

PŮVODCE CHŘADNUTÍ A PROSYCHÁNÍ BOROVIC

Sphaeropsis sapinea (Fr.) Dyko & Sutton (syn. *Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx)

Taxonomické zařazení

říše: Fungi, oddělení: Ascomycota, pododdělení: Pezizomycotina, třída: Dothideomycetes, řád: Botryosphaeriales, čeleď: Botryosphaeriaceae, rod: *Sphaeropsis* (anamorfa), druh: *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton
Synonymum: *Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx
Teleomorfa: neznámá
Bayer kód: DIPDPI

Sphaeropsis sapinea je významný houbový patogen s prakticky celosvětovým rozšířením. Úspěšně parazituje především na dřevinách různým způsobem oslabených, zároveň přežívá i jako saprofyt. Plodnice houby jsou nejčastěji zjišťovány na koncových větvičkách, na bázích jehlic a zvláště hojně na šiškách. Typické pro tuto houbu je poškození a následné odumření pupenů, provázené výrony pryskyřice na borce větviček i kmenů. Vyskytuje se nejen na borovicích, ale také na dalších jehličnanech. Na území České republiky je výskyt zaznamenán nejvíce na okrasných výsadbách borovice černé (*Pinus nigra*) všech věkových tříd, ale také na dalších druzích borovic – borovice těžká (*P. ponderosa*), borovice Jeffreyova (*P. jeffreyi*), borovice Heldreiova (*P. heldreichii*), borovice bělokora (*P. leucodermis*), borovice osinatá (*P. aristata*).



Obr. 1 Prosyhající porost *P. nigra* v důsledku napadení *S. sapinea*

Zeměpisné rozšíření

S. sapinea se vyskytuje v mírných, subtropických a tropických oblastech celého světa a je oportunistickým patogenem (tzn. patogen, který vyvolává onemocnění jen za určitých okolností) se širokou škálou jehličnatých hostitelů. Výskyty jsou hlášeny z některých států Asie, Afriky, Austrálie a jižního Pacifiku, Severní a Jižní Ameriky.

Z evropských států je výskyt patogenu hlášen z Belgie, České republiky, Francie, Itálie, Maďarska, Německa, Nizozemí, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Španělska, Švédska, Velké Británie.

Výskyt v České republice

Vlivem příznivých klimatických podmínek se patogen *S. sapinea* rozšířil prakticky na celé území České republiky a projevy chřadnutí a prosychání borovic způsobené tímto patogenem můžeme nalézt v lesních a okrasných školkách, parcích, stromech veřejné zeleně, zahradách apod.

Hostitelské rostliny

Mezi hlavní hostitelské dřeviny patří všechny druhy borovic (výskyt na více než 35 druzích rodu *Pinus*), z nichž nejvíce na borovici černé (*Pinus nigra*), borovici lesní (*P. sylvestris*), borovici klečí (*P. mugo*), borovici smolné (*P. resinosa*) a borovici bělokora (*P. ponderosa*). Výskyt byl ale zaznamenán také na dalších jehličnanech – jedle (*Abies* spp.), modřiny (*Larix* spp.), smrky (*Picea* spp.), douglasky (*Pseudotsuga* spp.), cypřišek Lawsonův (*Chamaecyparis lawsoniana*), cypřiše (*Cupressus* spp.), cedr himalájský (*Cedrus deodora*), *Araucaria cunninghamii* a zerav východní (*Thuja orientalis*).

Predispoziční faktory

Za predispoziční faktory (faktory, podporující vznik onemocnění) jsou v tomto případě považovány abiotické stresy, a to zejména sucho, které se na našem území projevuje hlavně v předjaří. Vývoj choroby mohou vyvolat i projevy mrazu, zvláště náhlé střídání silných mrazů a následných oblev koncem zimy. Takto zavadlá, či jiným způsobem poškozená pletiva usnadňují kolonizaci houbovými patogeny a hmyzími škůdci. Chřadnutí je mimo jiné provázeno aktivizací řady hmyzích škůdců, které mohou napomáhat pronikání patogenu *Sphaeropsis sapinea* do pletiv a zároveň mohou být jeho vektory.

Způsob šíření

Náchylné druhy jsou zdrojem velkého množství infekčních spor. Patogen velmi snadno sporuluje na infikovaném pletivu a dřevních částech. Spory jsou rozptylovány deštěm, kapkami vody, vzdušnými proudy, hmyzem, zvířaty, ale také osivem. Velkou roli v šíření patogenu má člověk, jehož činností (přenosem osiva, školkařského materiálu, dřeva atd.) může být patogen přenesen na velké vzdálenosti.

Příznaky napadení

Patogen způsobuje poškození na různých částech stromu ve všech vývojových stadiích. Je přenosný osivem, z čehož vyplývají hniloby semen, redukce klíčení, zahnívání nově vznikajících kořínků a padání mladých semenáčků. Na starších semenáčcích vyvolává hniloby kořenového krčku a mladých letorostů.

