

## ВИДОВ СЪСТАВ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ИНВАЗИВНИ ГЪБНИ ПАТОГЕНИ, ПРИЧИНЯВАЩИ ПОРЕДИ ПО ВИДОВЕ ОТ РОД *PINUS* В ЮЖНА БЪЛГАРИЯ

Маргарита Георгиева, Сианна Хлебарска  
Институт за гората – София  
Българска академия на науките

**Абстракт:** Видовият състав и разпространението на инвазивни гъбни патогени, причиняващи повреди по местни и интродуцирани видове от род *Pinus*, са проучени в периода 2017-2018 г. в двадесет опитни площи, разположени на територията на осем Регионални дирекции по горите в Южна България при надморска височина между 14 и 880 m. Установен е комплекс от 12 гъбни патогени, развиващи се в иглици, леторасли, клонки и корени. С най-висока интензивност са заболяванията, причинени от инвазивни чужди видове: *Diplodia sapinea*, *Dothistroma septosporum*, *D. pini* и *Lecanosticta acicola*. Най-широко разпространен е патогенът *D. sapinea*, констатиран по всички видове от род *Pinus*. Висока вирулентност е отчетена при видовете *D. septosporum* и *L. acicola*, установени в насаждения от бял и черен бор при 700-880 m, райони с по-висока въздушна влажност и трайно задържане на мъгли. Силното разпространение и вредоносност на тези патогени е довело до нарушаване екологичната роля на иглолистните гори у нас, както и стопанската им функция и рекреационно предназначение.

**Ключови думи:** инвазивни патогени, *Pinus* spp., Южна България

### ВЪВЕДЕНИЕ

Гъбните патогени са част от горските екосистеми, които оказват отрицателно въздействие върху структурата, състава и здравословното състояние на насажденията (Dukes et al., 2009). Влошеното състояние на различни дървесни видове все по-често се дължи на силното разпространение на инвазивни вредители и патогени, пренесени от други физикогеографски райони, причиняващи вреда на местната дървесна растителност (Ellison et al., 2005). Основните фактори, обуславящи тези процеси, са свободното движение на стоки и хора, както и промяната на климатичните условия. Те водят до загуба на биологичното разнообразие и екологичните функции в горските екосистеми.

През последните години в България се наблюдава трайно влошаване на здравословното състояние на боровите насаждения, като по-интензивни съхненения има в горските култури, създадени през миналия век на територията на Южна България (Мирчев и др.,

2016). Сред основните причини за тяхното състояние се очертават продължителните засушавания и високи температури през вегетационните сезони в периода 2013-2016 г., довели до понижаване на водните запаси в почвата, ниска въздушна влажност и впоследствие физиологично отслабване на дърветата. Създадени са предпоставки за засилено развитие на гъбни патогени и насекомни вредители, които ускоряват процесите на съхнене, нарушават нормалния ход и жизнените процеси на инфектираните дървета и функционирането на екосистемите, предизвикват преждевременно обезлистване на короните, намаляване на прираста, а в някои случаи и загиване на дървета.

Жизненият цикъл на патогените се влияе от условията на околна среда (температура и количество на валежите), поради което всяка промяна в климатичните условия засяга тяхното развитие, гостоприемниците им, и връзката между тях, в резултат на което настъпват промени в интензивността на развитие на заболяванията. Комплексът от гъбни патогени и степента на развитие на патологичните процеси по видовете от род *Pinus* са различни в зависимост от условията на месторастене, възрастта на насажденията, повредите от насекомни вредители и абиотични фактори.

До края на миналия век, в страната ни са отчитани заболявания по иглици и леторасли на видове от род *Pinus*, най-често причинявани от местни патогени *Lophodermium seeditiosum* Minter, Staley et Millar, *L. pinastri* Schrad. ex Fr., *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. и *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) Kumm. (Роснев и др., 2008; 2009). През последните години обширни територии с борови насаждения са засегнати от силно развитие на чужди патогени - *Diplodia sapinea* (Fr.) Fuckel (Добрева и др., 2017), *Dothistroma septosporum* (Dorog.) Morelet (Mullett et al., 2018), *Dothistroma pini* Hulbary (Георгиева, Хлебарска, 2017) и *Lecanosticta acicola* (Thumen) Sydow (Стаменова и др., 2018), като тяхното широко разпространение и интензивно развитие би довело до унищожаване на голям брой дървета на местни или интродуцирани видове от род *Pinus*. Те се развиват с по-голяма интензивност в насаждения с физиологично отслабени и възприемчиви на заболявания гостоприемници, при наличие на благоприятни климатични условия (повишена температура и въздушна влажност, мека зима и влажна пролет) и при повреди от насекомни вредители и абиотични фактори.

**Целта** на настоящето проучване е да се установи видовият състав и разпространението на гъбни патогени, влошаващи здравословното състояние на видове от род *Pinus* в Южна България, да се оцени интензивността на заболяванията и конкретният

неблагоприятен ефект на отделните патогени върху засегнатата растителност.

