

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О МИКОФЛОРЕ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В АРБОРЕТУМЕ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА И ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ ДОНЕЦКА

И.В. БОНДАРЕНКО-БОРИСОВА

ГУ «Донецкий ботанический сад», Донецк (ibb2009@yandex.ru)

NEW DATA ON FUNGAL FLORA OF INTRODUCED CONIFEROUS PLANTS IN ARBORETUM OF DONETSK BOTANICAL GARDEN AND URBAN PLANTINGS OF DONETSK

I.V. BONDARENKO-BORISOVA

PI «Donetsk Botanical Garden», Donetsk (ibb2009@yandex.ru)

Резюме. Приведены данные о видовом составе грибов-микромитетов на хвойных растениях-интродуцентах в арборетуме Донецкого ботанического сада и в городских насаждениях Донецка. Указаны патогенные и условно патогенные виды и вызываемые ими болезни.

Ключевые слова: фитопатогены, микромитеты, хвойные породы, растения-интродуценты.

Abstract. The data on micromycetes species of introduced coniferous plants in arboretum of Donetsk Botanical Garden and urban plantings of Donetsk are presented. The pathogenic and potentially pathogenic species as well as diseases caused by them are listed.

Key words: plant pathogens, micromycetes, conifers, introduced plants.

Хвойные растения – популярные объекты городского и приусадебного озеленения в Донбассе. Ежегодное пополнение ассортимента декоративных хвойных пород в нашем регионе новыми видами, сортами и культиварами требует постоянного фитопатологического контроля состояния этих растений в насаждениях. Это позволяет своевременно регистрировать опасные (в т.ч. инвазионные) объекты, разрабатывать и осуществлять эффективные профилактические и защитные мероприятия для защиты насаждений от вредителей и болезней, а также выявлять устойчивые и жизнеспособные в региональных условиях виды и формы растений.

На протяжении 2011–2016 гг. осуществляли фитопатологический мониторинг представителей 42 видов и более чем 30 форм и культиваров хвойных растений, которые интродуцированы или проходят интродукционное испытание в арборетуме Государственного учреждения «Донецкий ботанический сад» (ДБС), в городских насаждениях, лесных хозяйствах, частных питомниках и на приусадебных участках г. Донецка и Донецкой области.

Исследования проводили с марта по ноябрь методом тотального или выборочного осмотра растений, с учётом их возрастных категорий. Для лабораторных исследований отбирали образцы хвои, побегов, корней с явными патологическими симптомами – усыхания, некротические раны, наличие мицелия и плодовых тел грибов, гнилей и т.п.

В условиях Донецкой области микофлора хвойных интродуцентов обеднена. Чаще всего регистрировались грибы родов *Alternaria*, *Camarosporium*, *Cladosporium*, *Cytospora*, *Diplodia*, *Pestalotiopsis*, *Phoma*, *Phomopsis* и некоторые др. В общей сложности было выявлено 29 видов грибов-микромитетов и грибоподобных организмов из 23 родов (таблица). Важно отметить, что в обследованных городских насаждениях на хвойных породах нами не были отмечены макромитеты. Как правило, эти грибы появляются на поздних сукцессионных стадиях развития патогенной микофлоры, вызывая гнили древесины и корневые гнили стареющих деревьев (например, трутовые грибы, корневая губка). Отсутствие таких

грибов можно объяснять, с одной стороны, сравнительно «молодым» возрастным составом хвойных насаждений (в искусственных насаждениях Донбасса возраст наиболее старых деревьев, как правило, не превышает 40–50 лет); с другой стороны, – неблагоприятными экологическими условиями произрастания, препятствующими реализации полноценного онтогенеза некоторых древоразрушающих грибов (плодовые тела в стрессовых условиях не образуются, что затрудняет диагностику этих грибов).

Таблица

Видовой состав грибов-микромитозов на хвойных интродуцентах в декоративных насаждениях Донбасса (по результатам фитопатологических исследований 2011–2016 гг.)

