

Драган Караџић, Владимир Вујановић¹

НАЈЧЕШЋЕ ПАТОГЕНЕ ГЉИВЕ У ШУМАМА НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА ДУРМИТОР

Кључне речи: патогене гљиве, шума, заштитна шума, сушење шума

Key Words: *Patogenic fungi, Forest, Forest protection, Forest dying*

До више штетних фактора абиотичке и биотичке природе довело је до смањења виталности и сушења стабала. Међу овим штетним факторима посебно место заузимају паразитне гљиве. У природним састојинама смрче и јеле највеће штете причињава патогена гљива *Heterobasidion annosum* а ређе се јавља и *Armillaria mellea*. На млађим стаблима црног и белог бора констатоване су патогене гљиве *Gremmeniella abietina* и *Phacidium infestans*. На престарелим стаблима црног бора (локалитет Црна пода) доминантна је гљива *Phellinus pini*. На старим стаблима белог бора веома често се јавља трулежница *Phaeolus schweinitzii*.

УВОД

Од укупне површине на којој се простире Национални парк "Дурмитор" (390 km²) 10% отпада на високе шуме, а 38% покривају шикаре, шибљаци и стијене у кањонима Таре и Сушице. У ужој зони Парка (заштитна зона Црног и Барног језера), високе шуме заузимају 87% површине зоне. (Мијовић 1981.) Са проглашењем ове теритрије за национални парк 1952.године проблему заштите и неговања шума почела је да се поклања посебна пажња. У последњој деценији Парк је посетио већи број у свету познатих научних радника, а посебно је била корисна посета Професора P.Schütt-а са универзитета у Минхену. Он је посетио Парк у својству експерта UNESCO-а и међу првима указао на проблеме аерозагађња и на овом подручју. Иначе овај истраживач један од првих у Европи који је указао на повезаност сушења шума и аерозагађења. О томе је публикувао познато дело "Der Wald stirbt an Stress"

¹ Др Драган Караџић, Др Владимир Вујановић, Шумарски факултет Београд, Кнеза Вишеслава 1.

Има више фактора абиотичке и биотичке природе који могу довести до физиолошке слабости, умањења виталности и сушења стабала. Међу абиотичким факторима на првом месту долазе аерозагађења, киселе кише и неповољни климатски и едафски фактори. Међу биотичким факторима посебно место заузимају патогене гљиве које проузрокују болести стабала. Свакако да сви ови фактори не делују независно један од другог, већ су уско повезани и као резултат њиховог заједничог дејства долази до великих штета и сушења шума.

Циљ овог рада није био да анализира све штетне факторе, већ само да укаже на неке најчешће патогене гљиве које причињавају велике штете шумама Националног парка Дурмитор или представљају потенцијалну опасност да се у будућности јаве у епифитоцијама.

МЕТОД РАДА

Овим истраживањима је обухваћена скоро цела површина Националног парка Дурмитор која је покривена високим шумама. Материјал је у више наврата сакупљан у састојинама смрче, јеле, црног и белог бора, кривуља и букве. Све гљиве које су образовале фруктификације на четинама или на кори сувих стабала одређиване су коришћењем устаљене методике за идентификацију гљива (на основу изгледа и величине плодноносних тела, спороносних орагана и органа за репродукцију; на основу изгледа и брзине раста чистих култура на хранљивим подлогама и др). Све констатоване гљиве (изузев облигатних паразита) су изоловане на хранљивој подлози малц-агар. Време ослобађања спора већине истраживаних гљива је одређивано помоћу специјалних хватача спора постављених на неколико локалитета у околини Црног језера. Материјал са плодноносним телима карантинских гљива *Gremmeniella abietina* и *Phacidium infestans* је послат у Hann.Münden (Institut für Pflanzenschutz im Forst) на коме су потврђене наше детерминације. Посебна пажња у истраживањима је била посвећена паразитним гљивама *Heterobasidion annosum* и *Armillaria mellea*. Да би се добила реалнија слика стања шума у ужој зони Националног парка Дурмитор (зона од Жабљака до Црног језера и око језера) је извршена оцена стабала на следећи начин: Сва стабла су груписана у 4 категорије:

- а) сува стабла,
- б) сувоверха стабла или са више од 50% сувих грана у круни,
- ц) стабла са 20-50% сувих грана у круни и
- д) стабла са мање од 20% сувих грана или без знакова оболевања.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Резултати истраживања дати су у прегледним табелама 1. и 2.

