



KARANTÉNNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY NA LESNÍCH DŘEVINÁCH

2017



KARANTÉNNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY NA LESNÍCH DŘEVINÁCH

Zpracovali:

Ing. Petr Kapitola, Ing. Petr Kroutil, Ph.D., Ing. Tomáš Růžička,
Ing. Hana Řehořová, Ing. Barbora Topičová

Vydal:

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2017

ISBN: 978-80-7401-149-8

OBSAH

Úvod	5
Karanténní škodlivé organismy	6
Opatření proti karanténním škodlivým organismům	7
Mimořádná opatření proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů ..	8
Nekaranténní nepůvodní škodlivé organismy	9
Škodlivé organismy sledované úředními průzkumy	9
Polník <i>Agrilus anxius</i>	11
Polník jasanový (<i>Agrilus planipennis</i>)	14
Kozlíček <i>Anoplophora glabripennis</i>	18
Kozlíček <i>Anoplophora chinensis</i>	22
Háďátko borovicové (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>) a jeho přenašeči – kozlíčci rodu <i>Monochamus</i>	26
Původce vadnutí dubů <i>Ceratocystis fagacearum</i> a jeho přenašeči – kůrovci <i>Pseudopityophthorus minutissimus</i> a <i>P. pruinosus</i>	31
Původce korové nekrózy platanu <i>Ceratocystis platani</i>	34
Původce korové nekrózy kaštanovníku <i>Cryphonectria parasitica</i>	37
Původce listové skvrnitosti a korové nekrózy topolu <i>Mycosphaerella populorum</i>	41
Bourovec <i>Dendrolimus sibiricus</i>	43
Původce fytoplazmové žloutenky a nekrózy lýka jilmu <i>Candidatus Phytoplasma ulmi</i> a jeho přenašeč – kříšek <i>Scaphoideus luteolus</i> ..	45
Původce korové nekrózy borovice <i>Gibberella circinata</i>	49
Obaleči rodu <i>Choristoneura</i> (neevropské druhy)	52
Původce hnědé sypavky borovice <i>Scirrhia acicola</i> (syn. <i>Mycosphaerella dearnessii</i>)	55
Původce červené sypavky borovice <i>Scirrhia pini</i> (syn. <i>Mycosphaerella pini</i>) ...	58
Původce fytoftorového odumírání rododendronu <i>Phytophthora ramorum</i> ...	62
Původce listové skvrnitosti jilmu <i>Stegophora ulmea</i>	66
Bakterie <i>Xylella fastidiosa</i>	68
Další karanténní škodlivé organismy lesních dřevin	73
Obaleči rodu <i>Acleris</i> (neevropské druhy)	74
Parazitické rostliny rodu <i>Arceuthobium</i> (neevropské druhy)	75
Dlouhan <i>Arrhenodes minutus</i>	77
Bejlmorka <i>Aschistonyx eppoi</i>	78

Původci korové nekrózy borovice rodu <i>Atropellis</i>	79
Původce spály výhonů modřínu <i>Botryosphaeria</i> (syn. <i>Guignardia</i>) <i>laricina</i>	81
Původce odumírání javoru cukrového <i>Ceratocystis virescens</i>	82
Rzi rodu <i>Cronartium</i> (neevropské druhy)	83
Rzi rodu <i>Endocronartium</i> (neevropské druhy)	85
Rzi rodu <i>Gymnosporangium</i> (neevropské druhy)	86
Původce metlovitosti smrku rez <i>Chrysomyxa arctostaphyli</i>	88
Rez <i>Melampsora farlowii</i>	89
Rez <i>Melampsora medusae</i>	90
Původce sypavky borovice <i>Mycosphaerella gibsonii</i> (syn. <i>Cercoseptoria pini-densiflorae</i>)	92
Původce sypavky modřínu <i>Mycosphaerella laricis-leptolepidis</i>	93
Sviluška <i>Oligonychus perditus</i>	94
Původce kořenové hniloby jehličnanů ohňovec <i>Phellinus weirii</i> (syn. <i>Inonotus weirii</i>)	95
Smoláci rodu <i>Pissodes</i> (neevropské druhy)	97
Kůrovci – Scolytinae (neevropské druhy na jehličnanech)	99
Seznam autorů fotografií	101



ÚVOD

Cílem publikace je seznámit veřejnost se škůdci a původci chorob lesních dřevin regulovanými fyto-sanitárními předpisy na území Evropské unie (dále jen „EU“), tedy i České republiky. Organismy vyjmenované v těchto předpisech mají tzv. karanténní status, což znamená, že členské státy EU jsou povinny vykonávat úřední ochranu proti jejich zavlékání a rozšiřování. Na území ČR za tuto činnost zodpovídá Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (dále také jen „ÚKZÚZ“), který je spolu s Ministerstvem zemědělství orgánem státní správy ve věcech rostlinolékařské péče v ČR.

Činnosti na tomto úseku vymezuje zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „rostlinolékařský zákon“). Prováděcím předpisem rostlinolékařského zákona je vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška“). Rostlinolékařský zákon a vyhláška vycházejí ze základního fyto-sanitárního předpisu EU, směrnice Rady 2000/29/ES,

o ochranných opatřeních proti zavlékání organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům do Společenství a proti jejich rozšiřování na území Společenství, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „směrnice Rady“). Jmenované i další související právní předpisy jsou dostupné na webových stránkách ÚKZÚZ v nabídce Legislativa (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/legislativa/>).

Publikace je přepracovaným vydáním původní verze z roku 2011 a zachycuje stav fytoosanitární regulace v ČR a EU k roku 2017. Informace o karanténních (regulovaných) škodlivých organismech bude možno sledovat rovněž na webových stránkách ÚKZÚZ na Rostlinolékařském portálu, který bude o fytokaranténní problematiku rozšířen.

KARANTÉNNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY

Vyhláška obsahuje ve svých přílohách seznamy karanténních neboli regulovaných škodlivých organismů, které je zakázáno zavlékat a rozšiřovat na území ČR. Tyto seznamy jsou shodné se seznamy škodlivých organismů (dále také jen „ŠO“) uvedenými v přílohách směrnice Rady. Shoduje se rovněž rozsah regulace jednotlivých ŠO. Pro část karanténních ŠO (Příloha č. 1 vyhlášky) platí zákaz zavlékání a rozšiřování bez výjimky, pro druhou skupinu karanténních ŠO (Příloha č. 2 vyhlášky) je tento zákaz specifikován podle hostitelských rostlin nebo typu a původu komodity.

K regulovaným ŠO v EU se řadí i ŠO, u nichž je regulace stanovena dočasnými právními předpisy, kterými jsou „rozhodnutí (resp. prováděcí rozhodnutí) Komise (míněno Evropské komise)“, o opatřeních proti zavlékání těchto ŠO do Unie a proti jejich rozšiřování na území Unie“. Na základě těchto rozhodnutí jsou v České republice přijímána odpovídající mimořádná rostlinolékařská opatření proti zavlékání těchto ŠO, a to formou nařízení Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (resp. dříve rozhodnutí Státní rostlinolékařské správy, dále jen „SRS“).

Uvedená nařízení a rozhodnutí jsou publikovaná na webových stránkách ÚKZÚZ v nabídce Ochrana proti škodlivým organismům — Vnitřní trh EU a fytoosanitární informace — Fytoosanitární opatření (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organisms/vnitri-trh-eu/fyto-sanitarni-opatreni/>).

Kromě karanténních ŠO stanovených právními předpisy jsou důležité i seznamy ŠO, které publikuje Evropská a středozevní organizace pro ochranu rostlin (European and Mediterranean Plant Protection Organization, dále jen „EPPO“), jejímž členem je i ČR. Jde jednak o seznamy ŠO, které EPPO doporučuje svým členským zemím regulovat, přičemž v seznamu A1 jsou ŠO, které se na území

EPPO nevyskytují, a v seznamu A2 ŠO, které se na území EPPO vyskytují, jednak o varovný seznam ŠO, který upozorňuje na nová možná fytozsanitární rizika. ŠO uváděné na varovném seznamu jsou podrobovány analýzám rizika a podle výsledků těchto analýz jsou buď přeřazeny do seznamu ŠO, které EPPO doporučuje regulovat, nebo jsou ze seznamů vyřazeny. Další informace k EPPO lze najít na webových stránkách <http://www.eppo.int/>.

Zorganismů vyjmenovaných v Přílohách č. 1 a 2 vyhlášky, popřípadě stanovených v nařízení ÚKZÚZ (či rozhodnutí SRS), se na lesních dřevinách vyskytuje nebo může vyskytovat více než 40 taxonů (druhů, rodů aj.). Charakteristika a vyobrazení jednotlivých ŠO tvoří hlavní část této publikace.

OPATŘENÍ PROTI KARANTÉNNÍM ŠKODLIVÝM ORGANISMŮM

Rostlinolékařský zákon, vyhláška, popřípadě nařízení ÚKZÚZ (či rozhodnutí SRS) stanovují fytozsanitární opatření, jejichž cílem je zabránit zavlékání a rozšiřování karanténních ŠO a omezovat jejich hospodářské dopady i vliv na životní prostředí.

