

УДК 582. 282 (476)

Д.Б. БЕЛОМЕСЯЦЕВА<sup>1</sup>, О.С. ГАПИЕНКО<sup>1</sup>,  
В.Б. ЗВЯГИНЦЕВ<sup>2</sup>, С.А. ЖДАНОВИЧ<sup>3</sup>

### ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ФИТОПАТОГЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ В БЕЛАРУСИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

<sup>1</sup>Институт экспериментальной ботаники  
им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси,

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический  
университет, <sup>3</sup>ГУ «Беллесозащита»

**Введение.** В связи с наблюдаемыми в последние десятилетия климатическими изменениями создались неблагоприятные условия для произрастания ряда древесных пород, в результате чего возросла степень их поражения различными заболеваниями. Так, общая площадь очагов развития вредителей и болезней по Республике Беларусь на начало прошлого года составляла 247 857 га. В прошлом году возникли новые очаги на площади 79 085 га, причем это произошло в основном за счет случаев развития опасных болезней леса [8]. Кроме того, в связи с изменением климата реальную угрозу стали представлять заболевания, ранее не отмечавшиеся в республике и являющиеся объектом лесного карантина. Наметилась тенденция усиления вредоносности некоторых видов возбудителей болезней, ранее встречавшихся единично и не причинявших хозяйственно ощутимого вреда [3, 11, 13]. Таким образом, особое внимание лесопатологов в настоящее время вызывают заболевания, вызванные инвазивными организмами.

Исторически сложившийся в лесах республики фитопатогенный комплекс пополняется видами, чужеродными для нашей биоты. Некоторые виды инвазивных фитопатогенов уже регистрируются на территории Беларуси (например, *Chalara fraxinea*), другие отмечены в сопредельных странах (*Ophiostoma penicillatum*), а есть и виды, распространенные в дальнем зарубежье, но ареал которых стремительно расширяется и может достигнуть границ республики в самом недалеком будущем (*Mycosphaerella dearnessii*) [6, 12, 14-17].

В связи с этим важной задачей лесозащитной службы является своевременное обнаружение и локализация очагов не только прежде известных болезней леса, но также инвазивных видов, и выработка единых подходов к методам лесопатологического мониторинга болезней различных объектов лесного фонда.

#### **Материалы (объекты) и методы исследования.**

Сотрудниками лаборатории микологии ГНУ ИЭБ НАНБ и кафедры лесозащиты и древесиноведения БГТУ в течение 2010-2013 гг. проводились исследования по выявлению видового состава инвазивных фитопатогенов в лесах Беларуси. При этом для выполнения работы использовались как маршрутные обследования, так и стационарные наблюдения. Сотрудники ГУ «Беллесозащита» осуществляли мониторинг лесопатологических процессов и санитарного состояния лесов, проводя рекогносцировочный и детальный надзор, текущее лесопатологическое обследование лесных насаждений, лесных питомников, объектов постоянной лесосеменной базы и дендропарков с целью контроля появления очагов развития чужеродных видов – возбудителей болезней. Проводился сравнительный анализ видового состава патогенных организмов, обнаруженных в Беларуси и за рубежом.

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время в республике выявлено 15 болезней лесных и декоративных культур, вызванных инвазивными фитопатогенными грибами. Таксономически изученные грибы относятся к базидиомицетам и аскомицетам в их телеоморфной и анаморфной стадиях. Также зафиксированы случаи развития бактериоза, вызванного инвазивным видом бактерии [3, 6, 8].