Таб 1.Најчешће паразитне гљиве у шумама Националног парка "Дурмитор"
The most frequently occurring parasitic fungi in the forest of National parc "Durmitor"

домаћин host	назив гљиве name of fungus	локалитет locality
Pinus nigra Arn. црни бор Austrian pine	Cenangium acuum	Кањон Таре
	Cenangium feriginosum	Црна пода
	Cyclaneusma niveum	кањ.Таре, Сушица
	Armillaria mellea	сви локалитети
	Dasyscypha pini	шуме црног бора
	Gremmeniella abietina	Тешца
	Lophodermium pinastri	црни бор око Жабљака све шуме црног бора
	Lophodermium seeditiosum	у свим шум.црног бора
	Phacidium infestans	култура црног бора у околини Жабљака
	Phellinus pini	Црна пода
	Sclerophoma phithiopila	кањон Таре
	Truncatella hartigii	кањон Таре
Sphaeropsis sapinea	кањон Таре	
Pinus sylvestris L. бели бор Scots pine	Armillaria mellea	Шаранске шуме
	Cyclaneusma minus	све шуме белог бора
	Cytospora friesii	околина Црног језера
	Herpotrichia nigra	пут за Локвице
	Heterobasidion annosum	околина Црног језера
	Lophodermella sulcigena	на једном стаблу код Црног језера
	Lophodermium pinastri	све шуме белог бора
	Lophodermium seeditiosum	све шуме белог бора
	Melampsora pinitorqua	Шаранске шуме
	Phacidium infestans	сви локалитети

Најчешће патогене гљиве у шумама НП "Дурмитор"

	<i>Phaeolus schweinitzii</i>	околина Црног језера
	<i>Sclerophoma pithyophila</i>	сви локалитети
<p><i>Picea abies</i> (L.) Karst. сврча Norway Spruce</p>	<i>Armillaria mellea</i>	сви локалитети
	<i>Chrysomyxa abietis</i>	околина Змињег језера
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	сви локалитети
	<i>Gremmeniella abietina</i>	околина Црног језера
	<i>Herpotrichia nigra</i>	сви локалитети
	<i>Heterobasidion anosum</i>	све састојине сврче
	<i>Lachnellula occidentalis</i>	околина Црног језера
	<i>Lirula macrospora</i>	Млински поток
	<i>Lophodermium piceae</i>	све састојине сврче
	<i>Rizosphera kalkhoffii</i>	околина Црног језера
<p><i>Abies alba</i> Mill. јела European Silver Fir (Common Silver Fir)</p>	<i>Armillaria mellea</i>	сви локалитети
	<i>Cytospora friesii</i>	сви локалитети
	<i>Delphinella abietis</i>	Млински поток
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	све састојине
	<i>Heterobasidion annosum</i>	све састојине
	<i>Lachnellula calyciformis</i>	састојине око Црног језера
	<i>Lirula nervisequia</i>	све састојине
	<i>Melamprorella caryophyllacearum</i>	у свим састојинама јеле
	<i>Phomopsis abietis</i>	Млински поток
	<i>Phelinus hartigii</i>	у свим састојинама јеле
<p><i>Pinus montana</i> Mill. syn.<i>Pinus mugo</i> Turr. Кривуљ Mountain Pine</p>	<i>Cytospora friesii</i>	Локвице-Једена пећина
	<i>Herpotrichia nigra</i>	На свим местима где расте нарочито у Шкрци
	<i>Lachnellula fusc sanguinea</i>	Локвице
	<i>Lophodermium pinastri</i>	сви локалитети
	<i>Lophodermium seditiosum</i>	сви локалитети

Fagus moesiaca (Dom.Maly)	Diatrype disciformis	у свим шумама букве
Czeczlott	Fomes fomentarius	у свим састојинама
Буква	Nectria cooctinea	Црна пода
Beech	Nectria galligena	Црна пода
	Ustulina duesta Red. Aphorales	у свим састојинама

Из овог реда је идентификовано 44 врсте гљива које производе деструкцију буковог дрвета, пошто се развијају сапрофитски и ретко се јављају на живим стаблима овде нису наведене.