Kromě zákazu zavlékání a rozšiřování těchto ŠO je vyhláškou stanoven rozsah regulace rostlin a rostlinných produktů, na které mohou být příslušné ŠO vázány. Pro tyto rostlinné komodity jsou v Příloze č. 4 vyhlášky, popřípadě v nařízení ÚKZÚZ (či rozhodnutí SRS), specifikovány zvláštní požadavky na jejich dovoz ze třetích zemí a přemísťování v rámci EU. U některých zvláště rizikových komodit určitého původu, stanovených v Příloze č. 3 vyhlášky, popřípadě v nařízení ÚKZÚZ, je dovoz zakázán.

K zajištění stanovených opatření a ke kontrole jejich plnění se provádí úřední ochrana. Její nedílnou součástí je úřední sledování případného výskytu karanténních ŠO, které na území ČR provádí ÚKZÚZ v souladu s § 10 rostlinolékařského zákona.

V případě lesních dřevin a jejich produktů toto sledování zahrnuje:

- úřední průzkum cíleně zaměřený na zjišťování přítomnosti jednotlivých ŠO na hostitelských dřevinách;
- dovozní kontrolu dřevin (zejména sadebního materiálu), nezpracovaného i zpracovaného dřeva (včetně dřevěného obalového materiálu) a kůry;
- soustavnou rostlinolékařskou kontrolu zdravotního stavu sadebního materiálu;
- rostlinolékařský dozor nad dřevinami a jejich produkty (včetně dřevěného obalového materiálu) v obchodní síti.

Protože k hostitelským dřevinám řady ŠO patří vedle druhů lesních dřevin i druhy okrasné a navíc lesní dřeviny jsou běžně pěstovány mimo les, probíhá sledování těchto organismů i ve veřejné zeleni (parksy, stromořadí, hřbitovy aj.) a ve školkách okrasných dřevin. Činnost ÚKZÚZ v této oblasti rovněž vyplývá z rostlinolékařského zákona a navazuje na činnost v oblasti lesů.

Při zjištění výskytu karanténního ŠO nařizuje ÚKZÚZ podle § 11 rostlinolékařského zákona pro konkrétní případy mimořádná rostlinolékařská opatření, jejichž cílem je eradikovat výskyt tohoto ŠO nebo jinak zabránit jeho šíření.

MIMOŘÁDNÁ OPATŘENÍ PROTI ZAVLÉKÁNÍ A ROZŠÍŘOVÁNÍ ŠKODLIVÝCH ORGANISMŮ

K datu vydání této publikace jsou v ČR v platnosti mimořádná opatření pro následující ŠO, které mají vazbu na lesní dřeviny:

- ***Anoplophora glabripennis***
prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2015/893, nařízení ÚKZÚZ, čj. UKZUZ 074253/2015
- ***Anoplophora chinensis***
prováděcí rozhodnutí Komise 2012/138/EU, ve znění pozdějších předpisů, nařízení ÚKZÚZ, čj. UKZUZ 047078/2014
- ***Bursaphelenchus xylophilus***
prováděcí rozhodnutí Komise 2012/535/EU, ve znění pozdějších předpisů, nařízení ÚKZÚZ, čj. UKZUZ 037444/2017
- ***Gibberella circinata***
rozhodnutí Komise 2007/433/ES, rozhodnutí SRS, čj. SRS 011474/2007
- ***Phytophthora ramorum***
rozhodnutí Komise 2002/757/ES, ve znění pozdějších předpisů, rozhodnutí SRS, čj. SRS 006995/2007
- ***Xylella fastidiosa***
prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2015/789, ve znění pozdějších předpisů, nařízení ÚKZÚZ, čj. UKZUZ 063103/2016

Uvedené předpisy ÚKZÚZ jsou zveřejněny na výše citovaných webových stránkách ÚKZÚZ v nabídce: Ochrana proti škodlivým organismům — Vnitřní trh EU a fytosanitární informace — Fytosanitární opatření.

ŠO *Anoplophora glabripennis*, *A. chinensis*, *Bursaphelenchus xylophilus* a *Xylella fastidiosa* jsou uvedeny v přílohách směrnice Rady a vyhlášky a mimořádná

opatření proti nim zpřísňují a rozšiřují dosavadní úřední ochranu. Další jmenované ŠO, *Gibberella circinata* a *Phytophthora ramorum* získaly status karanténního ŠO v EU teprve s vydáním rozhodnutí Komise.

Cílem mimořádných opatření přijatých Evropskou komisí je operativně zabránit zavlékání daných ŠO na území EU a jejich rozšiřování po tomto území. Součástí opatření je i povinnost členských států EU každoročně vykonávat na svém území úřední detekční průzkum na přítomnost těchto ŠO a hlásit rozsah a výsledky tohoto průzkumu Evropské komisi a ostatním členským státům EU. Po určité době Evropská komise vyhodnocuje pro daný organismus účinnost mimořádných opatření, která mohou být posléze změněna nebo zrušena. Může se také přejít k regulaci trvalého charakteru, zpravidla zařazením daného ŠO do seznamů v přílohách směrnice Rady a vyhlášky. Rozhodování o přijetí mimořádných a trvalých opatření musí být odborně odůvodněno, zpravidla zpracováním analýzy rizika pro příslušný ŠO.

NEKARANTÉNNÍ NEPŮVODNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY

V souladu s § 10 rostlinolékařského zákona sleduje ÚKZÚZ při svých činnostech také případný výskyt ŠO ve vyhlášce neuvedených, které na území ČR dosud nebyly zjištěny nebo se vyskytují jen omezeně, a které představují riziko pro zdravotní stav rostlin, popř. pro životní prostředí. Často jde, podobně jako u karanténních ŠO, o invazní nepůvodní druhy. Při zjištění výskytu nekaranténního (neregulovaného) ŠO, který je potvrzen jako nový pro území ČR, zpracuje pro něj ÚKZÚZ obvykle předběžnou analýzu rizika. Podle závěrů této analýzy ÚKZÚZ buď přijme, nebo nepřijme konkrétní mimořádná opatření a oznámí údaje o takovém výskytu i případných opatřeních Evropské komisi a ostatním členským státům EU.

ŠKODLIVÉ ORGANISMY SLEDOVANÉ ÚŘEDNÍMI PRŮZKUMY

ÚKZÚZ vykonává každoročně detekční průzkumy zaměřené na konkrétní ŠO. Průzkumy jsou zaměřené na ŠO, které představují pro území ČR zvýšené aktuální riziko, anebo u nichž povinnost provádět průzkum vyplývá z požadavků stanovených v předpisech EU a ČR. Podle hodnocení aktuální míry rizika se spektrum sledovaných organismů rok od roku mění. Jedním z důvodů je skutečnost, že detekční průzkumy výskytu některých ŠO v předcházejících letech přinesly dostatečné informace o jejich rozšíření (nebo nepřítomnosti) na území ČR a pokračování těchto průzkumů se z fytosanitárního hlediska nejeví jako potřebné. Dalšími důvody změn jsou nálezy nových nepůvodních druhů ŠO a dále snaha Evropské komise harmonizovat průzkumy

regulovaných ŠO v členských státech EU. Nařízením EP a Rady (EU) č. 652/2014 o řízení výdajů v oblasti bezpečnosti potravin bylo členskými státy umožněno získat ze zdrojů EU finanční příspěvek na tzv. programy průzkumu ŠO. ČR se zapojila do programů průzkumu spolufinancovaných EU již v roce 2015 a bude v tom pokračovat i nadále. Pravidla stanovená každoročně pro spolufinancování programu průzkumu vyžadují úpravy v seznamu sledovaných ŠO i v rozsahu jejich sledování.

V této části publikace jsou zařazeny ŠO, které byly v ČR sledovány v uplynulých letech při úředních detekčních průzkumech. ŠO jsou řazeny abecedně podle svého vědeckého jména.

Polník *Agrilus anxius*

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeleď: krascovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Buprestidae)**

Polník *Agrilus anxius* je druhem s původním rozšířením v Severní Americe. Patří mezi významné podkorní škůdce bříz. Po průniku na území EU by se v něm mohl usídlit, přičemž evropské druhy bříz jsou k napadení tímto krascem mnohem citlivější než severoamerické druhy. Vzhledem k riziku zavlečení na území EU byl v roce 2014 *A. anxius* zařazen do seznamů karanténních ŠO pro EU.

Zeměpisné rozšíření

Severní Amerika (Kanada, USA). Na území ČR nebyl výskyt polníka *A. anxius* zaznamenán, stejně tak nedošlo k jeho zavlečení do žádného členského státu EU.

Hostitelské rostliny

Hlavními hostitelskými rostlinami polníka jsou různé druhy bříz (*Betula*), přičemž náchylnější jsou evropské a asijské druhy, včetně b. pýřité (*B. pubescens*) a b. bělokoré (*B. pendula*). Za hostitele se nepovažují b. černá (*B. nigra*) a bříza trpasličí (*B. nana*).

Morfologie

Vajíčko má oválný tvar, velikost 1,5 x 0,75 mm, je krémově bílé barvy. Larva je protáhlá, zploštělá, beznohá, smetanově bílé barvy, se zřetelně článkovaným tělem a dorůstá do velikosti 8–20 mm. Hlava larvy je malá, hnědá a zatažená do předohrudí, zřetelné je pouze kousací ústní ústrojí. Kukla je zpočátku bělavá, později bronzová až černá. Dospělci mají úzké tělo klínovitého tvaru, kovově měděné až bronzové barvy, o délce 7–12 mm. Hřbetní strana těla je ploše klenutá, břišní silně vypouklá.