## ОБЕКТИ И МЕТОДИ

През 2017 г. са заложили 20 постоянни опитни площи при надморска височина 14-880 m, включващи представителни насаждения от бял и черен бор, на възраст между 25 и 67 г., на територията на 8 Регионални дирекции по горите (РДГ) в Южна България (таблица 1). Във всеки обект са избрани и номерирани 40 дървета и е извършена комплексна оценка на здравословното състояние по методиката на Международна кооперативна програма „Гори“ (ICP Forests, Eichhorn et al., 2007), която включва оценка на състоянието на короните според степента на тяхното обезлистване и оцветяване, описание на симптомите на заболяванията и типа на повредите.

Отрицателното въздействието на заболяването върху дървесната растителност е оценено според степента на неговата интензивност - процентът на проява на симптомите на заболяването по нападнатите растителни органи: 0 - няма видими симптоми; 1 - засегнати са до 10% от иглиците/клонките; 2 - от 11 до 25%; 3 - от 26 до 50%; 4 - от 51 до 75%; 5 - над 75% от повърхността. Средната интензивност е изчислена по формулата на McKinney, която дава възможност да се определи т. нар. индекс на заболяването в проценти (Станчева, 2004).

За идентифициране причинителите на заболявания, от всеки опитен обект в периода май 2017 г. - август 2018 г. са взети проби (иглици, леторасли, клонки, кора и шишарки) за извършване на изследвания в Лабораторията по фитопатология в Института за гората - БАН. Приблизително 800 проби от иглици (симптоматични и асимптоматични) са взети от долната част на короната за идентифициране на патогените, причиняващи болести по иглиците. В допълнение, проби със симптоми на заболяванията са взети от местни и интродуцирани видове от род *Pinus*, растящи в паркове и градски градини: *P. nigra*, *P. radiata* (Карлово), *P. strobus* (Гоце Делчев, Паничково, Сангански, София), *P. excelsa*, *P. halepensis* (Сангански, Гоце Делчев, София), *P. pinaster* (Бургас, Приморско); *P. ponderosa*; *P. peuce*; *P. jeffreyi*; *P. leucodermis* (София).

Идентифицирането на патогените е извършено чрез анализ на симптомите на заболяването, макроскопски и микроскопски наблюдения на плодни тела и спори със светлинен микроскоп Carl Zeiss NU 2. Морфологичните характеристики на плодни тела и спори на установените патогени са сравнени с данните в литературни източници (Ellis, Ellis, 1985; Butin, 1995 и др.).

**Таблица 1.** Опитни площи  
**Table 1.** Sample plots

№ N	Опитна площ Sample plots	Дървесен вид Tree species	Координати/Coordinates		Нагм. в. m Altitude, m	Въз- раст г./Age
			Геогр. ш. Latitude	Геогр. г. Longitude		
РДГ Благоевград / RFD Blagoevgrad						
1	Гърмен/Garmen	<i>Pinus nigra</i>	N 41.612330	E 23.809110	647	67
2	Петрич/Petrich	<i>Pinus nigra</i>	N 41.371950	E 23.083520	320	50
3	Сангански Sandanski	<i>Pinus nigra</i>	N 41.572500	E 23.287650	275	65
4	Цапарево Tsararevo	<i>Pinus nigra</i>	N 41.610000	E 23.099600	785	44
РДГ Бургас/RFD Burgas						
5	Бургас/Burgas	<i>Pinus nigra</i>	N 42.423250	E 27.343525	14	50
6	Приморско Primorsko	<i>Pinus pinaster</i>	N 42.258153	E 27.696545	20	55
7	Малко Търново Malko Tarnovo	<i>Pinus nigra</i>	N 41.981205	E 27.523105	380	60
РДГ Кърджали/RFD Kardzhali						
8	Кирково Kirkovo	<i>Pinus nigra</i>	N 41.310260	E 25.258700	677	45
9	Момчилград Momchilgrad	<i>Pinus nigra</i>	N 41.472320	E 25.509680	455	50
10	Кърджали Kardzhali	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>	N 41.645235	E 25.408254	280	55
11	Паничково Panichkovo	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>	N 41.861060	E 25.161960	708	25
РДГ Кюстендил/RFD Kyustendil						
12	Кюстендил Kyustendil	<i>Pinus nigra</i>	N 42.263780	E 22.677940	720	59
РДГ Пловдив/RFD Plovdiv						
13	Карлово Karlovo	<i>Pinus nigra</i>	N 42.643580	E 24.790240	500	64
14	Асеновград Asenovgrad	<i>Pinus nigra</i>	N 42.017040	E 24.892490	170	45
РДГ Смолян/RFD Smolyan						
15	Ардино/Ardino	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>	N 41.545408	E 24.944381	880	60
16	Светулка Svetulka	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>	N 41.560102	E 25.104158	780	60
17	Повем/Povet	<i>Pinus nigra</i> , <i>P. sylvestris</i>	N 41.654184	E 25.404729	750	50

Таблица 1. Прогължение  
Table 1. Continued

№ N	Опитна площ Sample plots	Дървесен вид Tree species	Координати/Coordinates		Нагм. в. m Altitude, m	Въз- раст г./Age
			Геогр. ш. Latitude	Геогр. г. Longitude		
РДГ София/RFD Sofia						
18	София/Sofia	<i>Pinus nigra</i>	N 42.549310	E 23.212970	800	64
19	Дупница Dupnitsa	<i>Pinus sylvestris</i>	N 42.255060	E 22.990610	700	53
РДГ Хасково/RFD Haskovo						
20	Ивайловград Ivaylovgrad	<i>Pinus nigra</i>	N 41.526105	26.117252	250	65

## РЕЗУЛТАТИ

При проведеното проучване са установени 20 гъбни патогена, причиняващи повреди по иглици, леторасли, клонки и корени на десет вида род *Pinus* (таблица 2). С най-голямо значение за влошаване състоянието на дърветата са патогените от род *Dothistroma*, *Diplodia*, *Cyclaneusma* и *Lecanosticta*, които са чужди за нашата страна, развиват се с висока интензивност и предизвикват силно изреждане на короните, съхнене на части или на цели дървета.