Од наведених гљива у предходној табели за црни бор (поготову у млађим добима старости) највећи значај има гљива *Gremmeniella abietina*. Ова гљива представља велику опасност за борове културе па се налази на списку карантинских болести. У Југославији је ова гљива први пут констатована на овом подручју 1979.год. и то у непосредној близини Жабљака (култура црног бора иза "Влајкове окуке"). На четинама је био констатован пикнидски стадијум у развоју гљиве *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn. Гљива се веома брзо проширила, тако да је за три године проузроковала сушење 90% стабала црног бора на овом локалитету. На кори стабала, која су била осушена предходне године констатоване су затим и апотеције *G.abietina*. На стаблима белог бора која су се налазила заједно са стаблима црног бора у овој култури, ова гљива није забележена. Нешто касније *G.abietina* је нађена и на смрчи (Маринковић, Караџић 1983).

У другу групу према значају за црни бор долазе *Cenangium ferruginosum*, *Sphaeropsis sapinea*, *Scirrhia pini* (*N.f. Dothistroma septospora*).

C.ferruginosum проузрокује сушење грана и стабала у културама врста Пинус. Црни бор је напад ове гљиве осетљивији од белог бора. Епифитоције ове гљиве се јављају обично после великих суша и јаче су изражене на плитким скелетним земљиштима и на јужним топлијим експозицијама. Ова гљива се јавља као паразит слабости, на доњим сувим гранама, али после великих суша може се јавити и у епитофацији. Према Караџићу и сар. (1990), у процесу сушења стабала црног и белог бора на Златибору учествовала су три фактора: сушна лета 1986-88 г. (која су довела до физиолошког слабљења стабала особито на плитким скелетним земљиштима), епифитоција гљиве *C.ferruginosum* и градација поткорњака. На подручју Националног парка Дурмитор ова гљива је констатована у свим шумама црног бора, а поготову је честа у кањону Таре и Сушице. За сада се ова гљива јавља као паразит слабости на доњим гранама и круни.

S.sapinea је забележена на више места у кањону Таре и то углавном на млађим стаблима (природно обнављање) где проузрокује сушење младих избојака. Ова гљива колонизира четине и млађе избојке а при јачим нападима обично су сви избојци из текуће вегетације некротирани. Старија ткива грана истабала такође бивају инфицирана и ово се испољава сушењем грана или врхова стабала (суховрхост). Према Караџићу и Стојановићу (1988.) ова гљива има два критична периода. Први је у другој половини априла, па до средине маја, а други у првој половини јуна месеца. Ова гљива се данас веома успешно сузбија коришћењем одговарајућих фунгицида (Суфунгициди).

S.Pini односно њен конидијски стадијум *Dothistroma septispora* за сада је забележена једино на локалитету Црна пода и то на млађим самониклим стаблима у непосредној близини пута. Ова гљива проузрокује црвену прстенасту пегавост борових четина. Интензивна истраживања, која су проведена последњих година су показала да критични период за инфекције ове гљиве је мај и јун месец а дужина периода инкубације треје 4-6 месеци. Заштита је неопходна у критичном периоду инфекције, а од свих коришћених фунгицида најбољи су резултати добијени коришћењем бакарних једињења (Караџић 1989.).

На престарелим стаблима црног бора на локалитету Црна пода највеће штете причињава гљива *Phellinus pini*. Прегледом стабала констатовано је да је скоро 45% стабала заражено и у различитом степену захваћено деструкцијом и трулежи. Број карпофора по стаблу се креће од 2 до 26 (најчешће 6-9) а обично се формирају у зони од 6-25 m. висине (најчешће између 6-17 m.). Због великог научног значаја и интереса овог локалитета, неопходно је што пре приступити на целом овом подручју (49 ha) заштити, санацији и конзервацији свих стабала.