Způsob života a příznaky napadení

Vývoj polníka *A. anxius* trvá 1–2 roky v závislosti na okolních podmínkách. Samice kladou až 75 vajíček jednotlivě či ve shlucích do škvír a prasklin v kůře. Po dvou týdnech se líhnou larvy, které se kůrou prokousávají dál do kambia. Na podzim si dospělé larvy vytváří kukelní komůrky, ve kterých přezimují, následně se kuklí v období dubna a května. Dospělci žijí 2–5 týdnů a jsou aktivní především v období května až srpna.

V bělovém dřevu pod kůrou vytvářejí larvy dlouhé esovitě zakřivené chodbičky, které se s růstem larvy rozšiřují a jsou vyplněny hnědavými pilinami a trusem.

Dospělec vylézá charakteristickým výletovým otvorem tvaru písmene D o šířce 3–5 mm. Kromě výletových otvorů patří k charakteristickým symptomům i přítomnost dřevěných špon vytlačených v místě žíru larev a výletových otvorů. Lze také pozorovat vytékání mízy, spolu s hrboly na kůře. U napadených stromů dochází k postupnému žloutnutí a řidnutí koruny a k odumírání větví a celých stromů. V mnoha případech strom uhynie během několika let po napadení.

Způsob šíření

Aktivní šíření dospělců má převážně lokální význam, brouci obvykle přeletují jen na krátké vzdálenosti. K zavlečení polníka může dojít při dovozu hostitelských rostlin určených k pěstování z území, kde se tento druh vyskytuje. Rizikovým materiálem je také dřevo hostitelských rostlin s kůrou, zejména palivové dřevo, neošetřené dřevěné obaly a štěpka. Podle současných znalostí je za zvláště rizikové třeba považovat neošetřené dřevěné proklady s kůrou.

Fytosanitární opatření a ochrana

A. anxius je karanténním druhem podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazen v seznamu A1 EPPO. Fytosanitární opatření se týkají hostitelských rostlin, jejich dřeva a kůry, u nichž musí být úředně potvrzeno, že pocházejí ze zemí, v nichž se tento polník nevyskytuje. Při dovozu březového dřeva a výrobků z něj z USA a Kanady musí být úředně potvrzeno, že kůra a vnější část bělového dřeva v tloušťce alespoň 2,5 cm byly odstraněny, a to v zařízení oprávněném státní organizací ochrany rostlin, nebo že bylo dřevo ošetřeno předepsanou dávkou ionizujícího záření. Kromě regulace obchodu s rizikovými komoditami lze bránit šíření polníka včasnou detekcí a eradikací ohnisek jeho výskytu. Zkoumají se metody insekticidního ošetření napadených dřevin, ty ale dosud nedávají takové výsledky, aby se mohly využívat pro nedestruktivní ochranu. Perspektivní by mohlo být využití systémově působících insekticidů a přirozených nepřátel.

Činnost ÚKZÚZ

ÚKZÚZ zjišťuje případnou přítomnost polníka při dovozní rostlinolékařské kontrole rizikových komodit, kterými jsou hostitelské rostliny, jejich dřevo a kůra. Detekční průzkum výskytu tohoto druhu na území ČR byl zahájen v roce 2015. ÚKZÚZ se při něm zaměřuje na prohlídku školek a jejich okolí v okruhu 500 m, výsadeb bříz v sídlech a jejich okolí (parky, zahrady, městská zeleň, aleje) a k sídlům přiléhajících lesních okrajů, zejména v blízkosti hlavních železničních tratí, překladišť a míst, kde se zpracovává a skladuje březové dřevo. Dosavadní výsledky průzkumu prokazují nepřítomnost polníka *A. anxius* na území ČR.



1 Dospělec polníka
A. anxius

2 Výletový otvor a dospělec
polníka *A. anxius*

3 Požerky larev polníka
A. anxius

4 Larva polníka *A. anxius*

Polník jasanový (*Agrilus planipennis*)

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeleď: krascovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Buprestidae)**

Polník jasanový je druhem s původním rozšířením v Asii, který má vysoký invazní potenciál. Patří mezi významné podkorní škůdce jasanů, napadené stromy jsou odsouzeny k rychlému zániku. V posledních letech byl tento druh zavlečen do Severní Ameriky a do evropské části Ruska. Zvláště v Severní Americe způsobil rozsáhlé škody, kdy byly zahubeny nebo musely být likvidovány desítky milionů jasanů. Vzhledem k riziku zavlečení na území EU byl proto v roce 2009 polník jasanový zařazen na seznam karanténních ŠO pro EU.

Zeměpisné rozšíření

Původní – Čína, Japonsko, Korejská republika, Mongolsko, Tchaj-wan, Rusko (Dálný východ).

Druhotné – Severní Amerika (USA, Kanada), evropská část Ruska (Moskva a okolí).

Na území ČR nebyl výskyt polníka jasanového zjištěn, stejně tak nedošlo k jeho zavlečení do žádného členského státu EU.

Hostitelské rostliny

Hlavními původními hostiteli jsou různé druhy asijských jasanů – jasan čínský (*Fraxinus chinensis*), j. mandžuský (*F. mandshurica*), a dále *F. japonica*, *F. lanuginosa* a *F. rhynchophylla*. V Severní Americe jsou hostitelskými rostlinami j. americký (*F. americana*), j. černý (*F. nigra*), j. čtyřhranný (*F. quadrangulata*), j. pensylvánský (*F. pensylvanica*) a *F. profunda*. V evropské části Ruska se polník vyskytuje i na j. ztepilém (*F. excelsior*), který patří k hostitelům velmi náchylným k napadení. Náchylnost dalších evropských jasanů, např. j. úzkolistého (*F. angustifolia*) není známa, ale lze předpokládat, že polník by mohl napadat i tyto druhy. Výskyt polníka byl zjištěn také na ořešáku mandžuském (*Juglans mandshurica*), ořešáku *J. ailantifolia*, jilmu *Ulmus davidiana*, lapině škumpolisté (*Pterocarya rhoifolia*) a bělasu viržinském (*Chionanthus virginicus*).

Morfologie

Vajíčko má oválný tvar, velikost 1 x 0,6 mm, je žluté až žlutohnědé (před vylíhnutím). Larva je protáhlá, zploštělá, beznohá, smetanově bílé barvy, se zřetelně článkovaným tělem a dorůstá do velikosti 26–32 mm. Kukla je zpočátku bělavá, později žlutavá, dlouhá 10–14 mm. Dospělci mají úzké

tělo klínovitého tvaru, kovově modrozelené barvy, o délce 8–14 mm. Hřbetní strana těla je ploše klenutá, břišní silně vypouklá, povrch těla je lysý s hustou a jemnou skulpturou.

Způsob života a příznaky napadení

Vývoj probíhá v lýku a bělovém dřevě hostitelských rostlin, v nichž larvy vyžirají chodbičky. V Číně má polník jasanový obvykle 1 generaci ročně, vývoj však může trvat až 2 roky, v závislosti na klimatických a potravních podmínkách. Dospělci se vyskytují od poloviny května do července. Samička klade 68–90 vajíček, a to jednotlivě na povrch kůry, do prasklin kůry a do rozsedlin. Vylíhlá larva se prokousává kůrou do kambia.

Larva v bělovém dřevu vytváří dlouhé esovitě zakřivené chodbičky, které se s růstem larvy rozšiřují a jsou vyplněny hnědavými pilinami a trusem. Dospělec vylézá charakteristickým výletovým otvorem tvaru písmene D o šířce 3–4 mm. Kromě výletových otvorů patří k charakteristickým symptomům i přítomnost dřevěných špon vytlačených v místě žíru larev a výletových otvorů, a dále chodbičky pod kůrou typické pro krasce rodu *Agilus*. Polník jasanový napadá i zdravé rostliny, a to nejrůznějšího věku a velikosti (i stromky o průměru kmínku pod 5 cm). U napadených stromů dochází k postupnému žloutnutí a řídnutí koruny a k odumírání větví, častá je tvorba náhradních výhonů na bázi kmene. K úplnému odumření stromu dochází obvykle po 3 letech od napadení, při silnějším napadení po 1–2 letech.

Způsob šíření

K zavlečení polníka jasanového může dojít při dovozu hostitelských rostlin určených k pěstování z území, kde se tento druh vyskytuje. Rizikovým materiálem je také dřevo hostitelských rostlin s kůrou, zejména palivové dřevo, neošetřené dřevěné obaly a štěpka. Podle současných znalostí je za zvláště rizikové třeba považovat neošetřené dřevěné proklady s kůrou. Aktivní šíření dospělců má převážně lokální význam.

Fytosanitární opatření a ochrana

A. planipennis je karanténním druhem podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazen v seznamu A2 EPPO. Fytosanitární opatření se týkají hostitelských rostlin vyjmenovaných ve vyhlášce, jejich dřeva, kůry a štěpky ze zemí, kde se polník jasanový vyskytuje. Při dovozu hostitelských rostlin, jejich dřeva a výrobků z tohoto dřeva, štěpky a kůry z těchto zemí musí být úředně potvrzeno, že pocházejí z oblastí, v nichž se polník jasanový nevyskytuje. Při dovozu dřeva může být alternativně úředně potvrzeno, že kůra a vnější část bělového

dřeva v tloušťce alespoň 2,5 cm byly odstraněny, a to v zařízení oprávněném státní organizací ochrany rostlin, nebo že bylo dřevo ošetřeno předepsanou dávkou ionizujícího záření. Kromě regulace obchodu s rizikovými komoditami lze bránit jeho šíření včasnou detekcí a eradikací (tj. vyhubením) v místech zjištěného výskytu. Při zjištění výskytu v členských státech EU musí být přijata opatření vedoucí k eradikaci ohnisek výskytu (tepelné ošetření dřeva a kůry anebo úplná likvidace napadených stromů). Zkoumají se metody insekticidního ošetření napadených dřevin, ty ale dosud nedávají takové výsledky, aby se mohly využívat pro nedestruktivní ochranu. Perspektivní by mohlo být využití systémově působících insekticidů a přirozených nepřátel.