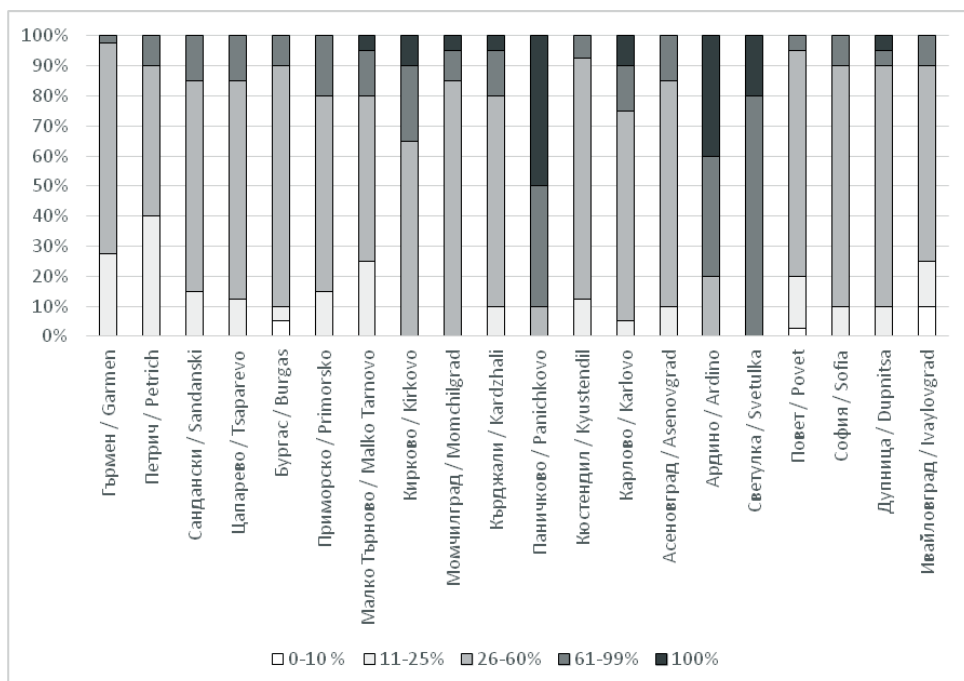
Най-разпространеният патоген, установен по всички обследвани местни и интродуцирани видове от род *Pinus* е *Diplodia sapinea* (syn. *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx., *Sphaeropsis sapinea* (Fr.: Fr.) Dyko et Sutton), повреждащ младите леторасли и оказващ отрицателно влияние върху растежа и развитието на дърветата, нарушаващ естетическите им качества и причиняващ тяхното загиване. *D. sapinea* е констатиран във всички пробни площи на територията на Южна България, като средната интензивност, отчетена при отделните обекти и гостоприемници е в различна степен. С най-висока заболяването (54-55%) се развива по *P. nigra* на територията на РДГ Кърджали, където дърветата изпитват по-значителен стрес от засушаване през последните години и се наблюдават повреди от насекомни вредители и абиотични фактори - градушки и снеголом. Сериозни повреди с интензивно развитие на патологичен процес са отчетени и в обектите на РДГ Бургас и Хасково (таблица 2). Патогенът е свързан е с физиологично отслабнали дървета, където се е проявил като агресивен паразит и е причинил загиване на иглиците, леторасли, малка част от двегодишни клонки, некрози по кората и изсъхване на цели дървета. Всички обследвани видове от род *Pinus* проявяват чувствителност към патогена, независимо от надморската височина

Таблица 2. Гъбни патогени, установени по видове от род *Pinus*  
 Table 2. Fungal pathogens on *Pinus* spp.

