

Е. О. Юрченко, ст. науч. сотрудник; Д. Б. Беломесяцева, науч. сотрудник (ИЭБ НАН Беларуси);
В. Б. Звягинцев, ст. преподаватель

МИКОЗЫ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ (*ALNUS GLUTINOSA*) В БЕЛАРУСИ

The fungi inhabiting growing trunks, living and blighting leaves and shoots of black alder were studied in a representative complex of black alder woodlands in southern Belarus (Hotsk vicinity). The most frequent basidiomycetes (occurring on about 1% of trees) provoking butt decay were *Armillaria mellea* complex and *Inonotus radiatus*. The unusual finds on living bark in butt were *Hymenochaete cinnamomea*, *Phlebiella sulphurea*, *Trechispora alnicola*. The most common parasitic fungi on leaf blades were *Leptothyrium* cf. *alneum* and *Taphrina sadebeckii*. Central trunk decays, not accompanied by fructifications of macrofungi, were studied. Inoculation of the fragments of the wood from fresh stumps, discolored and pierced by dark zone lines, on malt extract agar, demonstrated the presence of numerous fungi from the genera *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Leptographium*, *Aspergillus*, *Oedocephalum*. The seriously decayed wood from zone of central trunk rot was inhabited by the genera *Trichoderma*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mortierella*.

Введение. Для черноольховых фитоценозов ряд авторов выделяют 2 стадии развития: активную и пассивную. Активная стадия включает начальный этап формирования насаждений, она характеризуется семенным происхождением деревьев, быстрыми темпами их роста и высокой устойчивостью к болезням. По мере развития и смыкания полога заселение «окон» сеянцами ольхи замедляется. Пассивная, или сенильная, стадия начинается через 70–100 лет при выпадении и смене деревьев верхнего яруса. Пассивная стадия может вызываться искусственно различными видами рубок. В этот период наблюдается почти исключительно вегетативное размножение в виде образования пристволовой поросли и корневых отпрысков. Вследствие этого процесса, а также морфологических особенностей развития корневой системы ольхи черной, у основания ее стволов образуются так называемые пристволовые кочки [9]. Ограниченное генетическое разнообразие клоновых поколений приводит к постепенному снижению устойчивости насаждений к болезням. Мертвая спелая древесина стволов разрушается грибами-ксилобионтами, проникновение которых в живую заболонь в основном сдерживается активными защитными реакциями дерева. По мере истощения субстрата наблюдается сукцессия базидиальных дереворазрушителей и анаморф сумчатых грибов до полной гумификации древесины. В результате образуются дупла, внутренняя поверхность которых часто колонизирована большим количеством грибов-сапротрофов.

Процессы деструкции древесины грибами приводят к снижению товарности ольхового древостоя, поражая наиболее ценную комлевую часть ствола, вызывают ветролом, преждевременное усыхание деревьев и быстрое разрушение сухостоя.

Материалы и методы. В качестве репрезентативной территории для изучения грибов на *Alnus glutinosa* были выбраны черноольховые леса, расположенные в юго-западной части

Солигорского р-на, вокруг д. Гоцк. Они составляют наиболее крупную в Беларуси группу лесных массивов, образованных черной ольхой, если принимать во внимание еще и малую степень их фрагментации на данной территории. Протяженность группы лесных массивов составляет около 24 км в широтном направлении и около 16 км по долготе. Выбор территории был обоснован тем, что существует закономерность, согласно которой грибы (как биотрофные, так и сапротрофные), связанные с определенным видом растения, наиболее массовы и характеризуются наибольшим видовым богатством на тех территориях, где сосредоточены крупные плотно расположенные популяции растения-хозяина. Это справедливо также для обширных монокультур, если речь идет о культивируемых растениях [8].

Группа лесов в окрестностях д. Гоцк представлена большими площадями чистых черноольшаников крапивного типа леса с вкраплениями осоковых ольсов. Реже встречаются черноольховые насаждения с примесью березы пушистой тех же типов леса. На более возвышенных местах произрастают черноольшаники кисличные с примесью граба, вяза, березы бородавчатой и лещиновым подлеском.

