

Nebezpečné sypavky na borovicích

Mycosphaerella pini E. Rostrup
Mycosphaerella dearnessii M. E. Barr



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Úvod

Sypavky patří k poměrně častým chorobám borovice. Mezi jejich původce patří také druhy *Mycosphaerella pini* a *Mycosphaerella dearnessii*, které podléhají ve členských státech Evropské unie fytokaranténním omezením.

Mycosphaerella pini (syn. *Scirhia pini* Funk et A. K. Parker) je původcem tzv. červené sypavky borovic. Zřejmě poprvé ji platně popsal Saccardo v roce 1920 jako *Actinothyrium marginatum* po mikroskopickém studiu jehlic borovice *Pinus ponderosa* napadených touto chorobou a sbíraných v USA. Ze Severní Ameriky a z horských oblastí Střední Ameriky, kde je tato houba zřejmě původní, byla zavlečena infikovanými sazenicemi (především



M.pini - plodnice imperfektního stadia označovaná jako acervuli

borovice *Pinus radiata*) do Austrálie a na Nový Zéland, dále do Afriky a postupně i na všechny další kontinenty a stala se mimo areál svého původního rozšíření vážným houbovým škůdcem borovic.

Mycosphaerella dearnessii (syn. *Scirhia acicola* (Dearness) Siggers) pochází také z amerického kontinentu, odkud se rozšířila do ostatních kontinentů. První zprávy o výskytu v EPPO regionu jsou od roku 1978.

Taxonomické zařazení

Říše: Fungi, kmen Ascomycota, třída Ascomycetes, řád Dothidiales

Zeměpisné rozšíření

Mycosphaerella pini se vyskytuje na americkém kontinentě ve státech Kanada a USA, kde je hojně rozšířená. V Evropě jsou výskyty hlášeny ve většině států (Bulharsko, Česká republika, Dánsko, Francie, Itálie, Maďarsko, Německo, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Španělsko, Švýcarsko, Velká Británie). Vyskytuje

se i v Asii (Čína, Indie, Japonsko, Korea, Pakistán) a v Africe (Keňa, Severní Afrika).

Mycosphaerella dearnessii se také vyskytuje v Kanadě a v USA a dále v Mexiku, z evropských zemí je to např. Rakousko, Francie, Německo, Itálie, Švýcarsko a další. Z asijského kontinentu je hlášen výskyt v Číně.

Výskyt v České republice

Poprvé byla *Mycosphaerella pini* na našem území zjištěna na borovicích importovaných z Maďarska v roce 1999, ve volné přírodě pak v roce 2000. Koncem května 1999 byla zaznamenána sypavka *Mycosphaerella pini* na *Pinus nigra* Arnold, pocházející z jedné dodávky z Maďarska. Determinace byla potvrzena diagnostickou i referenční laboratoří Státní rostlinolékařské správy ČR. V literatuře popisované symptomy nebyly výrazné, na starých jehlicích však byly jednotlivě vytvořeny acervuli s typickými článkovanými konidii. Celá dodávka byla dohledána a zlikvidována. Od prvního výskytu v roce 1999 se houbový patogen *Mycosphaerella pini* rozšířil téměř po celém území ČR.



M. pini na větvičce *Pinus nigra*

V dubnu 2000 byl na borovici černé, opět původem z Maďarska, diagnostikován houbový patogen *Mycosphaerella dearnessii*. Na borovicích byly jednotlivě vyvinuty typické symptomy, jako jsou odumřelé konce jehlic a příčné hnědé skvrny na jehlicích se žlutavými lemy. Na odumřelém pletivu starých jehlic byly nalezeny acervuli. Zásilka byla také zlikvidována. Další výskyt tohoto houbového patogena na území ČR nebyl přes prováděný průzkum zaznamenán.