№	Патоген/Pathogen	Засегнати органи/Affected parts	Произход/Origin	Район/Locality	Госприемник/Host	Средна интензивност/Mean intensity [%]
				Гърмен/Garmen	<i>Pinus nigra</i>	32
				Петрич/Petrich	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	54 46
1	<i>Cyclaneusma minus</i>	илицы/needles	чуждоземен alien	Цанарево/Tsararevo	<i>Pinus nigra</i>	23
2	<i>Cyclaneusma niveum</i>			Сандански/Sandanski	<i>Pinus nigra</i>	44
				Кюстендил/Kyustendil	<i>Pinus nigra</i>	14
				Ивайловград/Ivaylovgrad	<i>Pinus nigra</i>	23
				София/Sofia	<i>Pinus nigra</i>	33
				Дупница/Dupnitsa	<i>Pinus nigra</i>	24
				Карлово/Karlovo	<i>Pinus radiata</i>	42
3	<i>Dothistroma pini</i>	илицы/needles	чуждоземен alien	Гърмен/Garmen	<i>Pinus nigra</i>	32
				София/Sofia	<i>Pinus leucodermis</i>	22
4	<i>Dothistroma septosporium</i>	илицы/needles	чуждоземен alien	Паничково/Panichkovo	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	76 82
				Ардино/Ardino	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	68 54
5	<i>Lecanosticta acicola</i>	илицы/needles	чуждоземен alien	Светулка/Svetulka	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	84 94
				Повем/Povet	<i>Pinus sylvestris</i>	63
6	<i>Lophodermium pinastri</i>	илицы/needles	местен local	Кърджали/Kardzhali	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	15 12
7	<i>Lophodermium seditiosum</i>	илицы/needles	местен local	София/Sofia	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i>	16 14
8	<i>Sclerophoma pythiophila</i>	илицы/needles	местен/local	София/Sofia	<i>Pinus sylvestris</i>	12
9	<i>Gremmeniella abietina</i>	илицы/needles	местен/local	Ардино/Ardino	<i>Pinus sylvestris</i>	23

Таблица 2. Прогъвление  
Table 2. Continued

№	Патоген/Pathogen	Засегнати органи/Affected parts	Произход/Origin	Район/Locality	Гостоприемник/Host	Средна интензивност/ Mean intensity [%]
10	<i>Senecium ferruginosum</i>	леторасли/shoots	местен/local	Кърджали/Kardzhali	<i>Pinus sylvestris</i>	28
		леторасли/shoots		Гърмен/Garmen	<i>Pinus nigra</i>	12
				Петрич/Petrich	<i>Pinus nigra</i>	45
				Сандански/Sandanski	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus strobus</i>	36 15 10
				Кърджали/Kardzhali	<i>Pinus nigra</i>	54
				Момчилград/Momchilgrad	<i>Pinus nigra</i>	55
				Ивайловград/Ivaylovgrad	<i>Pinus nigra</i>	42
11	<i>Diplodia sapinea</i>		чуждоземен/alien	Приморско/Primorsko	<i>Pinus pinaster</i>	32
				Бургас/Burgas	<i>Pinus nigra</i>	52
				М. Търново/M. Tarnovo	<i>Pinus nigra</i>	42
				Цанарево/Tsararevo	<i>Pinus nigra</i>	15
				Карлово/Karlovo	<i>Pinus nigra</i> <i>Pinus radiata</i>	25 28
				София/Sofia	<i>Pinus ponderosa</i> <i>Pinus peuce</i> <i>Pinus excelsa</i> <i>Pinus jeffreyi</i> <i>Pinus leucodermis</i>	32 20 12 16 14
12	<i>Heterobasidium annosum</i>	корени/roots	местен/local	Кюстендил/Kyustendil Дупница/Dupnitsa София/Sofia	<i>Pinus sylvestris</i>	25 35 40



Фиг. 1. Комплексна оценка на короните на гърветата за периода 2017-2018 г.  
 Fig. 1. Complex assessment of tree crowns for the period 2017-2018

и условията на месторастене, при които се отглеждат, което е предпоставка за разпространението му в боровите насаждения, паркове и градини на територията на цялата страна.

На второ място по разпространение, но с по-голяма интензивност на заболяването (76-82%), е патогенът *Dothistroma septosporum*, причиняващ „червени петна по иглиците“ предимно на видове от род *Pinus*. Силното развитие на заболяването е констатирано по иглиците на гървета от черен (*P. nigra*) и бял (*P. sylvestris*) бор, на възраст 25 г., в пробна площ Паничково, растящи близо до воден басейн, където влажността на въздуха е по-висока и се наблюдават чести мъгли. Патогенът се е развил с висока агресивност, причинявайки влошаване на здравословното състояние на засегнатите гървета. Високата въздушна влажност в опитната площ е причина за интензивното развитие на заболяването, като за период от две години инфектираните гървета са загиващи или напълно загинали.

Вторият представител на род *Dothistroma* – *D. pini* е по-широко разпространен, но патологичният процес при него се е развил с по-слаба интензивност – 22-42% (таблица 2). Установен е по видовете *P. nigra* и *P. radiata* в района на гр. Карлово, по *P. strobus*, *P. halepensis* и *P.*



*excelsa* в района на гр. Гоце Делчев и по *P. nigra*, *P. strobus*, *P. halepensis*, *P. excelsa*, *P. leucodermis* в паркове в гр. София. Критичният период за настъпване на инфекцията е през пролетта и началото на лятото, когато плодните тела на гъбата се появят върху инфектираните през предходната година иглици. Силно развитие на болестта е наблюдавано в районите с по-големи количества на валежите по време на инфекцията. Преждевременното опадване на иглиците е предизвикало намаляване на прироста и е довело до загиване на цели дървета.