Обследование лесов и сбор коллекции произведены 19–21 июня 2008 г. Собранные грибы и пораженные участки субстрата оформлены как образцы гербария Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича (MSK-F). При документировании и обработке гербарных образцов использовались общепринятые методики [3, 7]. Выделение грибов в культуру из древесины проводилось из хорошо промытых водой стружек размером 2–4 мм, взятых с глубины 3–5 мм от поверхности образца, на среду 2% мальц-экстракт агар (МЕА) с тетрациклином. Идентификация грибов проводилась в соответствии с морфологическими признаками по определителям [1, 2, 5, 6, 11, 12, 15]. Видовые названия грибов приводятся согласно *Index Fungorum* [13].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований были выявлены следующие грибы-возбудители микозов, центральной гнили ствола и обитатели коры, покрывающей живые и отмирающие части дерева (комель, тонкие побеги) ольхи черной.

Возбудители гнилей ствола. *Armillaria mellea* complex – видовой комплекс опенка осеннего. Во всех случаях при обследовании в июне гриб наблюдался в вегетативной фазе, проявляясь внешне в виде ризоморф, поэтому видовой идентификация на морфологической основе не представляется возможной. Ризоморфы наблюдались в основании стволов, не поднимаясь выше 30–40 см от уровня почвы (рис. 1). Частота встречаемости гриба на деревьях ольхи была не более 1%. По данным В. Б. Звягинцева, на ольхе черной способны развиваться все выявленные в Беларуси виды из рода *Armillaria*. В подавляющем большинстве случаев (70%) это *A. borealis*; *A. ostoyae* составлял 17% выделенных изолятов; отмечались только единичные случаи развития на ольхе видов *A. cepistipes* и *A. gallica* – 9 и 4% соответственно [4].



Рис. 1. Ольха, заселенная в комле опенком и увеличенный фрагмент, показывающий ризоморфу, плотно прикрепленную к каллусу (MSK-F 4528)

На комлях и корневой шейке были выявлены темно-бурые ризоморфы, слегка блестящие, жесткие, ломкие в сухом состоянии, округлоуплощенные в сечении, 0,3–1,5(–2,0) мм шириной, умеренно разветвленные, местами сливаются боковыми сторонами в пластины шириной 15 мм и более. Они ассоциированы с некротическими карманами (например, сгнившие основа-

ния вторичных стволов в комле основного ствола, недавно возникшие сухобочины), откуда проникают на участки живой коры, прочно на них закрепляясь. Ризоморфы найдены на каллусе, ограничивающем сухобочины, и на корневых лапах свежеспеленных деревьев.

Alnus glutinosa является устойчивым растением к поражению опенком, поэтому даже при наличии инфекции физиологические механизмы хозяина ограничивают развитие гриба и болезнь протекает в хронической форме, не принося серьезного вреда. Опенок принадлежит к грибам-ксилотрофам, значительная часть вегетативного тела которых располагается ниже уровня почвы, поэтому также возможно поражение этим грибом живых скелетных корней ольхи.

По данным из других стран (Великобритания, Германия, Чехия) на *Alnus glutinosa* были отмечены виды опенка: *A. ectypa*, *A. gallica*, *A. mellea*, *A. ostoyae* [10, 14, 16].

Ссылочные образцы: MSK-F 4527, 4528, 4818, 4864.

Crepidotus cf. mollis (Schaeff.) Staude – крепидот мягкий. Малочисленные плодовые тела этого плевротоидного гриба были найдены на крупных призмах ритидома (корки) живой корневой лапы ольхи среди эпифитного мха. Плодоношения в виде боком прикрепленных шляпок 4–5 мм диаметром, беловолочные в месте прикрепления, гименофор в виде разреженных тонких пластинок желтовато-светло-охряного цвета. Обычно гриб встречается на мертвой древесине лиственных пород. В данном случае он выступает предположительно в качестве сапротрофа на ритидоме.