Acervuli *M. dearnessii* na jehlicích *Pinus sylvestris*

Hostitelské rostliny

Mezi hlavní hostitele obou druhů patří rod *Pinus*, u sypavky *Mycosphaerella pini* je to především borovice černá (*Pinus nigra*), a to na plantážích vánočních stromků, v intravilánech obcí, případně ve výsadbách na rekultivovaných plochách. Dále je to borovice kleč (*Pinus mugo*), borovice pokroucená (*Pinus contorta*), borovice rumelská (*Pinus peuce*). Výskyt sypavky *Mycosphaerella pini* na borovici lesní (*Pinus sylvestris*) byl potvrzen na území České republiky teprve v roce



2002 a nadále je na tomto druhu borovice v ČR výskyt zjišťován spíše ojediněle, přestože je v zahraničí borovice lesní běžně uváděna jako hostitelský druh. Jako možný hostitel sypavky *Mycosphaerella pini* je uváděn i modřín opadavý (*Larix decidua*) a smrk (*Picea abies*). Jsou však napadány pouze ve výjimečných případech. Alarmující je nález patogenu ve vyšších polohách (do 1600 m), kde borovice kleč má velký význam z hlediska udržení půdní stability. Kromě borovic byla v České republice *Mycosphaerella pini* zjištěna na smrku pichlavém (*Picea pungens*) a smrku ztepilém (*Picea abies*) v těsném sousedství infikovaných borovic černých (*Pinus nigra*).

Mezi hlavní hostitelské druhy sypavky *Mycosphaerella dearnessii* se uvádí borovice *P. contorta*, *P. halepensis*, *P. muricata*, *P. palustris*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. strobus*, *P. sylvestris* a další. Některé druhy jako *P. banksiana* se ukázaly být vysoce rezistentní, oproti tomu částečná infekce byla zaznamenána u *Picea glauca*, která byla vystavena umělé inokulaci velkým množstvím spor.

Biologie

V našich podmínkách se konidie *M. pini* nejvíce tvoří od poloviny května a jsou uvolňovány za vlhkého a tepleho počasí. Za hlavní infekční periodu je považováno období od doby, kdy rašící jehlice dosáhnou zhruba poloviny své délky, až po jejich vyzrání. V ČR je to období zhruba od poloviny května až do počátku července. Infekce proniká do rostlin skrze průduchy. Doba inkuba



Při silné infekci *M.pini* dochází k odumírání konců jehlic, na kterých se tvoří acervuli.

ce je odlišná podle místních podmínek. Zatímco v podmínkách subtropů může být tato doba 6 týdnů, v evropských podmínkách trvá inkubace 4 – 6 měsíců. Pro infekci je příznivé vlhké počasí. Šíření sypavky také napomáhají klimatické extrémny. Zvýšený výskyt poškození lze očekávat v přehoustlých, málo vzdušných porostech do 20 – 30 let, pěstovaných na nevhodných stanovištích. U sypavky *Mycosphaerella pini* jsou konidie produkovány v bílé nebo světle růžové slizovité mase během slabých dešťů nebo v mlžných podmínkách. Po uvolnění klíčí ve volné vodě mezi 8 – 25 °C s optimem 18 °C.

Acervuli u sypavky *Mycosphaerella dearnessii* se objevují a dozrávají koncem srpna a přestože jsou konidie uvolňovány v září, infekce je omezená (pravděpodobně zde působí přirozená odolnost jehličí). Vývojový cyklus choroby se obnovuje v následujícím létě, kdy přezimující rozmnožovací orgány začnou okamžitě uvolňovat konidie, jakmile se zvýší srážky a teplota. Acervuli a stromata se vyvíjejí a zrají i na spadném jehličí a tvoří tak důležitý zdroj mezisezónního přežívání.