Ниже нами приводится список выявленных инвазивных организмов:

1. *Chalara fraxinea* T. Kowalski, For. Path. 36(4): 264 (2006);
2. *Coleosporium* complex;
3. *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds, Queensland J. agric. Anim. Sci. 25: 178A (1968);
4. *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten, Neth. JI Pl. Path. 70 (suppl. 2): 9 (1964);
5. *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., Sylv. mycol. berol. (Berlin): 28 (1818);

6. *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet, Bull. Soc. Sci. nat. Arch. Toulon et du Var 177: 9 (1968);

7. *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter, Pilze Deutschl. 1: 232 (1884);

8. *Gymnosporangium tremelloides* R. Hartig, Lehrb. Baumkrankh.: 55 (1882);

9. *Macrophoma candollei* (Berk. & Broome) Berl. & Voglino, Atti Soc. Veneto-Trent. Sci. Nat. 10 (1): 178 (1886);

10. *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb., Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz 9: 21 (1899);

11. *Neofabraea alba* (E.J. Guthrie) Verkley, Stud. Mycol. 44: 125 (1999);

12. *Ophiostoma polonicum* Siemaszko, Planta Pol. 7(3): 33 (1939);

13. *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert, Bull. Jard. bot. État Brux. 19(3): 340 (1949);

14. *Phoma* complex;

15. *Volutella buxi* (DC.) Berk., Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 2 5: 465 (1850);

16. Бактерия *Erwinia amylovora* (Burrill 1882) Winslow et al. (1920).

Все вышеперечисленные грибы имеют микроскопическое плодоношение. Таксономически 3 рода (*Coleosporium* Lév., *Gymnosporangium* R. Hedw. ex DC., *Melampsoridium* Kleb.) относятся к базидиомицетам класса *Pucciniomycetes*. Остальные грибы являются аскомицетами в телеоморфной (*Dothistroma* Hulbary, *Neofabraea* H.S. Jacks., *Ophiostoma* Syd. & P. Syd.) и анаморфной стадиях (*Chalara* (Corda) Rabenh., *Colletotrichum* Corda, *Cylindrocarpon* Wollenw., *Cytospora* Ehrenb., *Macrophoma* (Sacc.) Berl. & Voglino, *Pestalotiopsis* Steyaert, *Phoma* Sacc., *Volutella* Fr.). Аскомицеты относятся к классам *Dothideomycetes*, *Leotiomycetes* и *Sordariomycetes*.

Бактерия *E. amylovora* относится к классу *Gamma Proteobacteria* и типу протеобактерий.

Анализ зарубежных данных показал наличие еще 23 видов патогенов, представляющих потенциальную угрозу для фитосанитарного состояния лесных насаждений, питомников и дендропарков нашей страны [1, 2, 4, 5, 7, 14-17].

Наибольшее число потенциально опасных видов грибов имеет североамериканское происхождение (около 50%), и могут попасть на территорию республики из вторичных центров распространения в странах ЕС и России. Родиной *E. amylovora*, возбудителя бактериального ожога культурных и дикорастущих растений семейства розоцветных, также считается Северная Америка.

Вызываемые инвазивными патогенами виды болезней были распределены нами на три категории, в зависимости от наносимого ими ущерба:

1. Потенциально опасные виды болезней – болезни древесных растений, вызываемые возбудителями, способными приводить к массовому поражению и отмиранию растений (эпифитотии) при наличии благоприятных для этого условий (ослабление растения-хозяина, оптимальные для развития патогена метеорологические факторы и др.).

2. Потенциально умеренно опасные виды болезней – заболевания, редко приводящие к массовой гибели древесных растений. Возбудители таких болезней негативно влияют на течение физиологических процессов растения, приводят к снижению его ростовых процессов и угнетению, нередко – к гибели отдельных органов, но не всего растения.

3. Потенциально малоопасные виды болезней – заболевания, достаточно редко встречающиеся на лесных древесных породах и (или) вызываемые слабопатогенными для растения микроорганизмами, не приводящими к развитию эпифитотий, массовой гибели поражаемых растений или их частей.

Следует отметить, что один и тот же возбудитель может вызывать заболевание, относящееся к категории опасных для питомников и к категории малоопасных для взрослых насаждений, либо наоборот. Так, например, антракноз лиственницы, вызываемый анаморфным целомицетом *Colletotrichum acutatum*, представляет опасность первой категории для насаждений и третьей категории – для питомников.