Ссылочный образец: MSK-F 6957.

Daedaleopsis confragosa (Bolton) J. Schröt. – дедалеопсис неровный. Гриб найден 1-кратно в виде 3 плодовых тел на ослабленном конкуренцией средневозрастном дереве (рис. 2). Деревохозяин имеет слаборазвитую крону и наклонено – последнее указывает на дефектность корневой системы. Обнаружено, что в стволе клинообразно от основания простирается зона белой гнили древесины, постепенно сужаясь кверху. Одно из плодовых тел было расположено в верхней узкой части сектора гнили, причем область прикрепления плодового тела почти контактировала со здоровой корой. находка на живом стволе является необычной, т. к. этот трутовый гриб известен как часто встречающийся сапротроф – обитатель сухостоя и валежа лиственных пород, в особенности видов ольхи.

Ссылочный образец: MSK-F 4738.

Exidia glandulosa (Bull.) Fr. – эксидия железистая. Гриб обнаружен на живой коре ствола, примыкающей к сухобочине, причем основная часть плодоношений сосредоточена на отмершей коре сухобочины. Плодовые тела этого

дрожалкового (гетеробазидиального) гриба в обводненном состоянии черные, блестящие, студенистые, распростертые по субстрату, уплотненные с ячеисто-бугристой поверхностью; в сухом состоянии становятся жесткопленчатыми, неправильно-разорванной формы. Обычно вид обитает на мертвых неопавших ветвях и сухостойных стволах лиственных пород, часто поселяясь на недавно отмерших частях растения; вызывает белую гниль. В данном случае гриб выступает как эпифит или слабый биотроф на живой коре.

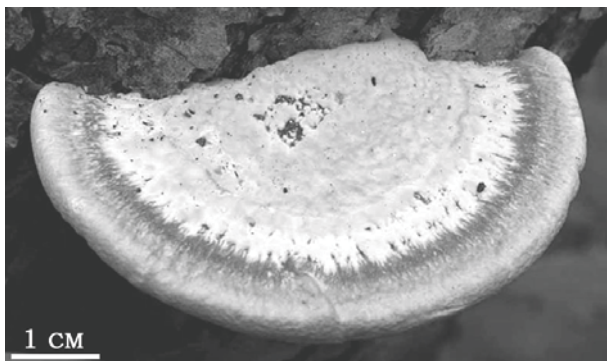


Рис. 2. Плодовое тело *Daedaleopsis confragosa* на растущей ольхе

Ссылочный образец: MSK-F 4151.

Hymenochaete cinnamomea (Pers.) Bres. forma (*Hymenochaete arida* P. Karst.) – гименохетэ коричный, форма гименохетэ сухой. Этот кортициодный базидиомицет наблюдался несколько раз в основаниях стволов ольхи, на сухобочинах и корневых лапах. Частично плодовые тела переходят с коры, прикрывающей сухобочины, на живую окружающую кору. Плодоношения тонкие, полностью распростертые, плотно приросшие, слегка войлочные до клочковатых, желто-бурые, с неровными очертаниями. Морфологически они соответствуют виду *Hymenochaete arida*, который в настоящее время считается молодой или слабо развитой формой плодового тела *H. cinnamomea*. Гриб известен как сапротроф на мертвых ветвях и стволах, вызывающий белую гниль, и в данном экологическом проявлении, т. е. на живой коре, ранее в Беларуси не отмечался. Предположительно выступает как эпифит или малоактивный (минорный) разрушитель живой коры и древесины.

Ссылочный образец: MSK-F 4441.