Činnost ÚKZÚZ

ÚKZÚZ zjišťuje případnou přítomnost polníka jasanového při dovozní rostlinolékařské kontrole rizikových komodit, kterými jsou hostitelské rostliny, jejich dřevo a kůra při dovozu ze zemí, kde se krasec vyskytuje. Rizikovými rostlinami jsou všechny jasanové, ořešáky *Juglans mandshurica* a *J. ailantifolia*, jilm *Ulmus davidiana* a lapina škumpolistá. Detekční průzkum výskytu tohoto druhu na území ČR byl zahájen v roce 2011. Detekční průzkum se provádí na jasanových rostoucích mimo les, na okrajích lesních porostů a ve školkách. Průzkum se přednostně zaměřuje na riziková území, tj. širší okolí míst (podniků aj.), kde se skladuje, zpracovává nebo prodává jasanové dřevo (včetně např. palivového dříví) dovezené ze zemí s výskytem polníka jasanového, nebo kde se skladují, pěstují nebo prodávají rostliny jasanu z těchto zemí. Průzkum se provádí jednak vizuální prohlídkou hostitelských rostlin spojenou s laboratorním vyšetřením odebraných vzorků, jednak odchytem dospělců do lapačů s návnadou, která láká samce i samice a obsahuje listový alkohol s vůní rozvíjejícího se listí. Dosavadní výsledky průzkumu prokazují nepřítomnost polníka jasanového na území ČR.



5 Dospělec polníka jasanového

6 Larva polníka jasanového

7 Výletové otvory dospělců polníka jasanového

8 Požerky larev polníka jasanového

Kozlíček *Anoplophora glabripennis*

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeled: tesaříkovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Cerambycidae)**

Kozlíček *Anoplophora glabripennis* je významný škůdce listnatých dřevin původem z Asie. V posledních letech je tomuto škůdci věnována velká pozornost, neboť je do Evropy opakovaně zavlelán zejména s dřevěným obalovým materiálem z Číny. Nebezpečí zavlečení a případného usídlení tohoto invazního druhu je aktuální i pro Českou republiku.

Zeměpisné rozšíření

Původní – Čína, Korejská republika, KLDK, Tchaj-wan.

Druhotné – druh byl zavlečen do S. Ameriky, kde je omezeně rozšířen v některých státech USA a v Kanadě v provincii Ontario. Kozlíček je zavlelán do Evropy, kde jsou opakovaně zjišťována ohniska jeho výskytu – Belgie, Finsko, Francie, Chorvatsko, Itálie, Německo, Nizozemsko, Rakousko, Spojené království, Švýcarsko. V roce 2014 byl kozlíček poprvé zjištěn v Rusku na Dálném východě.

Eradikace ohnisek výskytu kozlíčka *A. glabripennis* v Evropě probíhá ve Finsku, Francii, Chorvatsku, Itálii, Německu, Rakousku, Spojeném království a ve Švýcarsku. Úspěšná eradikace proběhla v Belgii a Nizozemsku.

Hostitelské rostliny

Kozlíček *A. glabripennis* napadá řadu dřevin. Podle prováděcího rozhodnutí Komise a nařízení ÚKZÚZ jsou za náchylné označeny rostliny následujících rodů: bříza (*Betula*), buk (*Fagus*), habr (*Carpinus*), jasan (*Fraxinus*), javor (*Acer*), jilm (*Ulmus*), jírovec (*Aesculus*), lípa (*Tilia*), líska (*Corylus*), olše (*Alnus*), platan (*Platanus*), svitel (*Koelreuteria*), topol (*Populus*), vrba (*Salix*) a zmarličník (*Cercidiphyllum*).

Morfologie

Dospělci dorůstají 2,5–3,5 cm, jsou černí s nepravidelnými bělavými skvrnami na krovkách. Samci jsou obecně menší s delšími tykadly (přibližně 2x delší než tělo), samice jsou větší, robustnější, s kratšími tykadly (přibližně 1,3x delší než tělo). Dospělci jsou podobní dospělcům *Anoplophora chinensis*. Důležitý rozlišovací znak mezi těmito druhy je na bázi krovek, která je u *A. chinensis* výrazně hrbokatá, u *A. glabripennis* hladká. Vajíčko má velikost 5–7 mm, je krémově bílé barvy a protáhlého tvaru. Larva je typického vzhledu larev tesaříků, protáhlá, zploštělá, žlutě bělavá, se zřetelně článkovaným tělem, beznohá, dorůstající

až 5 cm, se silnými kusadly. U larev je možná záměna s larvami *Anoplophora chinensis* a dále např. s larvami kozlíčka *Saperda carcharias*, případně i s housenkami drvopleňů. Kukla je zpočátku bělavá, později žlutavá, dlouhá asi 3 cm a uložená v kukelní komůrce.

Způsob života a příznaky napadení

Vývoj trvá 1 až 2 roky, případně i déle, v závislosti na klimatických a potravních podmínkách. Dospělci se vyskytují od května do října. Úživný žír probíhá na listech, pupenech a mladé kůře. Samička naklade průměrně 32 vajíček. Vajíčka jsou kladena jednotlivě do připravené jamky v kůře. Vylíhlá larvička se nejprve prokousává kůrou (v tomto místě lze nalézt mízní výron) a vyžírá chodbičky v kambiu. Poté se zavrtává do dřeva. Později jsou ve dřevě viditelné široké oválné chodby, které mohou být ke konci vývoje larev až 3 cm široké. Následkem žíru larev stromy odumírají nebo jsou oslabeny a mohou být napadeny sekundárními škůdci. Larvy se kuklí v kukelní komůrce. Dospělce vylézá kruhovým výletovým otvorem o průměru 1–1,5 (2) cm. Charakteristickým symptomem je přítomnost dřevěných špon v místě žíru larev a u výletových otvorů. *A. glabripennis* osidluje nejčastěji horní část kmene a silnější větve. Kozlíček napadá dřeviny nejrůznějšího věku a vzrůstu.

Způsob šíření

Aktivní let brouků má zejména lokální význam při postupném rozšiřování areálu výskytu. Na krátké i dlouhé vzdálenosti se však brouci mohou šířit pasivně s nákladní dopravou. Může dojít k zavlečení různých vývojových stadií s importovaným materiálem, ve kterém probíhá jejich vývoj (rostliny, dřevěné obaly, surové dřevo apod.). Hlavní cestu šíření *A. glabripennis* představují dřevěné obaly používané pro dovoz různého zboží, zejména ze zemí původního rozšíření kozlíčka.

Fytosanitární opatření a ochrana

Kozlíček *A. glabripennis* je karanténním druhem podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazen v seznamu A1 EPPO. Dřevěný obalový materiál původem ze třetích zemí (kromě Švýcarska), jehož prostřednictvím může docházet k šíření *A. glabripennis*, musí být ošetřen a označen podle Mezinárodního standardu FAO pro fytosanitární opatření č. 15 „Pokyny pro regulaci dřevěného obalového materiálu v mezinárodním obchodu“.

Další fytosanitární opatření jsou stanovena v prováděcím rozhodnutí Komise 2015/893/EU o mimořádných rostlinolékařských opatřeních proti zavlečení organismu *Anoplophora glabripennis* do EU a jeho šíření na území EU

a následně také v nařízení ÚKZÚZ, čj. UKZUZ 074253/2015. Tyto předpisy obsahují podrobné požadavky pro dovoz náchylných rostlin a jejich dřeva ze třetích zemí, v nichž se vyskytuje kozlíček *A. glabripennis*. Tato opatření zahrnují i destruktivní vzorkování, při kterém je stanovené procento rostlin rozřezáno, aby se vyloučilo skryté napadení zásilky kozlíčkem. Předpisy dále stanovují opatření k eradikaci ohnisek výskytu kozlíčka v případě jejich zjištění, včetně vymezení zamořené zóny, vymezení nárazníkové zóny o poloměru 2 km za hranicí zamořené zóny, vymýcení napadených rostlin a všech náchylných rostlin v okruhu 100 m okolo napadených rostlin.

Zkoumají se metody insekticidního ošetření napadených dřevin postřikem nebo injektáží, ty ale dosud nejsou využitelné pro nedestruktivní eradikaci.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu kozlíčků rodu *Anoplophora* v ČR probíhá každoročně od roku 2003. Průzkum výskytu *A. glabripennis* je zaměřen na rizikové lokality, kterými jsou okolí míst, do kterých je dodáván dřevěný obalový materiál z Číny a z dalších rizikových třetích zemí, místa, kde se zpracovává dovážené dřevo listnáčů, veřejná zeleň v okolí tržnic, v nichž se prodávají výrobky z JV Asie a okolí překladišť zboží z JV Asie. Průzkum se provádí vizuálně a odchycem dospělců do feromonových lapačů. Kromě toho se kozlíčci sledují při soustavné rostlinolékařské kontrole a dovozní rostlinolékařské kontrole při dovozu rostlin určených k pěstování a dovozu dřeva a dřevěných produktů. Dosavadní výsledky průzkumu prokazují nepřítomnost kozlíčka *A. glabripennis* na území ČR.