В соответствии с данной классификацией дана оценка потенциальной вредоносности каждого заболевания, отмеченного как на территории нашей страны, так и встречающегося в зарубежных странах, но имеющего постоянно расширяющийся ареал. Большинство инвазивных видов (22)

представляют опасность для хвойных пород, меньшая часть (16) – для лиственных. Практически все они поражают как насаждения, так и сеянцы, и саженцы в питомниках.

Полный список потенциально опасных чужеродных видов приводится в таблице 1.

Наиболее часто встречающимся на нашей территории инвазивным видом оказалась *Chalara fraxinea*, поражающая ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Впервые *Ch. fraxinea* была выделена из пораженных деревьев ясеня в Польше в 2006 году. При проведении молекулярно-генетического анализа было установлено, что это аноморфная стадия гриба *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. В Республике Беларусь данный вид был обнаружен и идентифицирован в ясеневых насаждениях в 2010 году [6]. К 2013 году по результатам обследования специалистами кафедры лесозащиты и древесиноведения БГТУ суховершинность ясеня отмечена в ясеневых насаждениях Брестской, Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской областей, а также в двух лесных питомниках на саженцах ясеня обыкновенного.

На примере *Ch. fraxinea* можно рассмотреть пути распространения инвазивных видов. Так, ареал происхождения вида до сих пор точно не установлен. Есть предположение, что агрессивная форма возбудителя появилась в результате завоза посадочного материала ясеня маньчжурского в Польшу из Японии. Дальнейшее распространение заболевания в Европе с наибольшей вероятностью шло с территории Польши и Германии, где оно также было зафиксировано в 2006 г. К началу 2013 г. ареал охватил практически всю Европу: Австрия, Бельгия (мало распространен), Чехия (широко распространен), Дания, Эстония, Финляндия (ограниченно распространен), Франция (ограниченно распространен), Германия (широко распространен), Венгрия (ограниченно распространен), Италия (ограниченно распространен), Латвия, Литва, Нидерланды (ограниченно распространен), Норвегия (ограниченно распространен), Польша, Словения (ограниченно распространен), Швеция, Швейцария, Великобритания (широко распространен). Документально подтверждается, по крайней мере, один из

Таблица 1. Болезни деревьев и кустарников, вызываемые инвазивными фитопатогенами

№	Болезнь (возбудитель)	Поражаемые породы и уровень потенциальной вредоносности (от 1 до 3) для объектов лесного фонда				Распространенность в Беларуси
		Насаждения	Несомкнувшиеся лесные культуры	Питомники	Дендропарки	
1	2	3	4	5	6	7
1	Антракноз лиственницы ( <i>Colletotrichum acutatum</i> )	Лиственница (1)	Лиственница (2)	Лиственница, туя, псевдотсуга (3)	Лиственница, туя, псевдотсуга (2)	Единично
2	Болезнь типа шютте ( <i>Cycloneusma minus</i> )	Сосна (1)	Сосна (2)	Сосна (3)	Сосна (2)	Не отмечен
3	Болезнь типа шютте ( <i>Mycosphaerella laricina</i> )	Лиственница (1)	Лиственница (2)	Лиственница (3)	Лиственница (2)	Не отмечен
4	Дотистромоз хвои ( <i>Dothistroma septosporum</i> = <i>Mycosphaerella pini</i> )	Сосна (2)	Сосна (3)			Единично
5	Коричневый пятнистый ожог хвои сосны ( <i>Mycosphaerella dearnessii</i> )	Сосна (1)	Сосна (2)	Сосна (3)	Сосна (2)	Не отмечен
6	Некроз коры ясеня ( <i>Neofabraea alba</i> = <i>Phlyctema vagabunda</i> )	Ясень (1)	Ясень (2)			Единично
7	Некроз побегов и ветвей ( <i>Volutella buxi</i> )			Самшит (1)		Единично
8	Отмирание корней древесных культур ( <i>Cylindrocarpon destructans</i> )			Сосна (2)		Единично
9	Офистомоз ели ( <i>Ophiostoma penicillatum</i> )	Ель, сосна, кедр (2)				Не отмечен
10	Офистомоз хвойных пород ( <i>Ophiostoma polonicum</i> )	Сосна (1)				Единично