Inonotus radiatus (Sowerby) P. Karst. – инонотус лучевой, трутовик лучевой. Гриб отмечался в удлиненной формы ранах комлевой части ствола. Образует многочисленные неправильной формы желвакообразные наросты как на оголенной древесине, так и живой коре каллуса (рис. 3). Наросты табачно-бурого или желто-бурого цвета 1–3 см протяженностью и до 8 мм толщиной, без гименофора, или же гриб

образует распростертые плодовые тела размером 1–2 см со скошенными трубочками до 4 мм длиной. Гниющая древесина приобретает лимонно-желтый оттенок. Вид является обычным обитателем мертвой древесины ольхи и других лиственных, вызывающим белую гниль. В типичных случаях *I. radiatus* образует плодовые тела в виде черепитчатых боком прикрепленных шляпок (рис. 3). На ольхе гриб выступает как раневый паразит, вызывающий частичное разрушение древесины ствола и поражение регенеративной области (каллуса). Снижает деловые качества стволовой древесины. Встречается несколько более регулярно, чем опенок, но тоже не чаще 1% (на 1 дереве при объеме выборки в 100 деревьев).

Ссылочные образцы: MSK-F 6950, 6951, 6952, 6953.



Рис. 3. Черепитчатые плодовые тела (в центре) и желвакообразные наросты (обозначены стрелками) *Inonotus radiatus* на сухостойной ольхе.

Phlebiella sulphurea (Pers.) Ginns & M. N. L. Lefebvre – флэбиелла серно-желтая. Кортициодный гриб, образующий паутинистопленчатые рыхлые плодовые тела с лучистым краем из тяжей мицелия, желто-охряного или охряного цвета. Базидии образуются непосредственно на тяжах мицелия. Найден дважды на живой коре в комле. В первом случае мицелий и плодовые тела населяли мертвую древесину и кору сухобочины, а также прилегающие участки живой коры (каллус). Во втором случае мицелий в виде клочков и прожилок наблюдался на поверхности живой коры и между ее пластинами, рядом с гниющим пнем отмершего ствола.

Находки являются необычными, т. к. этот вид по существующим данным населяет только валеж, опавшие ветви и подстилку, в основном

сосны. Встречается часто по всей территории Беларуси. Трофическая роль в данном случае на стволах ольхи остается неясной, хотя пластины коры во втором случае имели признаки гнили.

Ссылочные образцы: MSK-F 6962, 6993.

Stereum rugosum Pers. – стереум морщинистый. Этот кортициоидный гриб найден в кармане мертвой древесины (на пне), образовавшемся после отмирания крупного бокового ответвления в нижней части ствола и в пограничной области с живой корой. Образует округлые плодовые тела, полностью распростерты или с приподнятыми краями от 1,5 мм (зачатки) до 1 см и более в диаметре с буровато-желтоватой слегка неровной гимениальной поверхностью. Обычный вид, обитающий на сухостое и отмерших неопавших ветвях лиственных пород, вызывает белую гниль. Тяготеет к недавно отмершим частям растений, иногда встречается на живой коре. В данном случае, возможно, выступает как малоактивный (минорный) биотроф.

Ссылочный образец: MSK-F 6954.

Stereum subtomentosum Pouzar – стереум полusherстистый. Является одним из основных разрушителей мертвой древесины *Alnus glutinosa* на юге Беларуси. Специализирован к обитанию на роде *Alnus*, по данным других исследователей известен как сапротроф. В особенности часто встречается на пнях как естественного, так и лесосечного происхождения. Поскольку гриб обитает в некротических карманах живых деревьев, возможна пограничное соседство его мицелия с живой древесиной и корой и воздействие ферментативной системы на эти области. Так, на изученной территории гриб обнаружен плодоносящим на границе мертвой и живой коры между гниющим пнем бывшего второстепенного ствола и растущим главным стволом.

Ссылочный образец: MSK-F 6955.