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu a soustavné rostlinolékařské kontroly zaměřených na výskyt *A. glabripennis* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školký) a místa prodeje (zahradní centra aj.)		nelesní zeleň (parky, volná krajina aj.)		lesní porosty		CELKEM	
počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu
438	0	397	0	70	0	905	0



9

9 Poškození javoru
kленu kozlíčkem
A. glabripennis

10 Dospělec kozlíčka
A. glabripennis



10

Kozlíček *Anoplophora chinensis*

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeleď: tesaříkovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Cerambycidae)**

Kozlíček *Anoplophora chinensis* je stejně jako *A. glabripennis* významný škůdce listnatých dřevin původem z Asie. V posledních letech je tomuto škůdci věnována rovněž značná pozornost, neboť je do Evropy opakovaně zavlelán zejména se zásilkami okrasných listnáčů včetně bonsajů. Nebezpečí zavlečení a případného usídlení tohoto invazního druhu je aktuální i pro Českou republiku.

Zeměpisné rozšíření

Původní – Čína, Japonsko, KLDK, Korejská republika, Myanmar, Filipíny, Indonésie, Malajsie, Tchaj-wan, Vietnam.

Druhotné – druh je zavlelán do Evropy, kde jsou opakovaně zjišťována ohniska jeho výskytu. Nejvážnější situace ve výskytu kozlíčka *A. chinensis* v EU je v Itálii, kde jsou vymezená území s výskytem tohoto druhu v regionech Lazio, Lombardie a Toskánsko. Úspěšné eradikace proběhly v Chorvatsku, Dánsku, Francii, Německu, Litvě, Nizozemsku. Několik ohnisek výskytu bylo zaznamenáno i ve Švýcarsku, Turecku a Velké Británii.

Hostitelské rostliny

A. chinensis se může vyvíjet na mnoha druzích listnatých dřevin. Podle prováděcího rozhodnutí Komise a nařízení ÚKZÚZ jsou za náchylné označeny rostliny následujících rodů: bříza (*Betula*), buk (*Fagus*), citrus (*Citrus*), dřín (*Cornus*), habr (*Carpinus*), hloh (*Crataegus*), hrušeň (*Pyrus*), jabloň (*Malus*), javor (*Acer*), jilm (*Ulmus*), líska (*Corylus*), olše (*Alnus*), platan (*Platanus*), pukol (*Lagerstroemia*), růže (*Rosa*), skalník (*Cotoneaster*), topol (*Populus*), vrba (*Salix*) a rostliny druhů: bobkovišeň lékařská (*Prunus laurocerasus*) a jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), jejichž stonek nebo kořenový krček mají v nejširším místě průměr jeden centimetr nebo větší.

Morfologie

Vajíčko má velikost 5–7 mm, je šedobílé, podlouhlé, na koncích lehce vyduté, před líhnutím se zbarvuje žlutohnědě. Larva má typický vzhled larev tesaříků, je protáhlá, zploštělá, krémově bílá, se zřetelně článkovaným tělem. Je beznohá, dorůstající až 5 cm, se silnými kusadly, na předohrudi s hnědou skvrnou. U larev je možná záměna s larvami *Anoplophora glabripennis* a dále např.

s larvami kozlíčka *Saperda carcharias*, případně i s housenkami drvopleňů. Kukla je zpočátku bělavá, později žlutavá, dlouhá asi 3 cm a uložená v kukelní komůrce. Dospělci dorůstají 2,5–3,5 cm, jsou černí s nepravidelnými bělavými skvrnami na krovkách. Samci jsou obecně menší s delšími tykadly (přibližně 2,5x delší než tělo), samice jsou větší, robustnější, s kratšími tykadly (přibližně 1,3x delší než tělo). Báze krovek je důležitým rozlišovacím znakem, u *A. chinensis* je výrazně hrbolkatá, u *A. glabripennis* hladká.

Způsob života a příznaky napadení

Kozlíček *A. chinensis* nejčastěji osidluje bázi kmene (do výšky asi 60 cm) a kořeny včetně kořenových náběhů. Kozlíčci napadají dřeviny nejrůznějšího věku a vzrůstu. *A. chinensis* je schopen vývoje v kmínku i okolo 2 cm v průměru. Vývoj trvá 1 až 2 roky, případně i déle, v závislosti na klimatických a potravních podmínkách. Dospělci se vyskytují od května do října. Úživný žír probíhá na listech, pupenech a mladé kůře. Samička naklade průměrně 70 vajíček. Vajíčka jsou kladena jednotlivě do připravené jamky v kůře. Vylíhlá larvička se nejprve prokousává kůrou (v tomto místě lze nalézt mízní výron) a vytváří chodbičkovitý žír v kambiu. Poté se zavrtává do dřeva. Později jsou ve dřevě viditelné široké oválné chodby, které mohou být ke konci vývoje larev až 3 cm široké. Následkem žíru larev stromy odumírají nebo jsou oslabeny a mohou být napadeny sekundárními škůdci. Larvy se kuklí v kukelní komůrce. Dospělec vylézá kruhovým výletovým otvorem o průměru 1–1,5 (2) cm. Charakteristickým symptomem je přítomnost dřevěných špon v místě žíru larev a u výletových otvorů. Příznaky napadení jsou patrné především na bázi kmenů a na kořenech.

Způsob šíření

Aktivní let brouků má zejména lokální význam při postupném rozšiřování ohnisek výskytu. Hlavní cestou průniku kozlíčka *A. chinensis* na území EU je dovoz hostitelských rostlin kozlíčka (včetně bonsajů) z území jeho výskytu, zejména z Číny. K zavlečení může dojít i s dalšími importovanými komoditami (dřevěné obaly, surové dřevo apod.). Další riziko přenosu představují hostitelské rostliny z území s výskytem kozlíčka v EU.

Fytosanitární opatření a ochrana

Kozlíček *A. chinensis* je karanténním druhem podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazen v seznamu A1 EPPO. Proti zavlečení a šíření kozlíčka *A. chinensis* jsou stanovena další fytosanitární opatření prováděcím rozhodnutím Komise 2012/138/EU, ve znění prováděcího rozhodnutí 2014/356/EU, v ČR následně promítnutá do Nařízení ÚKZÚZ o mimořádných rostlinolékařských

opatřeních k ochraně proti zavlečení a šíření tesaříka *Anoplophora chinensis* (Forster), čj. UKZUZ 047078/2014. V těchto předpisech jsou mimo jiné stanoveny zvláštní požadavky pro dovoz náchylných rostlin z Číny a z ostatních třetích zemí, v nichž se kozlíček *A. chinensis* vyskytuje. Tato opatření zahrnují i destruktivní vzorkování, při kterém je stanovené procento rostlin rozřezáno, aby se vyloučilo skryté napadení zásilkou kozlíčkem. Předpisy dále stanovují opatření k eradikaci ohnisek výskytu kozlíčka v případě jejich zjištění, včetně vymezení zamořené zóny, vymezení nárazníkové zóny o poloměru 2 km za hranicí zamořené zóny a vymýcení napadených rostlin a všech náchylných rostlin v okruhu 100 m okolo napadených rostlin.

Proti napadení kozlíčkem *A. chinensis* lze jednotlivé stromy účinně chránit přikrytím báze kmene a kořenových náběhů pletivem, které znemožní přístup kladoucím samičkám. Insekticidní ochrana se využívá v sadech citrusů v Číně a Japonsku. Insekticidy se aplikují do korun stromů proti dospělcům a na báze kmenů k hubení vajíček a larev.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu kozlíčků rodu *Anoplophora* v ČR probíhá každoročně od roku 2003. Průzkum výskytu *A. chinensis* se provádí u velkých firem, které dovážejí a prodávají školkařský materiál hostitelských rostlin, a v okolí těchto firem. Dále jsou sledována místa výsadeb hostitelských rostlin, jako jsou parky, zahrady, stromořadí a lesní okraje. Průzkum se provádí vizuální prohlídkou rostlin. Kromě toho se kozlíčci sledují při soustavné rostlinolékařské kontrole a dovozní rostlinolékařské kontrole při dovozu rostlin určených k pěstování a dovozu dřeva a dřevěných produktů. Dosavadní výsledky průzkumu prokazují nepřítomnost kozlíčka *A. chinensis* na území ČR.

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu a soustavné rostlinolékařské kontroly zaměřených na výskyt *A. chinensis* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školky) a místa prodeje (zahradní centra aj.)		nelesní zeleň (parksy, volná krajina aj.)		lesní porosty		CELKEM	
počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu	počet kontrol	počet míst výskytu
441	0	373	0	63	0	877	0



11



12



13

11 Samička *A. chinensis* kladoucí vajíčko při bázi kmene

12 Vzrostlá larva kozlíčka *A. chinensis*

13 Výletový otvor *A. chinensis* ve slabém kmínku

Hádátka borovicové (*Bursaphelenchus xylophilus*) a jeho přenašeči – kozlíčci rodu *Monochamus*

kmen: hlístice > **třída:** Secernentea > **řád:** Aphelenchida > **čeled:** Parasitaphelenchidae (Nematoda > Secernentea > Aphelenchida > Parasitaphelenchidae)

kmen: členovci > **třída:** hmyz > **řád:** brouci > **čeled:** tesaříkovití (Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Cerambycidae)

Hádátka borovicové je karanténním ŠO, který je schopný zničit napadené stromy jehličnanů, zejména borovic, ve velmi krátkém čase po napadení. Škody v nových územích mnohonásobně převyšují škody v oblasti původního výskytu hádátka. Přenos hádátka z napadených na nenapadené stromy zajišťují kozlíčci z rodu *Monochamus*. Výskyt hádátka v Evropě byl poprvé potvrzen v roce 1999 v Portugalsku. Přesto, že Evropská komise přijala řadu rozhodnutí k eradikaci tohoto ŠO a k zabránění jeho dalšího šíření, opatření se stále ukazují jako nedostatečná a šíření hádátka v Evropě stále pokračuje, což znamená přímé ohrožení i pro území ČR.

