bondartsev) Bondartsev et Borissov – Ка: на стволах живых осин в осинниках разнотравных, редко.

Ph. viticola (Schwein.: Fr.) Dohk [= *Fuscoporia viticola* (Schwein.: Fr.) Murrill] – Кк: на валежных стволах сосны в сосняке брусничном, редко.

Phlebiella sulphurea (Pers.: Fr.) Ginns et Lefebvre [= *Trechispora vaga* (Fr.) Liberta] – Гп: на валежных стволах березы и сосны, нередко, INEP 545, 546.

Phlebiopsis gigantea (Fr.: Fr.) Jülich – Сг: на валежном стволе сосны в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 561.

Piloderma fallax (Liberta) Stalpers [= *Piloderma bicolor* (Peck) Jülich, *P. croceum* J. Erikss. et Ryvarde[n]] – КБ: на сосновых бревнах старой башни, нередко.

Piptoporus betulinus (Bull.: Fr.) P. Karst. – В, Ка, Кк, КБ, Сг: на сухостойных и валежных стволах и ветвях березы в различных типах леса, в сосняке, пройденном пожаром, часто.

Polyporus varius Fr. [= *Polyporus leptocephalus* Fr.] – Кк: на валежном стволе ивы в сосняке брусничном на побережье оз. Нилиярви, единичная находка.

Postia caesia (Schrad.: Fr.) P. Karst. [= *Oligoporus caesius* (Schrad.: Fr.) Gilb. et Ryvarden] – Сг: на валежном стволе сосны в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 517, 518.

P. hibernica (Berk. et Broome) Jülich [= *Oligoporus hibernicus* (Berk. et Broome) Gilb. et Ryvarden] – Ка: на валежном стволе ели в куртинке елей у ручья, единичная находка.

P. lateritia Renvall [= *Oligoporus lateritius* (Renvall.) Ryvarden et Gilb.] – Гп: на валежном стволе сосны в сосняке брусничном с багульниковом, редко, PTZ 1290, INEP 531.

P. placenta (Fr.) M.J. Larsen et Lombard [= *Oligoporus placentus* (Fr.) Gilb. et Ryvarden, *Rhodonia placenta* (Fr.) Niemelä, K. H. Larss. et Schigel] – Гп: на валежном стволе сосны в сосняке брусничном на побережье р. Мениккайоки, единичная находка, PTZ 1239.

Resinicium bicolor (Alb. et Schwein.: Fr.) Parmasto – Ка: на валежных стволах сосны в сосняке брусничном, нередко.

R. furfuraceum (Bres.) Parmasto – Ка: на валежных стволах сосны в сосняке брусничном, нередко.

Skeletocutis biguttulata (Romell) Niemelä – В: на сосновых досках настила на тропе в сосняке брусничном, единичная находка, PTZ 1571.

Stereum hirsutum (Willd.: Fr.) Gray – Сг: на сухостойных стволах березы в сосняке, пройденном пожаром, редко.

Taphrina betulina Rostr. – Гп: на стволах березы в березняке хвощово-разнотравном, редко.

Thelephora terrestris Ehrh.: Fr. – Ка, Гп: на песчаной почве у дорог и троп, часто, PTZ 1236.

Tomentella lateritia Pat. – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1568.

T. radiosa (P. Karst.) Rick – Сг: на коре обожженных сосен в сосняке, пройденном пожаром, редко, INEP 528.

Trametes ochracea (Pers.) Gilb. et Ryvarden – Гп: на валежных стволах и пнях березы в различных типах леса, нередко, INEP 554.

T. pubescens (Schumach.: Fr.) Pilát – В: на сухостойных стволах и ветвях березы в березняке разнотравном, нередко, PTZ 1235.

Trichaptum abietinum (Dicks.: Fr.) Ryvarden – В, Гп, Ка, Кк, КБ, Сг: на сухостойных и валежных стволах и пнях сосны в различных типах леса, в сосняке, пройденном пожаром часто.

T. fuscoviolaceum (Ehrenb.: Fr.) Ryvarden – Сг: на валежных и сухостойных стволах сосны в сосняках, пройденных пожаром, часто.

T. laricinum (P. Karst.) Ryvarden – В, Гп: на валежных стволах и пнях сосны, нередко, PTZ 1240, INEP 530.

T. pargamenum (Fr.) G. Cunn. – Сг: на сухостойных стволах березы в сосняке, пройденном пожаром, редко.

Tubulicrinis gracillimus (D.P. Rogers et H.S. Jacks.) G. Cunn. [= *Tubulicrinis glebulosus* (Fr.) Donk] – В: на валежных ветвях ивы в березняке разнотравном, редко, PTZ 1338.

Veluticeps abietina (Pers.: Fr.) Hjortstam et Telleria [= *Columnocystis abietina* (Pers.: Fr.) Pouzar] – КБ: на бревнах и досках разрушенной башни, редко, PTZ 1231.

Venturia tremulae Aderh. – Ка: на листьях по росли осины, довольно часто.

При дальнейших исследованиях и продолжительном мониторинге, в разные сроки вегетационного периода, в том числе в поздние сроки (вторая половина августа – начало сентября) и на всей территории заповедника, возможно нахождение дополнительного ряда видов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие».

Литература

Красная книга Мурманской области. Мурманск: Мурманское кн. изд-во, 2003. 393 с.

Отчет по лесоустройству Государственного природного заповедника «Пасвик» Федеральной службы по надзору в сфере природопользования МПР РФ. Пояснительная записка. СПб, 2007.

Руоколайнен А. В. Дереворазрушающие грибы ГПЗ «Пасвик» // Биологическое разнообразие северных экосистем в условиях изменяющегося климата: тез. докл. междунар. науч. конф. (Апатиты, 10–12 июня 2009 г.). Апатиты, 2009. С. 28.

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Toinen, uudistettu painos. Helsinki: S. Y. E., 1996. 184 p.

Nordic Macromycetes / Ed. L. Hansen, H. Knudsen. Vol. 3: Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp, 1997. 445 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Руоколайнен Анна Владимировна

научный сотрудник, к.б.н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: annaruo@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Крутов Виталий Иванович

директор ИЛ КарНЦ РАН, д.б.н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: krutov@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Химич Юлия Ростиславовна

и.о. младшего научного сотрудника
Институт проблем промышленной экологии Севера
Кольского научного центра РАН
ул. Академгородок, 14, Апатиты,
Мурманская область, Россия, 184209
эл. почта: khimich@inep.ksc.ru
тел.: (81555)79696

Ruokolainen, Anna

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: annaruo@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

Krutov, Vitaly

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: krutov@krc.karelia.ru
tel.: (8142) 768160

Khimich, Yulia

Institute for Problems of the Industrial Ecology of the North, Kola
Research Centre, Russian Academy of Science
14 Akademgorodok St., 184209 Apatity,
Murmansk Region, Russia
e-mail: khimich@inep.ksc.ru
tel.: (81555)79696