Poškození odrostků a dospělých stromů zahrnuje odumírání letorostů, větví a tvorbu nektróz na čerstvě napadených výhonech. Nejčastějšími příznaky je poškození letorostů, resp. výhonů a typickým projevem napadení je odumírání terminálního pupene, jeho následné prosmolení a pozastavení růstu jehlic v době jejich rašení. Ostatní jehlice pod terminálem zůstávají v prvním roce napadení zelené, v dalších letech ale také odumírají. Při časně infekci může dojít k odumření ne zcela narašeného výhonu, při pozdější infekci výhon stihne ještě dorůst, ale následně zasychá. Infikované jehlice hnědnou a přestávají se prodlužovat. V místě infekce se na větvičce tvoří zpočátku malá, vodou prosáklá léze, která se zbarvuje do vínově hnědé a nekrotizuje. Houba zamezuje přísunu vody a živin do terminálních partií. Dochází k rozvoji nektrózy na mladých větvičkách s hladkou kůrou, dřevní část se zbarvuje do zelená až hnědá a je prosáklá pryskyřicí. V tomto místě je dobře viditelné místo přechodu mezi nemocným a zdravým pletivem. Při odumření



Obr. 2 Změna zbarvení větvičky *P. nigra*



Obr. 3 Pyknidy *S. sapinea* na větvičce *P. nigra*

terminálního pupenu dochází k narašení vedlejších pupenů. Po několikaleté infekci stromy odumírají. Patogen může být také příčinou modrání dřeva v pokácených kmenech.



Obr. 4 Šišky s pyknidami *S. sapinea* a detail pyknid

Možnosti záměny

Podobné příznaky na borovicích způsobují v České republice i další houbové patogeny např. *Ascocalyx abietina* (Lagerb.), *Cenangium ferruginosum* Fr., *Sirococcus strobilinus* Preuss atd. Dále mohou být příznaky zaměněny s poškozením způsobeným abiotickými faktory např. zasolení půdy, mraz, nedostatky některých prvků.

Morfologie

Pyknydy *S. sapinea* o průměru kolem 200 µm se vytvářejí na infikovaných jehlicích, letorostech, větvích, kmenech a šiškách. Jsou černé barvy, kulovité, oddělené nebo ve skupinách, zpočátku ponořené do pokožky hostitele, později prorážejí na povrch krátkým zobáčkem, který vyčnívá z povrchu pletiva hostitele.



Obr. 5 a 6 Konidie *S. sapinea*

Konidie jsou nejprve bezbarvé, později tmavohnědé, válcovité, obvykle jednobuněčné, dospělá mohou být dvoubuněčné. Rozměry jsou 30–45 x 10–15 µm. Stěna konidií je hladká nebo jamkovitá, záleží na morfotypu. Během vlhkého počasí se konidie nacházejí v hnědé mase okolo průduchů. V pyknidách se mohou také vytvářet bezbarvé mikrokonidie nebo spermatia (1,0–2,5 µm). Pohlavní stadium (teleomorfa) není známá.

Detekce a identifikace

Orientační determinace je možná již na základě vnějších symptomů a přítomnosti fruktifikačních orgánů – pyknid na odumřelých pletivech jehlic, větvíček a šišek. Pokud nejsou přítomny plodničky je možné části rostlin vložit do vlhké komůrky, kde jsou vhodné podmínky pro jejich vytvoření. Detailní identifikace se provádí sledováním morfologických charakteristik při světelné mikroskopii. Pro identifikaci patogenu se dále používají kultivační testy na živných médiích. Patogen může být izolován přímo z infikovaných pletiv anebo ze semen kultivací na standardních médiích (PDA, MEA).

Incubuje se ve tmě nebo na světle při pokojové teplotě 20–25 °C. Kultura roste rychle. Zpočátku má bílou barvu, později kultura tmavne, je nadýchaná, tmavě šedá až šedá nebo šedo zelená. Charakteristiky kultury se mohou



Obr. 7 Kultura *S. sapinea* na živném médiu MEA

měnit podle použitého média nebo růstem kultury v odlišných podmínkách prostředí. Patogen v kultuře špatně sporuluje. Pro vyvolání sporulace ke spolehlivé identifikaci se položí sterilní borová jehlice přes aktivně rostoucí kulturu a inkubuje se na světle. Pyknydy s konidii jsou obvykle produkovány zhruba za 1 týden.