Okolo acervuli *M.pini* se tvoří typický červený proužek

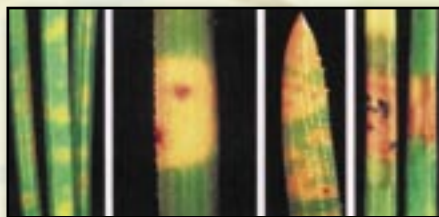
Způsob šíření

Ve vlhkých podmínkách jsou konidie vylučovány z acervulí a jsou rozptylovány pomocí dešťových kapek, což je hlavní způsob šíření ze stromu na strom. Rychlé rozšíření *M. pini* mezi kontinenty bylo výsledkem přesunu živých rostlin nebo kontaminovaného školkařského materiálu prostřednictvím člověka. Rozšíření mezi kontinenty je možné i v zásilkách osiva, kontaminovanými zbytky jehlic.

Příznaky napadení

Mycosphaerella pini infikuje jehlice různých druhů borovic, proto jsou příznaky napadení na jednotlivých druzích borovic dost variabilní. Napadení se zprvu projevuje barevnými skvrnami v místech infekce (od žlutavých až žlutohnědých skvrn ve vrcholném létě, které postupně rezaví až hnědnou) až po odumírání konců silně napadených jehlic. Zrezivění jehlic spodní části koruny je nejnápadnější v průběhu dubna až června. V této době je možno nalézt na loňských a předloňských jehlicích bradavičnaté útvary, pod kterými se vytváří plodnice imperfektního stadia označovaná jako acervuli, nadzvedávající pokožku, ze které se uvolňují přehrádkované konidie. Charakteristická je tvorba červených příčných proužků (hyfami houby v napadeném jehličí se produkuje fytotoxin dothistromin).

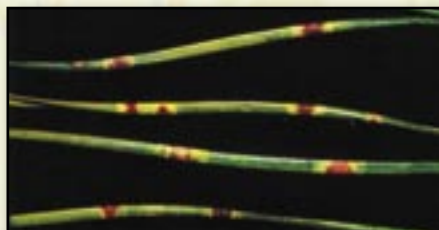
U sypavky *Mycosphaerella dearnessii* se příznaky objevují na starších jehlicích ve formě žlutých, pryskyřicí prosycených skvrn asi 3 mm v průměru. Později se tyto skvrny zbarvují do tmavohněda ve středu a jsou ohraničené nápadným žlutooranžovým lemem. Později léze splývají a jehlice usychají typickým způsobem, kdy celá jehlice zhnědne a předčasně opadne v období pozdního podzimu až časně zimy. V málo napadených lesních kulturách shazují stromy pouze dvou až tříleté jehlice, ale jak se intenzita napadení zvyšuje, bývá shazováno letošní jehličí. Opakuje-li se toto napadení po několik let, mohou odumírat jak větve, tak i celý strom. Příznaky mohou být zaměněny s příznaky působeními jinými patogeny jehlic včetně *M. pini* a některými sypavkami rodu *Lophodermium* a *Ploioderma*. Definitivně lze potvrdit výskyt choroby pouze, pokud jsou zralé konidie.



První příznaky *M.pini* na borovici *Pinus cembra*



Napadené jehlice s detailem plodnice *M.pini* a červených proužků



Typické skvrny způsobené houbou *M.dearnessii* na jehlicích borovice lesní *Pinus sylvestris*

Morfologie

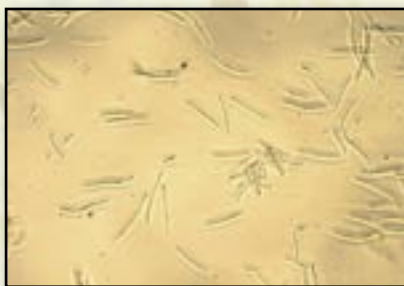
Acervuli sypavky *Mycosphaerella pini* jsou zpočátku bílé, subepidermální, postupně se vynořují na povrch. Jsou černé, stromatické, baňkovité nebo tobolekovité, ve velikosti proměnlivé. Konidie jsou hyalinní, hladké, tenkostěnné s jednou až pěti (nebo sedmi) přehrádkami, krátce kyjovité až dlouze vláknité. Velikost je (8-) 10 – 32 x (-40) x 1,8 – 3 μm, s oblým vrcholem a uťatou bází.