Trechispora alnicola (Bourdot & Galzin) Liberta (конидиальная стадия) – трехиспора ольховая. Редкий кортициоидный гриб, известный в Беларуси из 3 место-нахождений. Все находки сделаны в Полесской низменности. Его плодовое тело наблюдалось на участке мертвой древесины и живой коры в комле частично отмершего дерева. Плодовые тела гриба представляют собой очень тонкий белесый налет, прерывистые, очень мелко бородавчатые, обычно 5–10 мм в поперечнике. По существующим данным гриб обычно выступает сапротрофом на валеже. В нашем случае предположительно является эпифитом на живой коре ольхи.

Ссылочный образец: MSK-F 6956.

Характеристика грибов, найденных на живых листьях и побегах *Alnus glutinosa*. *Aureobasidium pullulans* (de Bary) G. Arnaud – ауреобазидий прорастающий. Очень часто встречающийся анаморфный гриб-эпифит и сапротроф на многочисленных видах растений,

обитает на стволах, побегах, листьях, плодах. Принадлежит к жизненной форме дрожжеподобных темноцветных гифальных грибов. Отмечен на живых листьях ольхи, пораженных пятнистостями. Не исключено, что этот гриб принимает участие в фитопатоконкомплексах с типично паразитными грибами, угнетая тот или иной орган растения.

Leptothyrium cf. *alneum* (Pers. ex Lév.) Sacc. – лептирий ольховый. Анаморфный гриб, образующий многочисленные черные точковидные плодовые тела на живых листьях. Плодовые тела (пикниды) полупогружены в ткань листа, выдаются на поверхность обеих сторон листовой пластинки черным блестящим, слегка выпуклым щитком (диаметр около 0,1 мм). Собран несколько раз на листьях нижних ветвей и, по видимому, является обычным паразитом на ольхе. Листья, заселенные этим грибом, имели рассеянную буроватую мозаичность.

Ссылочный образец: MSK-F 6961.

Phragmotrichum rivoclarinum (Peyronel) B. Sutton & Piroz. – фрагмотрихум ривокларинум. Этот анаморфный гриб образует микроскопические плотные образования из псевдопаренхиматических клеток (стромы), на которых формируются конидии в цепочках. Обнаружен на отмирающих тонких нижних веточках ольхи на опушке (причина усыхания ветвей не установлена).

Ссылочный образец: MSK-F 6962.

Taphrina sadebeckii Johanson – тафрина Садебекка. Этот голосумчатый гриб найден неоднократно на живых листьях ольхи, нижних ветвях деревьев или листьях приствольной поросли, в основном по опушкам или вблизи полей. Вызывает пятнистость листьев. Пятна среднего размера, грязно-буровато-серые, округло-угловатые, 3–4 мм диаметром, видны с обеих сторон листа, но с верхней имеют более темную окраску. Слой сумок отмечен с верхней стороны листа непосредственно на пятнах. Гриб является обычным паразитом ольхи в ареале рода *Alnus*.

Ссылочные образцы: MSK-F 6958, 6959, 6960.

Характеристика гнилей ствола, не сопровождающихся макроскопическими плодоношениями грибов. Обследование свежих пней ольхи на выделах, где производились выборочные рубки показало, что явно выраженная центральная гниль ствола у данной породы имеет умеренное распространение (15–30% среди деревьев, назначенных в рубку). Морфологически гниль проявляется в виде легко распадающейся при механическом воздействии, сероватой, хорошо набирающей воду древесине или в виде центральной полости. По пропорции, занимаемой в стволе, нами отмечены 3 категории центральной гнили: слабообразованная – в виде тонкого столбика, среднеразвитая – занимающая до 50% диаметра, сильнообразованная –

более 50% диаметра (рис. 4). Такого типа гнили не сопровождалась какими-либо крупными плодовыми телами грибов (например, *Inonotus*) или ризоморфами оленка.