Biologie

Patogen je na hostitelské rostlině přítomný po celý rok. Přezimuje ve formě konidií v pyknidách nebo ve formě mycelia na infikovaném hostitelském materiálu – výhonech, jehlicích, kůře nebo šiškách. Nejvíce pyknid s dozralými konidii nalézáme na jaře, kdy se za příznivých podmínek pro vznik infekce (vlhko a teplo) začínají uvolňovat konidie, ale setkáme se s nimi i po celý zbytek roku na napadených borových šiškách nebo na letorostech. Konidie jsou schopny vyklíčit během několika hodin při teplotě 12–36 °C. Vlhká perioda po dobu 12 hodin je dostačující pro klíčení a infekci. Patogen se nejrychleji vyvíjí při teplotě 28 °C. Nejvíce náchylné k infekci jsou výhony zhruba do dvou týdnů od začátku rašení, jakmile se začnou vyvíjet a otevírat pupeny. Infekce proniká do hostitelské rostliny přes průduchy na vyvíjejících se jehlicích nebo přímo přes mladé letorosty. Náchylnost vyvíjejícího se výhonu se snižuje zhruba uprostřed června. První symptomy poškození jsou viditelné již po velmi krátké době po infekci, nezdědka po několika málo dnech či týdnech. Odumření vrcholů může být viditelné již tři týdny



Obr. 8 Primární příznaky *S. sapinea* na *P. nigra*



Obr. 9 Odumření růstového vrcholu při časně jarní infekci

po infekci. Přítomnost kapiček pryskyřice je obvykle první známkou infekce nových výhonů. Pyknydy prorazí pokožku jehlice v období pozdního léta. Studie ukazují, že v některých případech může houba zůstat v latentní fázi a symptomy se projeví až za vhodných podmínek pro rozvoj onemocnění. Po uvolnění konidií od brzkého jara do pozdního podzimu se může infekce vyvíjet rozsáhle v šiškách, ale zároveň i ve starších pletivech na větvích a kmenech v místech poranění, např. kroupami, hmyzem nebo po řezu. Vážnost onemocnění se zvyšuje na stromech, které jsou oslabené (deficience vody a živin, konkurenceschopnost). Roli zde hraje i druhová citlivost hostitele. Choroba nejvíce ohrožuje stromy staré 30 a více let. Mladé stromy jsou sice k infekci odolnější, ale jen pokud rostou ve vhodných podmínkách.



Obr. 10 Odumřelé jehlice *P. nigra* s pyknidami *S. sapinea*

Ochrana

Mezi preventivní opatření k zamezení šíření patogenu se řadí důsledný zdravotní výběr a udržování porostní hygieny včasným smýcením a zpracováním borových souší, ale také stromů, které jsou proschlé více jak z poloviny, protože zde již není příliš pravděpodobná regenerace ani v případě příznivého průběhu počasí a doplnění zásob spodní vody. Do preventivních opatření můžeme také zařadit urychlené zpracování dřeva, které je žádoucí, jak z ekonomických důvodů, tak k likvidaci nových zdrojů infekce. K vylepšování stávajících porostů, anebo zakládání nových není vhodné používat náchylné hostitelské druhy. Stromy v okrasných výsadbách vykazující symptomy mohou být prořezány, což vede k redukci šíření infekce. Ke snížení náchylnosti hostitelských dřevin k patogenu vede také zlepšování půdních podmínek např. odstranění drnu, mulčování okolo stromů a provzdušnění půdy. K redukci infekčního tlaku může pomoci shrabování jehlic, větviček, šišek a jejich následné odvezení, a dále zlepšování cirkulace vzduchu kolem stromů a zajištěním rovnoměrné závlahy.

Chemické ošetření cíleně proti *Sphaeropsis sapinea* není dořešeno. Použití fungicidů je u vzrostlých stromů a v lesních porostech sporné, technicky komplikované s vysokými náklady a s minimálním účinkem a ekonomickým efektem. Navíc nejsou praktické zkušenosti a metodické postupy pro aplikaci fungicidů proti patogenům kambia.

O chemické ochraně je možné uvažovat pouze v lesních a okrasných školkách, na plantážích vánočních stromků na mladých rostlinách. Ale vzhledem k tomu, že biologie patogenu u nás nebyla dosud podrobně studována a zatím proti němu nebyly



Obr. 11 Sazenice *P. sylvestris* s příznaky napadení *S. sapinea*

zkoušeny fungicidní přípravky, lze prozatím zvážit využití povolených fungicidních přípravků proti houbovým chorobám do lesních dřevin a okrasných rostlin v ohrožených lokalitách. Rozhodující období infekce je od dubna do května, kdy začínají rašit pupeny a dochází k nárůstu výhonů.

Text a fotografie:

Ing. Eva Zapletalová, Ing. Veronika Balejová
Státní rostlinolékařská správa, Odbor diagnostiky, Olomouc

Vydalo:

Ministerstvo zemědělství
ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou
Těšnov 17, 117 05 Praha 1,
www.eagri.cz, info@mze.cz
www.srs.cz, sekretariat@srs.cz
Praha 2012