Zeměpisné rozšíření

Hádátka borovicové

Původní – Severní Amerika.

Druhotné – Japonsko (počátek 20. století), dále Čína, Hong Kong, Korejská republika, KLD, Tchaj-wan, v Evropě Portugalsko, (kontinentální území, ostrov Madeira) a Španělsko (tři vymezená území v blízkosti hranice s Portugalskem).

Kozlíčci rodu *Monochamus* se vyskytují v Severní Americe, celé Evropě, Asii. V ČR se vyskytuje 4–5 druhů, z nichž nejhojnější a zároveň nejvýznamnější přenašeč hádátka borovicového je kozlíček sosnový (*Monochamus galloprovincialis* ssp. *pistor*).

Hostitelské rostliny

Hlavními hostitelskými rostlinami hádátka jsou borovice (*Pinus* spp.). Mezi zvláště náchylné druhy patří b. černá (*P. nigra*), b. hustokvětá (*P. densiflora*), b. ježatá (*P. echinata*), b. Lambertova (*P. lambertiana*), b. lesní (*P. sylvestris*), b. luchuenská (*P. luchuensis*), b. montereyská (*P. radiata*), b. přímořská (*P. pinaster*) a b. Thunbergova (*P. thunbergii*). Borovice jsou hlavními hostiteli

i pro některé druhy kozlíčků rodu *Monochamus*. Dalšími hostitelskými rostlinami háďátka a kozlíčků rodu *Monochamus* jsou jiné významné rody jehličnanů, např. cedr (*Cedrus* spp.), douglaska (*Pseudotsuga* spp.), jedle (*Abies* spp.), jedlovec (*Tsuga* spp.), modřín (*Larix* spp.) a smrk (*Picea* spp.).

Morfologie

Háďátko borovicové je drobná, průsvitná, necelý milimetr dlouhá hlístice, typicky červovitého tvaru. Přesnou determinaci háďátka lze provést porovnáním zjištěných morfometrických údajů se standardními hodnotami. K odlišení *B. xylophilus* od ostatních příbuzných druhů se v současnosti využívá též techniky PCR (ITS-RFLP).

Vajíčka kozlíčků rodu *Monochamus* jsou podlouhlá, 3–4 mm dlouhá, cca 1 mm široká, krémově bílá, na jednom konci širší než na druhém. Beznohé larvy kozlíčků rodu *Monochamus* mají protáhlé, měkké tělo s deseti zadečkovými články, délka hlavy je zřetelně větší než její šířka. Dorůstají délky až 50 mm. Dospělí brouci jsou většinou dlouzí 15–30 mm, s nápadně dlouhými tykadly, u samců až dvakrát delšími než tělo.

Způsob života a příznaky napadení

Háďátko *B. xylophilus* má dva různé typy životního cyklu – mykofágní a fytofágní. V obou případech jsou háďátka přenášena z jednoho hostitele na druhého kozlíčky rodu *Monochamus*. V mykofágním životním cyklu jsou přenášeny larvy 4. stadia háďátka na nedávno odumřelé nebo odumírající stromy během kladení vajíček samicemi kozlíčka. Uvnitř stromu se háďátka živí dřevem nebo hyfami přítomných hub. Po svlékání se mění v dospělé a samičky začínají klást vajíčka. Vývojový cyklus háďátka je poměrně rychlý – v závislosti na teplotě trvá při 15 °C 12 dnů, při 20 °C 6 dnů a při 30 °C pouhé 3 dny. Populace háďátek rychle vzrůstá a brzy se stává směsí všech vývojových stadií. Těsně před obdobím výletu dospělců kozlíčků, kteří se rovněž vyvíjejí v těchto stromech, vytváří háďátka zvláštní typ larvy 4. stadia. Tyto larvy jsou ve fytofágním životním cyklu přenášeny líhnoucími se brouky při jejich úživném žíru na mladé výhonky borovic, kde se háďátka množí ve smolných kanálcích. Asi po 3 týdnech se začnou na stromě projevovat první příznaky usychání, způsobené úbytkem produkce pryskyřice. Je omezen transport vody a brzy se dostávají první vnější příznaky, jako jsou žloutnutí a vadnutí jehlic, které vedou až k úplnému odumření stromu. V teplejších oblastech strom odumírá již 30–40 dní po infekci a může obsahovat až milióny háďátek. Samice začínají klást vajíčka od čtvrtého dne. Líhnutí larev nastává při 25 °C za 26–32 hodin. Spodní teplotní hranice vývoje je 9,5 °C.

Kozlíčci rodu *Monochamus* napadají zejména poražené nebo oslabené stromy. Jejich larvy nejprve vytvářejí požerky v bělovém dřevě pod kůrou, vyplněné hrubou drtí, později se zavrtávají oválným otvorem do dřeva, které rozežirají stále se zvětšujícími chodbami. Výletový otvor tesaříků je kruhový o průměru okolo 6–8 mm.

Způsob šíření

V pletivech dřeva se mohou hádátka aktivně pohybovat, bylo prokázáno proniknutí z kořenů stromu napadeného do přiléhajících kořenů zdravého stromu. Podstatný pro šíření hádátek je ale pasivní způsob. Dospělci kozlíčků přeletují ve většině případů jen v okruhu několika stovek metrů, ale jsou schopni s pomocí větru překonat vzdálenost až tří a výjimečně i více kilometrů. Na velké vzdálenosti je nejvýznamnějším způsobem šíření doprava napadeného dřeva, dřevěných obalů a samostatné kůry jehličnanů, což dokládá řada záchytů hádátka v těchto materiálech z USA, Kanady a asijských států. Největší riziko představuje napadené dřevo, v němž se vyskytují i živí kozlíčci.

Fytopositární opatření a ochrana

Hádátka borovicové a neevropské druhy kozlíčků rodu *Monochamus* jsou karanténními druhy, na které se podle směrnice a vyhlášky vztahuje obecný zákaz zavlékání a šíření. Tyto ŠO jsou rovněž zařazeny v seznamu A1 EPPO. Významným fytopositárním opatřením je zákaz dovozu hostitelských rostlin hádátka určených k pěstování (kromě plodů a osiva) z neevropských zemí. Dřevo jehličnanů, dovážené ze zemí, v nichž se hádátka vyskytuje, musí být předepsaným způsobem ošetřeno k likvidaci případného výskytu hádátka i kozlíčků. Další fytopositární požadavky k zabránění šíření kozlíčků rodu *Monochamus* jsou stanoveny i pro dovoz dřeva jehličnanů z Kazachstánu, Ruska a Turecka. Předepsaným způsobem musí být ošetřeno i dřevo jehličnanů dovážené z neevropských zemí, v nichž není znám výskyt hádátka borovicového. Ošetření musí být podroben veškerý obalový materiál, dovážený ze třetích zemí kromě Švýcarska. Také samostatná kůra jehličnanů, dovážená ze třetích zemí, musí být podrobena předepsanému ošetření. Navíc byla po zavlečení hádátka do Portugalska vydána řada rozhodnutí Evropské komise, která obsahovala opatření k eradikaci ohnisek výskytu hádátka borovicového v EU a opatření k zabránění šíření hádátka v EU. Dosavadní opatření však účinně nezabránila šíření hádátka. Za vymezená území s výskytem hádátka v EU se považují celé kontinentální území Portugalska, ostrov Madeira a tři území ve Španělsku v autonomních společenstvích Extremadura, Galicie a Kastilie

a León. V době vydání této publikace jsou v platnosti prováděcí rozhodnutí Komise 2012/535/EU, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení ÚKZÚZ o mimořádných rostlinolékařských opatřeních proti šíření hádátka borovicového (*Bursaphelenchus xylophilus*) čj. UKZUZ 037444/2017. Tyto předpisy stanovují mimo jiné podrobné postupy k eradikaci a izolaci výskytu hádátka borovicového a povinnost členských států EU mít připraven pohotovostní plán pro případ výskytu hádátka.