Од гљива нађених на белом бору највећи значај има *Phacidium infestans*. Ова гљива се налази на списку карантинских болести. *Ph.infestans* је први пут констатована 1980.г. у мешивитој култури црног и белог бора у непосредној близини Жабљака. Касније је констатовано да је ова гљива широко распрострањена на подручју Дурмитора и јавља се у свим шумама белог бора. Посебно је угрожен природни подмладак. Особито су велике штете забележене на путу за Локвице, затим на локалитету Борје и у Шаранским шумама. Аскоспоре ове гљиве се ослобађају у септембру и октобру и остварују инфекције на четинама из текуће вегетације. Даљи развј болести је фаворизован снегом. Дубина снежног покривача у току зимских месеци одређује висину стабла до које ће четине бити некротиране. Следећег пролећа по инфекцији заражене четине имају прљаво жуту боју, која касније постаје црвенкасто-смеђа и најзад светлосива. Ова боја долази услед разлагања хлорофила. Апотечије се формирају у току лета и сазревају у септембру и октобру и на тај начин се циклус развића завршава у току једне године. Мицелија је такође значајан

фактор у ширењу заразе, јер се кајем зиме шири са заражених четина на суседне здраве.

На старим стаблима белог бора између Великог и Малог језера, веома често су налажене карпофоре гљиве *Phaeolus schweinitzii* (syn. *Polyporus schweinitzii*) која проузрокује трулеж дрвета. Остале наведене гљиве, мада се често јављају, за сада не причињавају веће штете.

У састојинама смрче и јеле далеко највеће штете причињава патогена гљива *Heterobasidion annosum* (syn. *Fomes annosus*). Гљива је констатована у скоро свим састојинама, а особито су угрожена стабла у зони око Жабљака и око Црног језера. Као резултат паразитске активности гљиве долази до трулежи корена, а брзо после тога и извала. Гљива се шири базидоспорама или контактом жила. На жилишту изваљених стабала у току јесењих месеци, нарочито на засењеним местима, констатоване су бројне карпофоре. Пошто гљиву *H.annosum* не можемо елиминисати из ових шума, једна од мера заштите би била успоравање брзине њеног ширења, третирањем свежих пањева бораксом, одмах по сечи стабала. Базидиоспоре ове гљиве када падну на површину свежег пања клијају и остварују инфекције. Мицелија се затим преко пања шири у корење, потом контактом преко жила са околним стаблима прелази на нова незаражена стабла. То је и један од разлога због чега се гљива шири у концентричним круговима од места примарне инфекције. Уколико се само секу стабла без заштите површине пресека на пању, брзина ширења гљиве се убрзава. На тај начин се убрзава ширење гљиве и сеча се не може третирати као превентивна мера. То значи да се после сваке сече морају пањеви третирати бораксом (лако се набавља и релативно је јефтин), мада се у САД, Енглеској и неким другим западним земљама за ово користи антагонистичка гљива *Peniophora gigantea* и површина пања се третира спорама ове гљиве (Froelich et all. 1977.г.).

Од других гљива на смрчи особито се често јављају *Lophodermium piceae*, *Lirula macrospora* (syn. *Lophodermium macrosporum*) и *Rhizosphaera kalkhoffii*. Интересантно је да неки аутори ове гљиве доводе у везу са аерозагађењем (Buttin, Wagner 1985).

На јели поред *H.annosum* веома често су констатоване *Melampsorella caryophyllacearum* *Cytospora friesii* и *Lirula nervisequia*. *M.caryophyllacearum* проузрокује тзв вештичине метле и туморе. Оваква стабла треба сећи и елиминисати из шуме. У састојинама јеле у околини Црног језера често је налажена и гљива *Lachnellula calyciformis*, међутим о њеном значају још увек немамо податке. Релативна слика о стању састојина смрче и јеле у околини Жабљака и Црног језера се може видети у следећој прегледној табели.

Таб.2. Оцена здравственог стања стабала у неким деловима НП "Дурмитор"
Tab.2. Assessment of tree Conditions in some parts of National park "Durmitor"

Место истраживања			категорија-category
-------------------	--	--	---------------------

Најчешће патогене гљиве у шумама НП "Дурмитор"

Place of investigation	врста дрвета	Species	ABCD (%)			
			A	B	C	D
Мрестилиште	Јела	Fir	25	20	20	35
Околина Малог језера	Јела	Fir	10	25	20	45
Околина Титове пећине	Јела	Fir	10	15	15	60
	Смрча	<i>Spruce</i>	15	5	30	50
Околина Краљеве столице	Јела	Fir	-	20	25	55
	Смрча	<i>Spruce</i>	-	10	40	50
Околина Војног одмаралишта	Јела	Fir	-	15	30	35
	Смрча	<i>Spruce</i>	5	10	30	55
Потез од велике скакаонице	Јела	Fir	15	20	30	35
до Жабљака	Шмрча	<i>Spruce</i>	10	10	30	50