1	2	3	4	5	6	7
11	Песталоциевый некроз побегов ( <i>Pestalotiopsis funerea</i> )			Тисс, туя (1)		Единично
12	Пятнистость листьев ( <i>Macrophoma candollei</i> )			Самшит (1)		Единично
13	Рак (ожог) стволов и ветвей сосны ( <i>Atropellis pinicola</i> )	Сосна (2)	Сосна (3)		Сосна (3)	Не отмечен
14	Рак (ожог) стволов и ветвей сосны ( <i>Atropellis piniphilla</i> )	Сосна (2)	Сосна (3)		Сосна (3)	Не отмечен
15	Ржавчина ( <i>Endocronartium harknessii</i> )	Сосна (1)	Сосна (3)	Сосна (3)	Сосна (3)	Не отмечен
16	Ржавчина хвои ( <i>Coleosporium spp.</i> )	Сосна (1)	Сосна (2)	Сосна (2)	Сосна (2)	Единично
17	Ржавчина хвои ( <i>Gymnosporangium sabiniae</i> )			Можжевельник казацкий (2)		Единично
18	Ржавчина хвои ( <i>Gymnosporangium tremelloides</i> )			Можжевельник обыкновенный (2)		Единично
19	Ржавчина хвои и листьев ( <i>Melampsorium betulinum</i> , <i>M. allii-populina</i> )	Лиственница, береза, тополь (1)	Лиственница, береза, тополь (2)			Единично
20	Сосновая стволовая нематода ( <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> )	Сосна (3)				Не отмечен
21	Сосудистый микоз дуба ( <i>Ceratocystis fagacearum</i> )	Дуб (3)				Не отмечен
22	Усыхание псевдотсуги ( <i>Lasioidiplodia theobromae</i> )			Псевдотсуга (2)		Не отмечен
23	Усыхание сосны ( <i>Diplodia scrobiculata</i> )	Сосна (3)				Не отмечен

1	2	3	4	5	6	7
24	Усыхание туи ( <i>Rosellinia herpotrichoides</i> )			Туя (2)		Не отмечен
25	Фитофтороз декоративных культур ( <i>Phytophthora parasitica</i> )			Самшит (3)		Не отмечен
26	Фитофтороз древесных и кустарниковых культур ( <i>Phytophthora kernoviae</i> )	Дуб (3)			Дуб, бук, рододендрон (3)	Не отмечен
27	Фитофтороз древесных и кустарниковых культур ( <i>Phytophthora lateralis</i> )	Лиственные и хвойные породы (3)				Не отмечен
28	Фитофтороз древесных и кустарниковых культур ( <i>Phytophthora ramorum</i> )	Дуб (3)		Дуб, жимолость, калина, рододендрон, тисс ягодный (3)		Не отмечен
29	Фитофтороз ольхи ( <i>Phytophthora alni</i> )	Ольха черная (3)				Не отмечен
30	Фомоз хвои ( <i>Phoma spp.</i> )	Сосна (1)	Сосна (2)			Отмечен как вторичный патоген
31	Фомопсис псевдотсуги ( <i>Diaporthe lokoyae</i> )			Псевдотсуга(2)		Не отмечен
32	Фузариоз хвойных ( <i>Fusarium circinatum</i> )	Сосна, псевдотсуга (2)				Не отмечен
33	Халаровый некроз ветвей ясеня ( <i>Chalara fraxinea</i> )	Ясень (1)	Ясень (3)			В насаждениях - повсеместно, в питомниках - единично