Рис. 4. Центральная гниль ствола ольхи, сильноразвитая (комлевая часть)

Эксперименты по изоляции грибов из колоннок гнили на мальц-экстракт агар (МЕА) показали, что древесина в этой области обильно населена грибами из родов *Trichoderma*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, менее часто изолируются *Aspergillus niger* Tiegh., *Cladosporium*, *Mortierella*. Эти данные следует рассматривать как предварительные, т. к. отдельные виды грибов, чей мицелий не менее обильно в древесине, могут не изолироваться на среду МЕА, либо не выдерживают конкуренции с быстрорастущими видами *in vitro*. Выделенные грибы принадлежат к комплексу, который обычно известен как многоядные сапротрофы на растительных субстратах и почвенные грибы. Помимо физически сильно видоизмененной древесины, довольно обычны на спилах пней были области, отличные морфологически от здоровых участков более рыхлой структурой и пронизанные темными зональными линиями, указывающими на грибную инфекцию (рис. 5). Инокуляция фрагментов, взятых из такой древесины на глубину 3–5 мм от поверхности спила, на среду МЕА, позволила получить культуры грибов из анаморфных родов *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Leptographium*, *Aspergillus*, *Oedocephalum*. Данный комплекс микроскопических грибов известен отчасти как микобиота складированной древесины.

Результаты обследования Гоцкого комплекса лесных массивов показали, что массовая гибель деревьев в древостоях ольхи черной – это редкое явление в силу устойчивости породы не только к биотическим факторам среды, но и к умеренным колебаниям абиотических факторов. К западу от д. Гоцк был изучен участок разреженного бородавчатоберезового сообщества с черной ольхой (ассоциация чернично-

злаковая), где наблюдается постепенная гибель, или угасание (англ. термин «decline») значительной доли деревьев ольхи. Как выяснилось, данный выдел леса был подвержен чрезмерной осушительной мелиорации, и единственная, на наш взгляд, причина гибели – неподходящие эдафические условия, о которых свидетельствует также мезофитный травяной покров, не свойственный для черноольховых лесов.

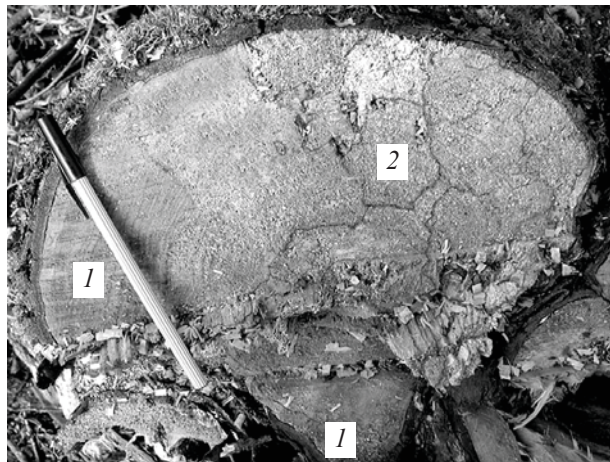


Рис. 5. Свежий спил ствола ольхи, демонстрирующий структурно видоизмененную древесину с темными линиями, указывающими на развитие грибов (2) и здоровую древесину (1)

Были взяты фрагменты коры дерева, у которого наблюдалась постепенная гибель ствола в виде некротического сектора. Инокуляция фрагментов живой коры из области, пограничной с мертвой корой, на мальц-экстракт агар показала, что живая кора обильно населена (или же содержит ростовое начало) в основном грибом *Trichoderma koningii* Oudem., в то время как из соседних участков отмершей коры этот гриб выделялся значительно реже.

Заключение. Результаты наблюдений свидетельствуют о высокой резистентности рассматриваемой древесной породы к грибным и неинфекционным болезням. На морфолого-анатомическом уровне отмечено энергичное заживление ран различного генезиса в нижней части ствола, формирование хорошо выраженных каллусов вокруг оголений древесины, сухобочин комля и корневых лап. Из найденных при обследовании грибов определенный, но в целом невысокий ущерб как патогены наносят 2 вида базидиальных грибов – *Armillaria mellea* complex и *Inonotus radiatus*; оба обитают в комлевой части ствола, первый также способен вызывать поражения корней. Благодаря мощной корневой системе и невысокой активности корневых патогенов, гибель ольхи черной не сопровождается ее «вывалом»: мертвый ствол, перегнивая, ломается, а его основание сохраняется, не вызывая разрушения «коблы». В таких

сростках грибная инфекция передается порослевым поколениям ольхи, распространяясь преимущественно в открытой со стороны корневой системы мертвой древесине центральной части ствола.