Вид гриба	Органотопическая локализация патогена	Вид питающего растения	Тип болезни, вызываемой патогеном
Ascomycota			
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.	Хвоя, побеги 3–4 порядков	<i>Picea pungens</i> Engelm., <i>Juniperus</i> sp., <i>J. communis</i> L. 'Gold Cone', <i>J. horizontalis</i> Moench. 'Blue Pearl', <i>J. squamata</i> Lamb. 'Blue Carpet', <i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Th. plicata</i> Donn ex D. Don	Отмечен на отмирающих тканях
<i>Camarosporium</i> sp.	Хвоя	<i>Juniperus sabina</i> L., <i>J. sp.</i>	Отмечен на отмирающих тканях
<i>Cenangium ferruginosum</i> Fr. [= <i>C. abietis</i> (Pers.) Rehm.]	Побеги 2–3 порядков	<i>Pinus sylvestris</i> L., <i>P. nigra</i> G.F. Arnold subsp. <i>pallasiana</i> (Lambert) Holomboe	Инфекционное усыхание побегов, ценангийский рак
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link.	Хвоя, побеги 3–4 порядков	<i>Juniperus</i> spp., культивары <i>Th. occidentalis</i> , <i>Th. plicata</i>	Отмечен на отмирающих тканях
<i>Cryptocline taxicola</i> (Allesch.) Petr.	Хвоя	<i>Taxus baccata</i> L.	Инфекционное усыхание хвои
<i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter	Хвоя	<i>P. nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Инфекционное усыхание хвои
<i>Cytospora</i> sp.	Побеги 2–3 порядков	<i>Th. occidentalis</i> , <i>J. sabina</i> L., <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst., <i>P. glauca</i> (Moench.) Voss. 'Conica'	Инфекционное усыхание побегов
<i>Diaporthe juniperivora</i> (G.G. Hahn) Rossman & Udayanga	Чешуй (хвоя), молодые побеги	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> Buch.-Ham. ex D. Don 'Blue Star', 'Blue Carpet'	Инфекционное усыхание побегов
<i>Diplodia juniperi</i> Westend.	Побеги 3–4 порядков	<i>J. sabina</i> , <i>J. virginiana</i> L.	Инфекционное усыхание побегов
<i>Diplodia</i> sp.	Побеги 2–3 порядков	Культивары <i>Th. occidentalis</i> (f. <i>elwangeriana</i> , f. <i>ericoides</i> , 'Globosa', 'Brabant', 'Smaragd', 'Teddy'), <i>Th. plicata</i>	Инфекционное усыхание побегов
<i>Gremmeniella abietina</i> (Lagerb.) M. Morelet	Побеги 3–4 порядков	<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	Инфекционное усыхание побегов
<i>Lophodermium juniperinum</i> de Not.	Хвоя	<i>Juniperus</i> sp., <i>J. chinensis</i> L. 'Blue Alps'	Инфекционное усыхание хвои
<i>L. pinastri</i> Chev.	Хвоя	<i>P. sylvestris</i> L., <i>P. nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	Инфекционное усыхание хвои, или «шютте»
<i>L. seditiosum</i> Minter, Staley & Millar	Хвоя	<i>P. sylvestris</i> , <i>P. nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>	«Шютте» сеянцев и саженцев
<i>Fusarium</i> sp.1	Корневая шейка, корни	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> Lamb., культивары <i>Th. occidentalis</i>	Трахеомикозное увядание саженцев и молодых растений
<i>Fusarium</i> sp. 2	Хвоя и побеги 3–4 порядков	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i>	Отмечен на побегах, повреждённых морозом

Окончание таблицы

<i>Passalora juniperinum</i> (Georgescu & Badea) H. Solheim	Хвоя	<i>Juniperus sabina</i> L., <i>Juniperus</i> sp.	Отмечен на отмирающих тканях
<i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm) Steyaert	Хвоя и побеги 3–4 порядков	<i>Th. occidentalis</i> f. <i>elwangeriana</i> , f. <i>elwangeriana aurea</i> , f. <i>ericoides</i> , 'Globosa nana', 'Globosa', <i>P. pal-lasiana</i> D. Don, <i>Chamaecyparis law-soniana</i> (A. Murray bis) Parl., <i>C. pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	Песталоциевое усыхание побегов, инфекционное усыхание хвои
<i>Phoma juniperi</i> (Desm.) Sacc.	Побеги 3–4 порядков	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> 'Blue Star', 'Blue Carpet', <i>Juniperus</i> spp.	Инфекционное усыхание побегов
<i>Phoma</i> sp.1	Чешуйки (хвоя)	<i>Th. occidentalis</i> (культivarы 'Brabant', 'Colonna')	Инфекционное усыхание хвои
<i>Phoma</i> sp.2	Хвоя	<i>Taxus baccata</i> L.	Инфекционное усыхание хвои
<i>Rhizoctonia</i> sp.	Корни	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> , <i>T. baccata</i> , <i>Th. occidentalis</i>	Гниль корней саженцев и молодых растений
<i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubak	Хвоя	<i>Picea pungens</i> , <i>P. pungens</i> 'Glaucu', <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirbel) Fr.	Инфекционное усыхание хвои
<i>Sclerophoma piithophila</i> (Corda) Hohn.	Побеги 3–4 порядков	<i>Juniperus media</i> V.D. Dmitriev 'Hetzii'	Инфекционное усыхание побегов
<i>Truncatella angustata</i> (Pers.) Hughes.	Хвоя и побеги 3–4 порядков	<i>Pinus jeffreyi</i> Balf., <i>P. sylvestris</i> , <i>P. nigra</i> subsp. <i>pal-lasiana</i> , <i>P. mugo</i> Turra var. <i>pumilio</i> , <i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc. 'Oculus Draconis', <i>P. strobus</i> L., <i>Picea pungens</i>	Усыхание хвои
Basidiomycota			
<i>Cronartium ribicola</i> J.C. Fisch.	Стволы, побеги 1 порядка	<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	Рак ветвей и стволов, «гузырчатая ржавчина»
<i>Gymnosporangium sabiniae</i> (Dicks.) G. Winter	Побеги 1–2 порядков	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> , <i>J. virginiana</i>	Рак ветвей и стволов
<i>Melampsora larici-populina</i> Kleb.	Хвоя	<i>Larix</i> spp.	Ржавчина хвои
Грибоподобные организмы (Oomycota)			
<i>Phytophthora</i> sp.	Корни	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> , <i>T. baccata</i> L., <i>Th. occidentalis</i>	Фитофтороз саженцев, корневая гниль
<i>Pythium</i> sp.	Корни	<i>J. sabina</i> , <i>J. squamata</i> , <i>T. baccata</i> , <i>Th. occidentalis</i>	Гниль корней саженцев и молодых растений