През август 2017 г. са диагностицирани симптоми на заболяването „кафяви петна по иглиците“ по местните видове *P. nigra* и *P. sylvestris* от района на ДГС Ардино (с. Светулка) при 780-880 m. Идентифициран е причинителят на заболяването - гъбният патоген *Lecanosticta acicola*, включен в националния списък за фитосанитарен контрол на карантинни видове в страната. *L. acicola* е силно агресивен патоген, причиняващ обезлистване на боровите насаждения и нанасящ големи щети по младите дървета. През последните 3 години болестта се е разпространила бързо в района на ДГС Ардино поради подходящите условия - висока въздушна влажност през пролетните месеци, когато е най-подходящият период за покълването на спорите и инфекция на нови дървета.

Проучванията върху насажденията от черен бор показват, че най-съществено въздействието върху здравословното състояние на вида оказват инвазивните чужди патогени *D. sapinea*, *D. pini*, *D. septosporum*, *L. acicola* и *C. minus*, които причиняват повреди по иглици, леторасли и клонки, предизвиквайки силно изреждане на короните. Общата тенденция на промените в здравословното му състояние е към постепенно влошаване, като интензивността е различна в зависимост от условията на месторастене, възрастта на насажденията и развитието на патологичните процеси.

По белия бор (*P. sylvestris*) освен заболявания, причинени от инвазивните патогени *D. sapinea*, *D. septosporum* и *L. acicola*, във всички опитни площи са установени незначителни повреди по иглиците от местни патогени *Lophodermium pinastri*, *L. seditiosum*, *Sclerophoma ruithiophila*, а по клонките - *Cenangium ferruginosum* Fr. В опитните площи Кюстендил, София и Ардино са открити групи от загиващи дървета с причинител кореновата гъба *Heterobasidion annosum*, но нейното разпространение е огнищно върху малки площи.

Продължително засушаване през последните вегетационни сезони са довели до намаляване на водните запаси в почвата, ниска въздушна влажност и съответно физиологично отслабване на дърветата на територията на РДГ Хасково, Пловдив и Кърджали, което е довело до повсеместно разпространение на *D. sapinea*. Комплексната оценка

на здравословното състояние на обследваните насаждения показва, че в най-лошо състояние са пробните площи в района на РДГ Кърджали, където са отчетени силно повредени (10 до 40%) и загинали (до 50%) гърветата (фиг. 1). Причина за повредите е развитие на инвазивните патогени *D. sapinea*, *D. pini*, *D. septosporum* и *C. niveum*, причинили сериозни повреди върху местните видове - бял и черен бор.

В опитните площи на територията на РДГ Бургас и Хасково са установени повреди само от патогените *D. sapinea* и *C. niveum*, като до 80% от гърветата са с обезлистване на короните от 26-60% (фиг. 1). В района на РДГ Смолян силно развитие на *D. sapinea* и *L. acicola* е причинило сериозни повреди върху местните иглолистни видове, където между 80% в Ардино и 100% от гърветата в Светулка са загиващи и загинали.

Най-разпространеният патоген по *P. nigra*, *P. strobus* и *P. halepensis* в РДГ Благоевград е *D. sapinea*, оказващ отрицателно влияние върху растежа и развитието им, нарушаващ естетическите качества на гърветата и причиняващ тяхното загиване. По иглиците на млади гърветата от черен и хималайски бор (*P. excelsa*) в Градския парк на Гоце Делчев са наблюдавани повреди от *D. pini*.

## ДИСКУСИЯ

В условията на климатични промени инвазивните патогени играят решаваща роля за влошаване здравословното състояние на горскогървесната растителност. В най-голяма степен съхненията са изразени в районите в Южна България, където са отчетени продължителни периоди с изключително ниска въздушна влажност, причина за физиологично отслабване на гърветата (Мирчев и др., 2016). В насажденията от бял и черен бор развитието на патологичните процеси най-често е резултат на комплексно въздействие на абиотични и биотични фактори. Продължителните засушавания, особено през вегетационния период, обуславят понижаването на физиологичните функции на гърветата и повишаване на тяхната чувствителност към нови заболявания, причинени от интродуцирани патогени, резултат на глобалната търговия с растителен материал. Все по-често се откриват нови чужди патогени в горските екосистеми, като за развитието на патологичния процес спомагат високата вирулентност на причинителите, наличието на подходящи климатични условия и загубата на устойчивост при гостоприемниците.

Установените сериозни повреди от инвазивните патогени - *Diplodia sapinea*, *Dothistroma septosporum*, *Dothistroma pini* и *Lecanosticta acicola*. *D. septosporum* и *L. acicola* са включени в списъка за карантинни видове на ЕРРО като опасни за територията в страните от

Европа (EPPO 2005 и EPPO 2008, респективно). При установена инфекция се прилагат мерки за унищожаването ѝ и ограничаване на разпространението. Подходящи лесовъдски практики също допринесат за ограничаване и намаляване на вредните последици. Бъдещото разпространението на тези патогени е трудно предвидимо поради техните специфични особености и изисквания към условията на околната среда. Патогенът *L. acicola*, е съобщен в България за първи път през 2017 г. на територията на ДГС Ардино (Стаменова и др., 2018). Гъбата е смятана за силно приспособима към нови гостоприемници и условия на околната среда, и е сериозна заплаха за иглолистните насаждения в района на РДГ Смолян и Кърджали. Болестта се разпространява бързо, поради подходящите условия в района и климатичните промени - меки зими, влажни пролети и бурни ветрове, които могат да пренасят спорите на дълги разстояния, нанасяйки щети във високите горски пояси. Потенциални гостоприемници на заболяването са всички видове от род *Pinus* (EPPO, 2008).