Предварительные данные выделения грибов в культуру из гнилевых областей ствола (взятых из свежих пней) показали наличие богатого ансамбля анаморфных грибов, большая часть из которых по существующим данным принадлежат к экологической группе сапротрофов на растительных остатках и обитателям почвы, а также обитателям складской древесины. Большинство из них способны вызывать изменение окраски древесины в виде побурения, что приводит к образованию ложного ядра и снижению сортности лесоматериалов.

Работа выполнялась как часть задания в рамках ГНТП «Управление лесами и рациональное лесопользование».

Литература

1. Бондарцева, М. А. Определитель грибов СССР. Порядок Афиллофоровые / М. А. Бондарцева, Э. Х. Пармасто. – Л.: Наука, 1986. – Вып. 1. – 192 с.
2. Бондарцева, М. А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые / М. А. Бондарцева. – СПб.: Наука, 1998. – Вып. 2. – 264 с.
3. Брудсон, Д. Гербарное дело: справ. руководство / Д. Брудсон; под ред. Д. Гельмана. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 341 с.
4. Звягинцев, В. Б. Экологическая специализация возбудителей армиллариоза в лесных насаждениях Беларуси / В. Б. Звягинцев // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы VI Междунар. конф. – М.; Петрозаводск, 2005 – С. 143–148.
5. Плевротоидные грибы Ленинградской области (с заметками о редких и интересных восточноевропейских таксонах) / И. В. Змитрович [и др.] // Folia Crypt. Petropolitana, 2004. – Fasc. 1. – 124 с.
6. Каратыгин, И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиальные, Микростромациевые / И. В. Каратыгин. – СПб.: Наука, 2002. – 135 с.
7. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 152 с.
8. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
9. Юркевич, И. Д. Типы и ассоциации черноольховых лесов / И. Д. Юркевич, В. С. Гельман, Н. Ф. Ловчий. – Минск: Наука и техника, 1968. – 376 с.
10. Cooper, J. The fungal records database of Britain and Ireland / J. Cooper (ed.). – British Mycological Society. – Адрес доступа: <http://www.fieldmycology.net/FRDBI/FRDBI.asp>. – Дата доступа: 1.III.2009.
11. Ellis, M. B. Microfungi on land plants. An identification handbook / M. B. Ellis, J. P. Ellis. – London, Sydney: Croom Helm, 1987. – 819 p.
12. Jülich, W. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes / W. Jülich // Kleine Kryptogamenflora / Ed. H.Gams. Band IIb/1. Basidiomyceten. 1. Teil. – Stuttgart, N.Y.: G. Fischer, 1984. – 626 p.
13. Kirk, P. Index Fungorum / P. Kirk, J. Cooper (eds). CABI Bioscience, CBS, Landcare Research. Адрес доступа: <http://www.index-fungorum.org/Names/Names.asp>. Дата доступа: 1 III 2009.
14. Schumacher, J. Lignicole pilze an schwarzerle [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.] – welche arten sind bedeutsame fäuleerreger? / J. Schumacher, P. Heydeck, A. Roloff // Forstwissenschaftliches Centralblatt, 2001. – Vol. 120, № 1–6. – P. 8–17.
15. Sutton, B. C. The Coelomycetes. Fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata / B. C. Sutton. – Kew: CMI, 1980. – 696 p.
16. Vyhlídková, I. Some aspects of alder decline along the Lužnice river / I. Vyhlídková, D. Palovčíková, M. Rybniček, P. Čermák, L. Jankovský // Journal of Forest Science, 2005. – № 51(9). – P. 381–391.