В.П. Исиков [2005, 2009], исследовавший микрофлору древесно-кустарниковых интродуцентов в Крыму, также отмечает небольшое видовое разнообразие грибов на хвойных по сравнению с таковым в зонах природных ареалов тех или иных видов. Он объясняет этот факт снижением адаптивности растений, которые произрастают за пределами экологического оптимума. Это приводит к выпадению экологических ниш целого ряда специализированных паразитических грибов. Освободившиеся экониши заполняются широкоспециализированными био- и ксилотрофными грибами.

Наиболее распространенным в региональных условиях микозом хвойных пород является инфекционное отмирание хвои. Его возбудители – специализированные виды родов *Cyclaneusma*, *Lophodermium*, *Pestalotiopsis*, *Rhizosphaera*, приуроченные к филлосфере хвойных растений, а также виды с более широкой трофической специализацией (*Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., *Truncatella* spp.), встречающиеся на хвойных и лист-

венных породах. Эти грибы развиваются в тканях хвоинок, вызывая их отмирание. В результате хвоя усыхает, постепенно осыпается, что снижает декоративность растений и вызывает их общее ослабление. Максимальный ущерб, данный тип болезни наносит сеянцам и молодым растениям возрастом до 10–15 лет. В коллекциях ДБС и в городских насаждениях Донецкой области нами ежегодно регистрировались такие болезни хвои, как шютте обыкновенной сосны (возбудители – *L. pinastri* Chev., *L. seditiosum* Minter, Staley & Millar); шютте можжевельника (*L. juniperinum* de Not.); инфекционное пожелтение и осыпание хвои сосны (*Cyclaneusma minus* (Butin) DiCosmo, Peredo & Minter); инфекционное пожелтение хвои кипарисовика и туи (*Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert); шютте ели и псевдотсуги (*Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák) (табл.). В условиях плохой проветриваемости кроны на хвое туи и можжевельников развиваются условно паразитические (полусапротрофные) и паразитические грибы родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Diplodia*, а на повреждённых морозом ветвях – грибы рода *Fusarium*. Все они способствуют снижению интенсивности фотосинтеза в тканях и постепенному отмиранию хвои. Изредка в арборетуме ДБС и в городских насаждениях нами отмечалась жравчина хвои лиственницы (возбудитель *Melampsora larici-populina* Kleb.), диплодиоз побегов и хвои можжевельника и туи (*Diplodia juniperi* Westend., *D. thujae* Westend.), инфекционное усыхание хвои тиса (*Phomopsis* sp., *Cryptocline taxicola* (Allesch.) Petr.). Развитию инфекционного усыхания хвои способствует исходная заражённость посадочного материала, физиологическая ослабленность растений, слишком плотная посадка, плохая проветриваемость участка выращивания, продолжительные и обильные осадки.

Грибы родов *Cytospora*, *Diplodia*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Sclerophoma* вызывали инфекционное усыхание побегов и ветвей тисов, елей, можжевельников, туи, кипарисовиков. В средневозрастных и старых парковых насаждениях, а также в лесных хозяйствах встречался ценангневый некроз ветвей сосны крымской и сосны обыкновенной (возбудитель – *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm). На можжевельнике виргинском, казачком и чешуйчатом (возраст от 10 до 30 лет) в городских насаждениях и арборетуме ДБС отмечена жравчина побегов, вызываемая *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) G.Winter. Этот широкораспространённый вид не указывался ранее для Донецкой области.