Mycosphaerella dearnessii má acervuli olivové až tmavě zelené barvy, subepidermální, pronikající povrchem, stromatické, eliptické až prodloužené, uspořádané paralelně s delší osou Jehlic. Velikost je 200 – 600 (750) x 8 – 120

μm, otevírají se podélnou štěrbinou. Konidie jsou velmi variabilního tvaru, subhyalinní až tmavě hnědé, ježaté až bradavičnaté nebo hrbolekovité, silnostěnné, rovné až zakřivené a mají jednu až pět přehrádek. Jsou fusiformní až cylindrické, (10) 12 – 45 (-55) x 2 – 4,5 μm, s oblým vrcholem a uťatou bází.



Detailní záběr acervuli *M.pini*



Konidie *M.pini* měří 8 - 32 x 2 - 3 μm

Ochrana a fytokaranténní opatření

Původce červené sypavky borovic *Mycosphaerella pini* i *Mycosphaerella dearnessii* jsou škodlivé organismy, které je zakázáno podle platných rostlinolékařských předpisů zavlékat a rozšiřovat na území České republiky na rostlinách borovice. Pracovníci Státní rostlinolékařské správy (SRS) každoročně provádí cílené průzkumy výskytu těchto sypavek.

Jakékoliv podezření z výskytu těchto škodlivých organismů nebo jejich potvrzený výskyt je každý povinen ohlásit SRS buď přímo, nebo prostřednictvím obecních úřadů.

Při potvrzení výskytu červené sypavky borovic v lesních a okrasných školkách nebo v jejich bezprostředním okolí je nezbytně nutné přistoupit k účinným opatřením, která zabraňují možnosti šíření cho-

roby. K opatřením ve školkách patří mimo jiné zničení napadených rostlin. Dále je v současné době nařizováno, že všechny ostatní rostliny borovice ze zamořené školky nesmí být opatřeny rostlinolékařským pasem a nesmí být uváděny do oběhu např. k zalesňování, až do doby, kdy v této školce nebudou zjištěny žádné příznaky výskytu červené sypavky v průběhu celého ukončeného vegetačního období. To může pro školku znamenat znehodnocení veškeré produkce sazenic borovice. Proto je v zájmu lesních školkařů eliminovat ze školky a jejího okolí druhy borovic silně náchylné k červené sypavce.

K chemické ochraně se smí použít pouze přípravky uvedené v Seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin pro daný rok. Ošetření proti červené sypavce borovic se v našich klimatických podmínkách provádí od poloviny května do půlky srpna, při pravidelném intervalu 10 – 14 dní. Postřiky je nutné zasáhnout jak ohrožené jehlice,



Počáteční infekce *M. dearnessii* na jehlicích *Pinus nigra*

tak opadané jehličí pod stromy hostitelských dřevin. Výše uvedené postupy jsou vhodné jak k ošetření hostitelských dřevin náchylných k červené sypavce borovic, tak i k preventivnímu ošetřování ve školkách. Jako u řady jiných houbových patogenů jsou i v případě ochrany před červenou sypavkou borovic účelná odpovídající preventivní ochranná opatření, tzn. především odolný a zdravý sadební materiál.

Autorka textu: Ing. Iveta Širučková

Foto: I. Širučková, L. Jankovský, M. Šindelková, B. Zbuzek,
Illustrations of Quarantine Pests for Europe, EPPO

Vydalo:

Ministerstvo zemědělství
ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou
Těšnov 17, 117 05 Praha 1
Tel.: 221 811 111, fax 224 810 478
www.mze.cz, e-mail: info@mze.cz,
www.srs.cz, e-mail: sekretariat@srs.cz

Praha, listopad 2006