A = Сува стабла (*Dry trees*);

Б = Стабла са више од 50% сувих грана у круни или суховрха (*Trees with more than 50% dry branches in crown die-back*);

Ц = Стабла са 20-50% сувих грана у круни (*Trees with 20 to 50% dry branches in crown*);

Д = Стабла са мање од 20% сувих грана у круни или здрава стабла (*Trees with less than 20% dry branches in crown or healthy trees*).

Из предходне табеле се види да су најугроженија стабла у зони од Војног одмаралишта до Жабљака, где је проценат стабала јеле у категорији А и Б, више од 35%, а смрче 20%. На скоро свим овим стаблима је констатована гљива *Heterobasidion annosum*, а у овој зони су забележене и бројне извале и јеле и смрче. Такође су угрожена и стабла у зони око Малог Црног језера. Овде се јављају и многа стабла са хлоротичним четинама, неправилног хабитуса, малог прираста по висини и сл. Нема сумње да да овде у процесу пропадања и сушења стабала, поред гљиве *H.annosum* учествују и други фактори како биотичке (напр. поткорњаци) тако и абиотичке природе (напр. полутанти) Неопходно је што пре урадити план заштите шума овог подручја.

На четинама кривуља веома често је констатовано сушење избојака и четина. На овим четинама скоро увек су пикниди гљиве *Cytospora friesii*. Пошто се ова гљива углавном јавља као паразит слабости, вероватно је неки други фактор примарно проузроковао сушење, а гљива се јавила после тога. Према Hartmann et al (1988) до овог сушења избојака може доћи и услед великих

мразева. На свим локалитетима где расте кривуљ забележена је гљива *Herpotrichia nigra*, а особито је јак напад констатован у Локвицама и Шкрци.

У састојинама букве констатоване су бројне паразитске и сапрофитске гљиве. Међутим посебно је значајна појава гљиве *Nectria coccinea*, која заједно са штитастом ваши *Cryptococcus fagisuga* проузрокује "болест коре букве". *N.coccinea* је за сада забележена на стаблима букве на локалитету Црна пода. На овом локалитету, на неколико стабала су констатоване бројне вишегодишње рак ране проузроковане гљивом *Nectria galligena*. На старим стаблима букве у кањону Сушице у основи стабала су констатоване строге гљиве *Ustulina duesta*. Ово нам указује да је већина ових стабала захваћена трулежи и то пре свега централног дела стабла. Оваква стабла би требало уклонити из санитарно-хигијенских разлога.

ЗАКЉУЧАК

На основу напред наведеног могу се извући следећи закључци:

1. Већи број фактора биотичке и абиотичке природе проузрокује пропадање и сушење стабала у шумама Националног парка Дурмитор, а међу њима посебно место имају паразитске гљиве.

2. На млађим стаблима црног бора највеће штете причињава патогена гљива *Gremmeniella abietina*, а на престарелим стаблима на локалитету Црна пода гљива *Phellinus pini*;

3. На млађим стаблима белог бора доминантна је гљива *Phacidium infestans*, која је веома честа на природном подмлатку, а и на старим стаблима око Црног језера трулежница *Phaeolus schweintzii*;

4. У састојинама јеле и смрче највеће штете причињава паразитна гљива *Heterobasidion annosum*, која је забележена у свим састојинама. Инфекције од ове гљиве шире се преко свежих пањева, одакле мицелија продире у жила, а затим контактом жила прелази на околна стабла. Третирање свежих пресека на пању бораксом требало би да буде обавезна мера. Циљ ове мере би био да успори брзину ширења гљиве.

5. У шумама бора кривуља најчешће се јавља гљива *Herpotrichia nigra*, а веома често је констатована и *Cytospora friesii*;

6. У састојни букве у локалитету Црна пода први пут је забележена паразитна гљива Нецтриа цоцинеа која заједно са штитастом ваши *Cryptococcus fagisuga* проузрокује "болест коре букве";

Један од генералних закључака би био да многе у раду наведене гљиве, је могуће сузбијати. Неке као *Heterobasidion annosum* не можемо елиминисати из састојине јеле и смрче, али адекватним мерама као што је третирање пресека пањева одмах после сече стабала, могуће је успорити њено ширење. Када су у

питању карантинске гљиве *Gremmeniella abietina* и *Phacidium infestans* законски прописи нас обавезују да спречимо њихово преношење у друга незаражена подручја.

ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

- Butin H., Wagner C. (1985): Mykologische untersuchungen zur "nedelröte" der fichte, Forstw. Cbl. 104. p.-178-186.
- Froelich R.C. et all. (1977): Fomes annosus root rot in the south guidelines for prevention, U.S. Forest Service, State and Private Forestry, Atalanta. p.1-17.
- Hartmann G. et all. (1988): Farbatlas waldschäden-diagnose von baumkran-kheiten. Verlag Eugen Ulmer, p.1-256.
- Караџић Д. (1989): *Scirrhia pini* funk et parker. life cycle of the fungus in plantations of *Pinus nigra* arn. in Serbia. Eur.J.For.Path.19.p.231-6
- Караџић Д. et all. (1990): Узроци сушења црног бора (*pinus nigra* arn.) у културама на Златибору са предлогом мера заштите. Заштита биља Вол. 42.(2) бр 192. стр. 191-200.
- Караџић Д., Стојадиновић Б. (1988): Прилог познавању гљиве *sphaerophis sapinea dyko et sutton* са посебним освртом на животни циклус. Шумарство бр 5/6 стр.17-27, Београд.
- Маринковић П., Караџић Д. (1983): Појава нових опасних патогена у културама црног и белог бора у југославији *Gremmeniella abietina* (lagerb.) morelet i *phacidium infestans karst.* Шумарство бр 5/6 стр 3-12. Београд.
- Мијовић Б. (1981): Шумско богатство националног парка "Дурмитор", Студија Национални парк дурмитор - основе програма развоја. К.1.с.132-184. Жабљак.
- Schütt P. (1984): Der wald stirbt an stress. C. Bartelsmann, Minchen, p.1-264.

Dragan Karadžić, Vladimir Vujadinović:

THE MOST FREQUENT PATHOGENIC FUNGI IN THE NATIONAL PARC DURMITOR FORESTS

Summary

Increased degradation and dying of trees has been observed lately in the region of NP Durmitor. Several harmful factors, both biotic and abiotic, led to physiological weakening, reduced vitality and tree dying. Among these harmful factors parasitic fungi hold a special place. In the stands of fir and spruce, the greatest damage is caused by the pathogenic fungus *Heterobasidion annosum*, while *Armillaria mellea* occurs more rarely. The result of their parasitic activity is root decay and numerous overthrowing, especially in the vicinity of the lake Crno jezero. Numerous parasitic fungi have been observed on spruce needles, most frequently *Lirula macrospora*, *Lophodermium picea*, *Rhizosphaera kalkhoffii* and *Chrysomyxa abietis*. The very frequent fungi on fir are *Lirula nervisequia* (on the needles) and *Melampsorela caryophyllac-earum* (causing tumors on the trunk and branches, as well as witches brooms).

On young Austrian pines (natural regeneration and plantation), pathogenic fungi *Gremmeniella abietina* and *Phacidium infestans* have been observed, and old veterans (the locality Crna pada) the fungus *Phellinus pini* is dominant. On Austrian pines in the Tara Canyon pathogenic fungi *Dothistroma septospora* and *Sphaeropsis sapinea* have been identified.

On younger Scots pines (natural regeneration) great damage is inflicted by *Phacidium infestans*, and also the fungi *Lophodermium seeditiosum*, *L. pinastri*, *Cyclaneusma minus*, *Lophodermium mella sulcigena*, ect. On old trees of Scots pine (the peninsula between the small and large lakes), the carpophore of the fungus *Phaeolus schweinitzii* have been frequently identified, causing wood decay.

A general conclusion is that many fungi, considering their life cycle, can be controlled. *H.annosum* cannot be eliminated from these forests, but by applying the respective measures (first of all, stump protection immediately after felling), its spreading can be retarded. As for quarantine diseases, such as *G.abietina* and *Ph.infestans* by legal regulations, we are obliged to prevent their transmission to other uninfected regions.