Паразитические и полупаразитические грибы рода *Fusarium* spp., а также оомицеты родов *Phytophthora* и *Pythium* spp., вызывали гнили корней укореняемых черенков, саженцев и молодых растений хвойных пород в условиях закрытого и открытого грунта. В ДБС эти патогены поражали туи, можжевельники, тисы, кипарисовики.

Интересной микологической находкой является жравчинный гриб – *Cronartium ribicola* J.C. Fisch., обнаруженный нами на сосне кедровой корейской (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) в декоративном насаждении на территории г. Донецка на импортном посадочном материале. Этот вид отмечался ранее на сосне крымской (*P. nigra* G.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe) и с. веймутовой (*P. strobus* L.) в центральных и западных регионах Украины. Для юго-востока он указывается нами впервые. Гриб развивается со сменной хозяев: спермогонияльная и эцидияльная стадия проходит на соснах, а уредо- и телейтостадии – на чёрной, золотистой, красной смородине и крыжовнике. Может развиваться и без смены хозяев. Болезнь представляет опасность в районах культивирования сосны веймутовой и других пятихвойных сосен, а также в питомниках и городских декоративных насаждениях. Гриб вызывает обильное смолотечение и гибель молодых деревьев, прежде всего, – саженцев и подростов [Семенкова, Соколова, 2003; Шевченко, 1986; Labanowski et al., 2001].

Потенциальную угрозу насаждениям сосны крымской и с. обыкновенной на территории Донецкой области представляет возбудитель красной пятнистости хвои, или доистромоза, – *Dothistroma pini* Hulbary. Присутствие его в нашем регионе окончательно не подтверждено, но с учётом обнаружения патогена в южных степных регионах России (Ростовская область, Краснодарский край) и в Крыму (Т.С. Булгаков, личное сообщение), ве-

роятность его обнаружения в Донбассе достаточно высока. Гриб поражает только сосну крымскую (чёрную). Второй вид *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet распространён во всех частях света. Он обнаружен более чем на 70 видах рода *Pinus*, а также на видах *Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga* [Булгаков, 2007; Булгаков, Мусолин, 2015; Мусолин и др., 2014]. Уровень вредоносности болезни, вызываемой обоими возбудителями, высокий. Болезнь начинается с образования на хвое рыхватых пятен, отмирания кончиков хвоинок, появления поперечной исчерчённости хвоинок, приводя к массовому отмиранию и опадению хвои.

Многолетние фитопатологические наблюдения в арборетуме ДБС и городских насаждениях показали, что микозы нередко угнетают декоративные хвойные растения, однако редко вызывают гибель деревьев (хотя могут приводить к гибели сеянцев, саженцев), поэтому они имеют меньшее практическое значение в отличие от физиологических заболеваний, обусловленных неблагоприятными экологическими условиями произрастания и нарушениями агротехники выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

- Булгаков Т.С.** 2007. Дотистромоз – новое опасное заболевание сосны крымской на юге России. *В кн.*: Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 17. Сборник научных трудов международной научно-технической конференции «Лес-2007». Брянск: БГИТА: 109–113.
- Булгаков Т.С., Мусолин Д.Л.** 2015. Фитопатогенные грибы рода *Dothistroma* в России и прилегающих странах: история изучения и современные сведения. *В кн.*: Современная микология в России. Т. 5. Материалы III Международного экологического форума (Москва, 14–15 апреля 2015 г.). Москва: Нац. акад. микол.: 23–25.
- Исиков В.П.** 2009. Грибы на деревьях и кустарниках Крыма. Систематический каталог. Никитский бот. сад – Нац. научн. центр. Симферополь: ИТ «Ариал»: 300 с.
- Исиков В.П.** 2004. Дендромикология. Луганск: Альма-матер: 347 с.
- Мусолин Д.Л., Булгаков Т.С., Селиховкин А.В. и др.** 2014. *Dothistroma septosporum*, *D. pini* и *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Ascomycota) – патогены древесных растений, вызывающие серьёзную озабоченность в Европе. *В кн.*: Вредители и болезни древесных растений. VIII чтения памяти О.А. Катаева. Материалы международной конференции (СПб., 18–20 ноября 2014 г.). СПб.: СПбГЛТУ: 54–55.
- Семенова И.Г., Соколова Э.С.** 2003. Фитопатология: Учебник для студ. вузов. Москва: Издательский центр «Академия»: 480 с.
- Шевченко С.В., Цилюрик А.В.** 1986. Лесная фитопатология. Киев: Вища шк.: 384 с.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A.** 2001. Ochrona drzew i krzewów iglastych. Kraków: Plantpress: 193 s.

БЛАГОДАРНОСТИ. Автор выражает искреннюю признательность Т.С. Булгакову за консультативную помощь в процессе подготовки настоящей публикации.