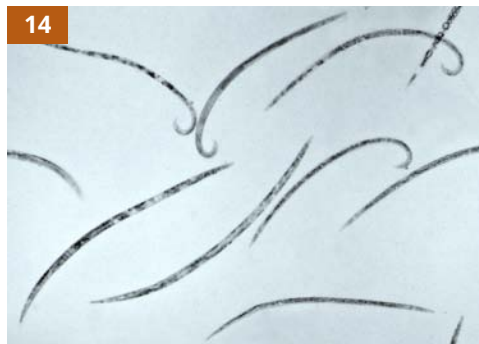
Účinná a jednoduchá ochrana proti hádátka borovicovému neexistuje, ochrana spočívá především v preventivních fyto-sanitárních opatřeních. K preventivním opatřením patří i důsledné a včasné odstraňování odumřelých či odumírajících stromů z lesa a ochrana proti přenašečům hádátka.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu hádátka borovicového v ČR probíhá každoročně od roku 2004, systematický průzkum výskytu kozlíčků rodu *Monochamus* od roku 2014. Průzkum zahrnuje prohlídky hostitelských rostlin hádátka (volně rostoucích i pěstovaných) a dále prohlídky dřeva v rizikových místech, jako jsou překladiště, dřevozpracující podniky, nebo podniky, kde se koncentruje dřevo jehličnanů, včetně dřevěného obalového materiálu a kůry. Dále se provádí odchyt kozlíčků rodu *Monochamus* (původních i neevropských druhů) do nárazových feromonových lapačů a následně laboratorní vyšetření těchto přenašečů na přítomnost hádátka borovicového. Dosavadní výsledky průzkumu prokazují nepřítomnost hádátka borovicového a neevropských druhů kozlíčků rodu *Monochamus* na území ČR.

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu a soustavné rostlinolékařské kontroly zaměřených na výskyt *B. xylophilus* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školký)			lesní porosty a nelesní zeleň (parky, volná krajina aj.)			dřevo z domácí produkce			CELKEM		
počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	zkontrolovaná plocha v ha	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol a zkontrolovaná plocha v ha	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu
365	1	0	693,06	95	0	63	38	0	428 693,06 ha	134	0



14



15



16



17



18

14 Samci a samice hádátka borovicového; u samců je patrná zahnutá ocasní část

15 Larva kozlíčka sosnového v požerku

16 Dospělec kozlíčka sosnového

17 Výletové otvory kozlíčka sosnového na větvi borovice

18 Borovice přímořská (*Pinus pinaster*), napadená hádátkem borovicovým v Portugalsku

Původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum* a jeho přenašeči – kůrovci *Pseudopityophthorus minutissimus* a *P. pruinus*

říše: houby > **třída:** Sordariomycetes > **řád:** vřeckovičkotvaré > **čeleď:** Ceratocystidaceae (Fungi > Sordariomycetes > Microascales > Ceratocystidaceae)

kmen: členovci > **třída:** hmyz > **řád:** brouci > **čeleď:** nosatcovití (Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Curculionidae)

Houba *Ceratocystis fagacearum* jako významný původce odumírání dubů představuje reálnou hrozbu pro území Evropy. Jedním z důvodů je, že u evropských druhů dubů nejsou vyvinuty obranné mechanismy proti napadení tímto patogenem, dalším důvodem je, že v Evropě žijí druhy hmyzu, které mohou být potencionálně vysoce efektivními přenašeči, jako je např. bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*).

Zeměpisné rozšíření

Ceratocystis fagacearum – USA.

Pseudopityophthorus minutissimus – Kanada a USA, *P. pruinus* – USA, Mexiko, Guatemala a Honduras.

Hostitelské rostliny

Patogen *C. fagacearum* napadá rostliny rodů dub (*Quercus*) a kaštanovník (*Castanea*). Rychlejší průběh a projevy infekce jsou zaznamenány u skupiny tzv. červených dubů, kdy stromy obvykle odumírají do jednoho roku po napadení. U druhů ze skupiny bílých dubů je průběh infekce pomalejší a patogenu trvá několik let, než strom zahubí.

Způsob života a příznaky napadení

Houba postupně ucpává cévní svazky hostitele a je původcem cévního vadnutí. Poté, co patogen zahubí hostitele, začnou se na kmenech a silných větvích vyvíjet plodnice, které následně produkují konidie a za určitých okolností i askospory. Plodnice se objevují pouze na stromech ze skupiny červených dubů, na živých hostitelích a na bílých dubech se nevyskytují. Plodnice se vytváří během pozdního podzimu či brzkého jara a přetrvávají pouze

2 až 3 týdny. Lepkavé spory produkované plodnicemi ulpívají na lezoucím hmyzu a ten je dále přenáší na zdravé stromy, do kterých vstupují skrze poranění. Houba není schopna dlouhodobě přežít na mrtvém dřevě a obvykle do jednoho roku od zahubení hostitele mizí z nadzemní části. Přežívání v podzemních částech však může být podstatně delší.

Příznaky napadení jsou variabilní podle druhu stromu, ale obecně jsou to listové diskolorace, vadnutí, defoliace a odumření stromu. První příznaky se projevují na začátku května. U skupiny červených dubů se listy zbarvují do bronzova a dochází k chřadnutí konců výhonů, postupně od vrcholu koruny.

Kůrovci rodu *Pseudopityophthorus* jsou drobní brouci, dlouzí pouze 1,5–1,9 mm. V oblasti rozšíření *C. fagacearum* mají dvě generace ročně. Dospělci se líhnou v květnu. Při úživném žíru vyžírají poměrně hluboké jamky do výhonů, paždí listů a pupenů, které mohou být místy průniku *C. fagacearum* do rostliny. Až 30 % brouků vylíhlých z napadených rostlin může přenášet infekci, obvykle je ale toto procento nižší, tj. 0,4–2,5 %. Požerky kůrovců rodu *Pseudopityophthorus* mají vstupní chodbu mezi kůrou a bělovým dřevem, vaječné chodbičky jsou postaveny oboustranně horizontálně k vstupní chodbě a jsou dlouhé 2–5 cm. Většinou se nacházejí v kmenech a větvích o průměru 1–10 cm, ale mohou být i v kmenech o průměru až 40 cm.

Způsob šíření

Houba je přenášena pomocí hmyzích vektorů, i když k tomuto způsobu přenosu nedochází často. Z přenašečů jsou karanténní pro EU kůrovci *Pseudopityophthorus minutissimus* a *P. pruinosis* a dále brouk *Arrhenodes minutus* z čeledi dlouhanovití (Brentidae). Kůrovci rodu *Pseudopityophthorus* jsou považováni za významné přenašeče hlavně v jižnějších územích rozšíření *C. fagacearum*. Naopak v severních územích rozšíření *C. fagacearum* jsou za hlavní přenašeče považováni brouci z čeledi lesknáčkovití (Nitidulidae). V některých oblastech výskytu houby je nejvýznamnějším způsobem šíření patogenu přenos spor kořenovými srůsty mezi zdravými a napadenými rostlinami. V mezinárodním obchodu se patogen může šířit výpěstky hostitelských rostlin, ale největší riziko představuje neošetřené dřevo hostitelských rostlin s kůrou, na němž mohou být přenašeči.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *C. fagacearum* a její uvedení přenašeči jsou karanténní ŠO, na které se podle směrnice a vyhlášky vztahuje obecný zákaz zavlékání a šíření. Tyto ŠO jsou rovněž zařazeny v seznamu A1 EPPO. Základními fytosanitárními opatřeními zabráňujícími zavlečení patogenu do EU jsou zákazy dovozu rostlin

dubu a kaštanovníku s listy (včetně řezaných větví) z neevropských zemí, samostatné kůry dubu kromě korku ze severoamerických zemí a samostatné kůry kaštanovníku ze všech třetích zemí. U rostlin dubu bez listů z USA musí být úředně potvrzeno, že rostliny pocházejí z oblastí prostých *C. fagacearum*. Dubové dřevo z USA musí být předepsaným způsobem ošetřeno.

Činnost ÚKZÚZ

ÚKZÚZ provedl v roce 2015 detekční průzkum, jehož účelem bylo ověřit nepřítomnost *C. fagacearum* na území ČR. Průzkum byl zaměřen na parky a výsadby hostitelských rostlin v městské zástavbě a přednostně pak na okrasné výsadby dubu červeného a listnatých nebo smíšených lesních porostů. Patogen na našem území nebyl zjištěn.



19



20



21

19 Příznaky infekce *C. fagacearum* na listech dubu sametového (*Quercus velutina*)

20 Dub napadený houbou *C. fagacearum*

21 Dospělec kůrovce *P. pruinus*

Původce korové nekrózy platanu

Ceratocystis platani

říše: houby > třída: Sordariomycetes > řád: vřeckovičkotvaré >
 čeleď: Ceratocystidaceae (Fungi > Sordariomycetes > Microascales >
 Ceratocystidaceae)

Ceratocystis platani je agresivní houbový patogen, který způsobuje korovou nekrózu a odumírání platanů. Po průniku do Evropy, pravděpodobně s dřevěným obalovým materiálem za druhé světové války, představuje hrozbu pro volně rostoucí i pěstované platany, které jsou, zvláště v teplejších oblastech Evropy, významnou dřevinou jak z hlediska ekonomického, tak i z hlediska ekologického a estetického.

Zeměpisné rozšíření

Původní – USA.

Druhotné – Albánie, Francie, Itálie, Řecko, Švýcarsko. Z USA se houba pravděpodobně do Evropy rozšířila s dřevěným obalovým materiálem za druhé světové války. Výskyt v Arménii byl publikován, ale nebyl potvrzen, přesto je Arménie ve fyto-sanitárních předpisech EU považována za zemi s výskytem *Ceratocystis platani*.

Hostitelské rostliny

Hostitelskými rostlinami jsou rostliny rodu platan (*Platanus* spp.), včetně v Evropě původního platanu východního (*P. orientalis*) a dalších často pěstovaných druhů p. západního (*P. occidentalis*) a platanu javorolistého (*P. acerifolia*).