Видовете от род *Dothistroma* – *D. pini* и *D. septosporum* причиняват стопански значимо заболяване по видове от род *Pinus*. Развитието им в тъканите на иглиците предизвиква поява на червени некротични петна и преждевременното им опадване, което води до обезлистване на короните, намаляване на прираста и загиване на инфектираните дървета, особено в страните с по-висока въздушна влажност, където заболяването се е превърнало в сериозен икономически проблем (Fraser et al., 2015). *D. septosporum* е широко разпространен патоген, открит в почти всички европейски страни (Drenkhan et al., 2016), но също в Северна Америка, Африка и Азия (Barnes et al., 2004; 2008). В България е идентифициран за първи път през 2017 г. по *Pinus sylvestris* и *P. nigra* на възраст 25 г., растящи в района ДГС Женда (Mullet et al., 2018). Разпространението на вида към настоящия момент е ограничено, но наличието на продължителни гъждовни периоди и мека зима може да допринесе за силно развитие на заболяването, засягайки по-обширни територии.

По-широко разпространен е вторият представител на рода *D. pini*. За първи път симптоми на заболяването са наблюдавани през 1977 г. по съхнещи фиданки от *Pinus radiata* в горски разсадник, разположен близо до Созопол (Златанов, 1977). През 1993 г. сериозни повреди са наблюдавани върху иглиците на черен бор в Североизточна България (в района на Шумен и Варна) (Петков, 1993). През последните години е отчетена висока вирулентност на този патоген, който нанася повреди както върху местните, така и върху интродуцирани видове от род *Pinus* (Георгиева, Хлебарска, 2017; Георгиев и др., 2017).

*Diplodia sapinea* е най-широко разпространеният инвазивен

патогенен, открит в опитните обекти в Южна България. Повечето установени случаи на сериозни повреди включват механична повреда от нараняване и насекомни вредители, което осигурява отвор за проникването му. Инфекциите обикновено се появяват при понижена устойчивост на гостоприемниците. У нас е установен за първи път през 1990 г. в района на Варна (Петков, 1990). Освен заболяване на иглиците, *D. sapinea* причинява и съхнене на летораслите и стъблата (Luchi et al., 2005), загниване на корените и кореновата шийка (Swart et al., 1991), посиняване на гървесината (Vanneste et al., 2002), инфектиране на шишарките и семената (Feci et al., 2008; Munck, Stanosz, 2009). Характерно е, че съществува в латентна форма, когато не би могъл да причини сериозни смущения в гървостойките (Sinclair et al., 1987), но при наличие на наранявания и при физиологични смущения, поради продължителни засушавания или други стресови фактори се развива паразитно и причинява загиване на гърветата. Разпространението му на далечни разстояния е свързано с насекоми-вектори, най-често видове корояди (Curculionidae: Scolytinae), заселващи видове от род *Pinus* (Swart et al., 1985; Whitehill et al., 2007).

В резултат на глобалната търговия с растителен материал, все по-често се появяват нови вредители и патогени в горските екосистеми. Santini et al. (2013) съобщават, че 57% от чуждестранните горски патогени са интродуцирани чрез живи растения. Най-сериозни са заплахите за местните гървесни видове, които се инфектират от внесени инвазивни агресивни патогени, които най-често се откриват в паркове, градини и разсадници. През последните години броят на новоустановените интродуцирани патогени в нашата страна нараства. Те проявяват все по-висока вирулентност и нанасят сериозни повреди както върху местните, така и върху интродуцираните видове от род *Pinus*. Силното им разпространение нарушава екологичната роля на иглолистните гори, както и стопанската им функция и рекреационно предназначение. Необходимо е да се провеждат ежегодни мониторингови наблюдения за отчитане силата на инфекцията и степента на разпространение на патогените, взаимодействието им с други гъбни патогени и насекомни вредители, както и конкретното им влияние върху засегнатата горскогървесна растителност.

**Благодарности:** Настоящото изследване е извършено с финансовата подкрепа на проект, финансиран от Българска академия на науките в конкурс „Програма за подпомагане на млади учени и докторанти в БАН -2017 г.“, Договор №ДФНП-17-157/02.08.2017 г. „Проучване на патогеността на комплекс от гъбни патогени, причиняващи повреди върху видове от род *Pinus* в Южна България“.