1	2	3	4	5	6	7
34	Цитоспороз тополя ( <i>Cytospora chrysosperma</i> )	Тополь (2)				Единично
35	Бактериальный ожог плодовых ( <i>Erwinia amylovora</i> )				Культурные и дикорастущие виды семейства розоцветных	Единично
36	Опухолевидный рак сосны ( <i>Cronartium quercuum</i> )	Сосна (1)	Сосна (2)	Сосна (2)	Сосна (1)	Не отмечен
37	Ламинатная (концентрично трещиноватая) корневая гниль хвойных ( <i>Phellinus weirii</i> )	Сосна, ель, пихта, лиственница, псевдотсуга (3)			Сосна, ель, пихта, лиственница, псевдотсуга (3)	Не отмечен
38	Черная пятнистость листьев ильмовых ( <i>Stegophora ulmea</i> )	Ильмовые породы (1)	Ильмовые породы (1)	Ильмовые породы (2)	Ильмовые породы (1)	Не отмечен

случаев распространения халарового некроза с посадочным материалом – в 2012 году из питомника Нидерландов заболевание было перенесено в Великобританию и Ирландию. Причем в Англии развитие болезни приняло размер эпифитотии и поставило под угрозу само существование ясенников [12].

В Беларуси в лесных насаждениях возбудителем суховершинности ясеня поражаются тонкие ветви ослабленных деревьев ясеня обыкновенного. Гибели насаждений или отдельных деревьев ясеня в результате поражения *Ch. fraxinea* в Республике Беларусь не отмечалось. В лесных питомниках республики, по данным ГУ «Беллесозащита», зарегистрирована различная вредоносность суховершинности ясеня: от слабой в южной и центральной областях до сильной (распространенность 100%, степень развития свыше 75%) в западной области страны.

В настоящий момент в Республике Беларусь суховершинность ясеня считается второстепенным фактором как в насаждениях ясеня, так и в лесных питомниках. В ясеневых лесах заболевание чаще всего сопутствует гнили корней ясеня, вызываемой грибами из рода *Armillaria*, которые в условиях республики являются основным фактором ослабления и распада ясенников [6].

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что на территории Беларуси имеются очаги развития 15 инвазивных фитопатогенных грибов и один очаг бактериоза. Наибольшее распространение имеет вид *Chalara fraxinea* (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*), вероятно, занесенный к нам с территории Польши. Однако в Беларуси его вредоносность ниже, чем отмеченная в сопредельных странах Европы.

Анализ зарубежных данных показал наличие еще 23 видов патогенов, представляющих потенциальную угрозу для фитосанитарного состояния лесных насаждений, питомников и дендропарков нашей страны.

В настоящее время авторами по заданию Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь готовятся «Рекомендации по выявлению и контролю опасных инвазивных видов-возбудителей болезней в лесном фонде».