## ЛИТЕРАТУРА

- Георгиев, Г. М. Георгиева, Пл. Мирчев, М. Жиянски. 2017. Основни насекомни вредители и гъбни патогени по дървесната и храстова растителност в градски екосистеми. Китанова, Ст. (ред.). Хлоринг Лтд., С., 58.
- Георгиева, М., С. Хлебарска. 2017. *Dothistroma pini* – опасен гъбен патоген по бора. Растителна защита, 10, ПК „Благоев“ ЕООД-София, 6-10.
- Добрева, М., М. Георгиева, П. Дерменджиев, Р. Начев, В. Вединов, П. Терзиев, Г. Георгиев. 2017. Гъбни патогени по видове от род *Pinus* в района на Лесозащитна станция Пловдив през периода 2013-2016 г. Наука за гората, 16 (1), 103-116.
- Мирчев, Пл., Г. Георгиев, С. Бенчева, М. Георгиева, Д. Дойчев, Н. Зафиров. 2016. Лесозащитни проблеми при иглолистните култури в България. – В: Сб.: Конференция „Перспективи и насоки на стопанисване на изкуствено създадените иглолистни гори“, 28-29.01.2016 г., Кюстендил, 89-112.
- Петков, П. 1990. Гъба, причиняваща повреда по черния бор. Горско стопанство, 10, 28-29.
- Петков, П. 1993. *Dothistroma pini* Hulbary по *Pinus nigra* Arn. в Североизточна България. – В: Сб. „Конференция по растителна защита“, София, 82-85.
- Роснев, Б., Пл. Мирчев, П. Петков, Г. Георгиев, Г. Цанков, М. Матова, М. Георгиева. 2008. Изменения в здравословното състояние на култури от бял бор (*Pinus sylvestris* L.) в района на Югозападна България през периода 1986–2005 г. Растителна защита, 45, 393–397
- Роснев, Б., П. Петков, М. Георгиева. 2009. Мониторинг върху здравословното състояние на култури от бял бор (*Pinus sylvestris* L.) в Средна и Източна Стара планина. Наука за гората, 2, 63-71.
- Стаменова, С., И. Иванова, М. Георгиева. 2018. Новоустановен карантинен вредител, резултат от официални обследвания по мониторинг на карантинни вредители по горски видове. Растителна защита 5, ПК „Благоев“, ЕООД-София, 1-4.
- Станчева, Й. 2004. Обща патология на растенията. Пенсофт, С., 534.
- Barnes, I., Crous, P.W., Wingfield, B.D., Wingfield, M.J. 2004. Multigene phylogenies reveal that red band needle blight of *Pinus* is caused by two distinct species of *Dothistroma*, *D. septosporum* and *D. pini*. Studies in Mycology, 50(2), 551-566.
- Barnes, I., Kirisits, T., Akulov, A., Chhetri, D.B., Wingfield, B.D., Bulgakov, T.S., Wingfield, M.J. (2008a) New host and country records of the *Dothistroma* needle blight pathogens from Europe and Asia. Forest Pathology, 38(3), 178-195.
- Blodgett, J.T., Bonello P., Stanosz G.R. 2003. An effective medium for isolating *Sphaeropsis sapinea* from asymptomatic pines. Forest Pathology, 33, 395-404.
- Butin, H. 1995. Tree diseases and disorders. Causes, Biology, and Control in forest and Amenity Trees. Oxford University Press, Oxford, 252 pp.
- Drenkhan, R., Tomešova-Haataja, V., Fraser, S., Bradshaw, R.E., Vahalik, P., Mullett, M.S., Martin-Garcia, J., Bulman, L.S., Wingfield, M.J., Kirisits, T., Cech, T.L., Schmitz, S., Baden, R., Tubby, K., Brown, A., Georgieva, M., Woods, A., Ahumada, R., Jankovsky, L., Thomsen, I.M., Adamson, K., Marçais, B., Vuorinen, M., Tsopelas, P., Koltay, A., Halasz, A., La Porta, N., Anselmi, N., Kiesnere, R.D., Markovskaja, S., Kačergius, A., Papazova-Anakieva, I., Risteski, M., Sotirovski, K., Lazarević, J., Solheim, H., Boroń, P., Braganca, H., Chira, D., Musolin, D.L., Selikhovkin, A.V., Bulgakov, T.S., Keča, N., Karadžić, D., Galovic, V., Pap, P., Markovic, M., Poljakovic Pajnik, L., Vasic, V., Ondruškova, E., Piškur, B., Sadiković, D., Diez-Casero, J.J., Solla, A., Millberg, H., Stenlid, J., Angst, A., Queloz, V., Lehtijarvi, A., Doǧmus-Lehtijarvi, H.D., Oskay, F., Davydenko, K., Meshkova, V., Woodward, S., Barnes, I. 2016. Global geographic distribution and host range of *Dothistroma*: A comprehensive review. Forest Pathology, 46, 408-442.