## Литература

1. Александров И.Н. // Защита и карантин растений. 2010. № 8. С. 31–35.
2. Александров И.Н., Арбузова Е.Н. // Защита и карантин растений. 2012. № 1. С. 30–33.
3. Атлас болезней лесных пород Беларуси / О.С. Гапиенко [и др.]; Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Минск: Лесное и охотничье хозяйство, 2011. 160 с.
4. Гниненко Ю.И. // Защита и карантин растений. 2008. № 5. С. 44–45.
5. Гродницкая И.Д., Сенашова В.А. // Защита и карантин растений. 2012. № 2. С. 48–50.
6. Звягинцев В.Б., Сазонов А.А. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в Беларуси // Грибные сообщества. М., 2012. С. 165–167.
7. Крюкова Е.А., Маланина З.И., Колмукиди С.В. // Защита и карантин растений. 2011. № 4. С. 48–50.
8. Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Республики Беларусь в 2012 году и прогноз развития патологических процессов на 2013 г. Минск: ГУ «Беллесозащита», 2013. 42 с.
9. Рекомендации по защите дубовых насаждений от воздействия неблагоприятных биотических факторов. Утв. и введ. в действие приказом Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 22 февраля 2011 г. № 52.
10. Соколова Э.С., Гольнский А.А., Гордиенко П.В. // Защита и карантин растений. 2011. № 2. С. 47–48.
11. Федоров Н.И. Лесная фитопатология. Минск: БГТУ, 2004. 462 с.
12. Шарандо А.В. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в Европе // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы международной научно-практической конференции студентов и аспирантов (г. Брянск, 15-17 мая 2013 г.). Брянск: Изд-во ЦНТИ, 2013. С. 69–72.
13. Ярмолевич В.А., Азовская Н.О., Беломесяцева Д.Б. // Лесное и охотничье хозяйство. 2010. № 3. С. 28–31.
14. Dothistroma needle blight / Forestry Commission [Electronic resource] <http://www.forestry.gov.uk/forestry/INFD-74JJFK> – Date of access 11.03. 2013.
15. Mary Ann Hansen, Extension Plant Pathologist, Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science, Virginia Tech / Major Diseases of Boxwood / Virginia Cooperative Extension. [Electronic resource] <http://pubs.ext.vt.edu/450/450-614/450-614.html> – Date of access 17.03. 2013.
16. Putnam, M.L. and G.C. Adams. 2005. Phlyctema vagabunda causes coin canker of ash (Fraxinus spp.) in North America. Plant Disease 89:773. [Electronic resource] <http://dx.doi.org/10.1094/PD-89-0773> – Date of access 17.03. 2013.

17. Rossman, A. Y., Castlebury, L. A., Adams, G. C. and M. L. Putnam. 2002. *Phlyctema vagabunda* isolated from coin canker of ash trees in Michigan. *Plant Disease* 86:442. [Electronic resource] <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2002.86.4.442> – Date of access 17.03.2013.

Д.Б. БЕЛОМЕСЯЦЕВА, О.С. ГАПИЕНКО,  
В.Б. ЗВЯГИНЦЕВ, С.А. ЖДАНОВИЧ

## ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ФИТОПАТОГЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ В БЕЛАРУСИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

### Резюме

На территории Беларуси выявлено 16 заболеваний, вызываемых инвазивными грибами и бактериями. Возбудителями являются *Chalara fraxinea*; *Coleosporium* complex; *Colletotrichum acutatum*; *Cylindrocarpon destructans*; *Cytospora chrysosperma*; *Dothistroma septosporum*; *Gymnosporangium sabiniae*; *Gymnosporangium tremelloides*; *Macrophoma candollei*; *Melampsorium betulinum*; *Neofabraea alba*; *Ophiostoma polonicum*; *Pestalotiopsis funerea*; *Phoma* complex; *Volutella buxi*; *Erwinia amylovora*. Анализ зарубежных данных показал наличие еще 23 видов патогенов, представляющих потенциальную угрозу для Беларуси.

D. B. BELOMESYATSEVA, O. S. GAPIENKO,  
V. B. ZVYAGINTSEV, S. A. ZDANOVICH

## THE INVASIVE SPECIES OF PHYTOPATHOGENIC ORGANISMS IN BELARUS AND IN THE ADJACENT COUNTRIES

### Summary

16 diseases caused by invasive fungi and bacteria have being revealed in the territory of Belarus. The pathogenic agents are *Chalara fraxinea*; *Coleosporium* complex; *Colletotrichum acutatum*; *Cylindrocarpon destructans*; *Cytospora chrysosperma*; *Dothistroma septosporum*; *Gymnosporangium sabiniae*; *Gymnosporangium tremelloides*; *Macrophoma candollei*; *Melampsorium betulinum*; *Neofabraea alba*; *Ophiostoma polonicum*; *Pestalotiopsis funerea*; *Phoma* complex; *Volutella buxi*; *Erwinia amylovora*. The analysis of foreign data showed existence of 23 more species of the pathogens threatening to Belarus.

Поступила в редакцию 28.06.2013 г.