- Dukes, J.S., Pontius, J., Orwig, D., Garnas, J.R., Rodgers, V.L., Brazee, N., Cooke, B., Theoharides, K.A., Stange, E.E., Harrington, R., Ehrenfeld, J., Gurevitch, J., Lerda, M., Stinson, K., Wick, R., Ayres, M. 2009. Responses of insect pests, pathogens, and invasive plant species to climate change in the forests of northeastern North America: What can we predict? *Canadian J. of Forest Research*, 39, 231-248.
- Eichhorn, J., P. Roskams, M. Ferretti, V. Mues, A. Szepesi, D. Durrant. 2010. Visual assessment of crown condition and damaging agents. - In: UNECE (Ed.) Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests, Hamburg, 49. <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>.
- Ellis, M., P. Ellis. 1985. *Microfungi on Land Plants, An Identification Hand-book*. Croom Helm, London, 818.
- Ellison, A.M., M.S. Bank, B.D. Clinton, E.A. Colburn, K. Elliott, C.R. Ford, D.R. Foster, B.D. Kloppel, J.D. Knoepp, G.M. Lovett, J. Mohan, D.A. Orwig, N.L. Rodenhouse, W.V. Sobczak, K.A. Stinson, J.K. Stone, C.M. Swan, J. Thompson, B. von Holle, J. R. Webster. 2005. Loss of foundation species: consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 479-486.
- EPPO 2005. *Mycosphaerella pini*. Diagnostics. OEPP/EPPO Bulletin. 35, 271-273.
- EPPO 2008. *Mycosphaerella dearnessii* and *Mycosphaerella pini*. Diagnostics. OEPP/EPPO Bulletin. 38, 349-362.
- Feci, E., Battisti, A., Capretti, P., Tegli, S. 2002. An association between the fungus *Sphaeropsis sapinea* and the cone bug *Gastrodes grossipes* in cones of *Pinus nigra* in Italy. *Forest Pathology*, 32 (4-5), 241-247.
- Luchi, N., Ma, R., Capretti, P., Bonello, P. 2005. Systemic induction of traumatic resin ducts and resin flow in Austrian pine by wounding and inoculation with *Sphaeropsis sapinea* and *Diplodia scrobiculata*. *Planta*, 221 (1), 75-84.
- Mullett, M., I. Barnes. 2012. *Dothistroma* isolation and molecular identification methods. 22. [http://www.forestry.gov.uk/pdf/DIAROD\\_052012\\_Isolation\\_and\\_identification.pdf/\\$FILE/DIAROD\\_052012\\_Isolation\\_an\\_identification.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/DIAROD_052012_Isolation_and_identification.pdf/$FILE/DIAROD_052012_Isolation_an_identification.pdf).
- Mullett, M.S., K. Adamson, H. Braganca, T.S. Bulgakov, M. Georgieva, R. Drenkhan. 2018. New country and regional records of the pine needle blight pathogens *Lecanosticta acicola*, *Dothistroma septosporum* and *D. pini*. *Forest pathology*, Wiley Online Library, doi/abs/10.1111/efp.12440.
- Munck, I.A., Stanosz, G.R. 2009. Quantification of conidia of *Diplodia* spp. extracted from red and jack pine cones. *Plant Disease*, 93 (1), 81-86.
- Santini, A., Ghelardini, L., Pace, C.D., Desprez-Loustau, M.L., Capretti, P., Chandelier, A., Cech, T., Chira, D., Diamandis, S., Gaitniekis, T., Hantula, J. 2013. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*, 197, 238-250.
- Sinclair, W.A., Lyon, H.H., Johnson, W.T. 1987. *Diseases of Trees and Shrubs*. Comstock Publishing Associates, London (GB), 560.
- Swart, W.J., Knox-Davies, P.S., Wingfield, M.J. 1985. *Sphaeropsis sapinea*, with special reference to its occurrence on *Pinus* spp. in South Africa. *South African Forestry J.*, 8.
- Vanneste, J.L., Hill, R.A., Kay, S.J., Farrell, R.L., Holland, P.T. 2002. Biological control of sapstain fungi with natural products and biological control agents: a review of the work carried out in New Zealand. *Mycological Research*, 106 (2), 228-232.
- Whitehill, J.G.A., Lehman, J.S., Bonello, P. 2007. *Ips pini* (Curculionidae: Scolytinae) is a vector of the fungal pathogen, *Sphaeropsis sapinea* (Coelomycetes), to Austrian pines, *Pinus nigra* (Pinaceae). *Environmental Entomology*, 36, 114-120.

## DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF ALIEN FUNGAL PATHOGENS CAUSING DAMAGES ON *PINUS* SPP. IN SOUTH BULGARIA

*M. Georgieva, S. Hlebarska*  
Forest research Institute – Sofia  
Bulgarian Academy of Sciences

### (SUMMARY)

The diversity and distribution of alien fungal pathogens causing damages on *Pinus* spp. in South Bulgaria were evaluated in the period of 2017-2018 in 20 sample plots established on the territory of 8 Regional Forest Directorates (RFD). The identification of invasive species was based on the assessment of trees' health status, recovering the symptoms of diseases and damages on needles, cones, shoots, branches and roots. Ten natural and introduced *Pinus* species were studied for the presence of fungal pathogens. Diseases caused by the invasive alien pathogens *Diplodia sapinea*, *Dothistroma septosporum*, *Dothistroma pini* and *Lecanosticta acicola* were determined. The harmful impact of established pathogens was assessed according to their virulence and aggressiveness, the degree of tree crown defoliation and discolouration, physiological condition of host plants and the rate of disease spreading. Among the established pathogens, the most common and widespread were *Diplodia sapinea* caused shoot blight diseases on all studied *Pinus* spp. The current high existence of *D. sapinea* outbreaks contributed considerably to physiological weakness of established pine trees and they became more susceptible to attack by aggressive xylophages. The most aggressiveness virulent pathogens were the invasive species *Dothistroma septosporum* and *Lecanosticta acicola* caused red and brown needle blight disease, tree dieback and degradation of forest landscape at sites between 700 and 800 m a.s.l, with high air humidity required for spore release and spreading of the diseases.

**Key words:** alien pathogens, *Pinus* spp., South Bulgaria

**EA. noua:** margaritageorgiev@gmail.com