Způsob života a příznaky napadení

Houba může přežívat i několik let např. v půdě či v odumřelých stromech. Patogen vstupuje do rostliny v místě poranění. Jakmile se konidie patogenu dostanou do místa poranění, začínají klíčit a vyvíjí se mycelium, kterým houba postupně kolonizuje exponované rostlinné tkáně. Současně se vyvíjejí i rozmnožovací struktury. Nejprve (již po 2–3 dnech) se vyvíjejí nepohlavní struktury, houba postupně vytváří 3 formy konidií. Po 10–20 dnech se objevují tmavé plodnice (peritecia) obsahující vřeka s askosporami. Optimální teplota pro vývoj houby je 25 °C. Houba se nevyvíjí, pokud teplota klesne pod 10 °C nebo naopak vzroste nad 45 °C. Nejvhodnější podmínky pro vývoj patogenu nastávají v období května až září.

Patogen napadá kambium. V postižených pletivech je přerušen transport vody a živin. Napadené mladé stromy odumírají většinou do dvou let, starší pomaleji během více let (4–7). Prvním viditelným příznakem napadení je prosvětlení koruny nebo její řídké olistění až defoliace jednotlivých větví. Listy jsou malé a chlorotické, následně usychají, z počátku neopadávají. Na kůře vznikají nekrotické léze. Léze na kosterních větvích a kmenech mladých stromů jsou vpadlé, nekrotické, vřetenovitého tvaru s podélnou hlavní osou. Léze na starších stromech jsou rozsáhlé, na kmenech a větvích se objevuje množství zaoblených zduřenin kůry, které posléze podélně praskají. Na příčném řezu napadeným kmenem nebo napadenou větví jsou vidět modročerné, později hnědé, skvrny vřetenovitého tvaru rozšiřující se více či méně radiálně do stran.

Způsob šíření

Na kratší vzdálenosti se houba šíří pomocí větru, deště či živočichů (hmyz, ptáci, hlodavci), ale také kořenovými srůsty. Spory mohou být z půdy splaveny do řek a mohou se šířit i pomocí vodních toků. Nejpravděpodobnějším způsobem šíření na dlouhé vzdálenosti je přenos při obchodování s infikovanými rostlinami a také se dřevem platanů.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *C. platani* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, a to na rostlinách platanu určených k pěstování (kromě osiva) a na dřevu platanu, a je zařazena v seznamu A2 EPPO.

U rostlin platanu určených k pěstování, kromě osiva, dovážených do EU z Arménie, Švýcarska a USA, musí být úředně potvrzeno, že v místě produkce nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení tímto patogenem. Dřevo platanu, dovážené z těchto zemí, musí být uměle vysušeno, v případě dřeva ve formě štěpků, třísek, pilin, hoblin, zbytků a odpadu je alternativním ošetřením fumigace nebo tepelné ošetření. Při obchodu s platanovým dřevem z členských států EU musí být úředně potvrzeno, že dřevo pochází z oblasti prosté *C. platani*, nebo musí být dřevo uměle vysušeno. Také rostliny platanu uváděné na vnitřní trh EU musí pocházet z oblasti prosté *C. platani* nebo z místa produkce, v němž nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení tímto patogenem. Chráněnou zónou proti zavlékání a šíření *C. platani* v EU je území Spojeného království Velké Británie a Severního Irsku.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu *C. platani* v ČR probíhal v letech 2003–2007 a 2014–2015, a to na rostlinách platanu javorolistého, p. západního a p. východního, zejména v botanických zahradách, parcích, na hřbitovech a další městské zeleni. Výsledky tohoto průzkumu prokázaly nepřítomnost *C. platani* na území ČR.



22

22 Korová nekróza na kmeni platanu vyvolaná houbou *C. platani*



23

23 Příčný řez větví platanu s příznaky poškození dřeva po napadení houbou *C. platani*



24

24 Odumřelé platany napadené houbou *C. platani*

Původce korové nekrózy kaštanovníku

Cryphonectria parasitica

říše: houby > třída: Sordariomycetes > řád: čárovkotvaré >
čeleď: Cryphonectriaceae (Fungi > Sordariomycetes > Diaporthales > Cryphonectriaceae)

Původce korové nekrózy kaštanovníku (používá se také název rakovina kůry kaštanovníku) po zavlečení do Severní Ameriky způsobil vysoké hospodářské ztráty. Významné hospodářské ztráty působí tento patogen i v Evropě, kde se v současné době vyskytuje ve většině zemí, v nichž se pěstuje kaštanovník.

Zeměpisné rozšíření

Původní oblastí výskytu houby *Cryphonectria parasitica* je jihovýchodní Asie. Počátkem 20. století byla zavlečena do Severní Ameriky, kde způsobila kalamitní odumírání kaštanovníku zubatého (*Castanea dentata*). V Evropě byl patogen poprvé zjištěn v roce 1925 v Belgii a postupně se rozšířil prakticky na celé území Evropy s výskytem kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa*). Např. na Slovensku je jeho výskyt znám téměř ze všech významných lokalit, kde se pěstuje kaštanovník jedlý.

Na území ČR byl výskyt *C. parasitica* poprvé zaznamenán v roce 2002 a ve zjištěných ohniscích byl patogen úspěšně eradikován. Stejně tak proběhla úspěšná eradikace i v dalších letech při zjištění tohoto patogenu.

Hostitelské rostliny

Hlavními hostiteli jsou kaštanovníky (*Castanea* spp.). Patogen napadá i některé druhy dubů včetně dubu zimního (*Quercus petraea*) a dubu červeného (*Q. rubra*), výjimečně i jiné dřeviny, např. javory (*Acer* spp.) nebo škumpu orobincovou (*Rhus typhina*).

Způsob života a příznaky napadení

Patogen proniká do rostliny drobnými poraněními v borce. V kambiu se vytváří mycelium, na němž se posléze vytvářejí plodnice – pyknidy, uložené v červenooranžovém stromatu. Z pyknid je vytlačována slizová lepkavá hmota, nesoucí oranžové pentlice s konidii, jimiž se houba rozmnožuje. Dvoubuněčné askospory jsou uvolňovány z hruškovitých peritecií, které se také tvoří ve stromatech. K uvolňování askospor dochází po teplém dešti, nejčastěji na jaře a v časném létě. Mycelium může přežít i více měsíců v zaschlé borce. Onemocnění se projevuje prosycháním koruny (od vrcholu)

nebo větví v důsledku narušení kambia ve spodní části kmene, listy zůstávají na stromech a neopadávají. Na kůře se objevují světlehnědé až červenohnědé nekrotické léze. Později se na kůře v oranžových stromatech vytvářejí výrazně červenooranžové plodnice. Kůra praská a odlupuje se a pod ní je patrné vějířovité mycelium. Stromy postupně chřadnou a mohou odumřít.

Způsob šíření

Konidie a askospory patogenu se šíří větrem a deštěm, přenášeny jsou i hmyzem, ptáky a také infikovaným nářadím používaným k ošetřování hostitelských rostlin. Na delší vzdálenosti může být patogen zavlečen zejména dovozem napadených rostlin či jejich dřeva a kůry. Riziko přenosu plody nebo semeny je nižší, ale existuje.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *C. parasitica* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, a to na rostlinách kaštanovníku a dubu určených k pěstování (kromě osiva), a je zařazena v seznamu A2 EPPO. K fytosanitárním opatřením zabraňujícím zavlečení patogenu do EU patří zákaz dovozu rostlin kaštanovníku a dubu s listy (včetně řezaných větví) z neevropských zemí, samostatné kůry kaštanovníku ze všech třetích zemí a samostatné kůry dubu kromě korku ze severoamerických zemí. Dovážené rostliny kaštanovníku a dubu určené k pěstování (kromě osiva) musí pocházet z oblastí prostých tohoto patogenu nebo z místa produkce, v němž nebo v jehož bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení tímto patogenem. Obdobné požadavky platí i pro rostliny kaštanovníku a dubu vypěstované v členských státech EU. Území České republiky, Irsko, Spojeného království Velké Británie a Severního Irsko a Švédsko jsou v rámci EU uznané za chráněné zóny proti zavlékání a šíření tohoto patogenu. Pro chráněné zóny jsou stanoveny zvláštní požadavky pro přemísťování dřeva a samostatné kůry kaštanovníku a přísnější požadavky pro přemísťování rostlin kaštanovníku (včetně osiva). Při zjištění výskytu *C. parasitica* na území ČR nařizuje ÚKZÚZ mimořádná rostlinolékařská opatření k eradikaci ohnisek výskytu, zahrnující zejména likvidaci napadených rostlin i s kořeny a bezpečné naložení se dřevem těchto rostlin, likvidaci dalších hostitelských rostlin v okolí napadených rostlin, dvouletý zákaz výsadby hostitelských rostlin v ohnisku výskytu a další opatření, včetně dezinfekce použitého nářadí.

Mechanická ochrana spočívající v odstranění napadených stromů anebo větví se doporučuje jako nejúčinnější metoda ochrany i v zemích, ve kterých se neprovádí eradikační opatření. Významnou kurativní biologickou metodou

ochrany používanou v zemích s výskytem *C. parasitica* je využití hypovirulentních kmenů tohoto patogenu. *C. parasitica* se v přírodě vyskytuje ve dvou formách, a to virulentní a hypovirulentní. Virulentní kmen patogenu způsobuje rakovinu kůry, hypovirulentní kmen může virulentní kmen potlačit. Napěstované inokulum různých biologických ras hypovirulentních kmenů *C. parasitica* je vkládáno do jednotlivých ran, hypovirulentní kmen pak snižuje virulenci patogenu. Vzhledem k pracnosti lze metodu využít k ochraně jednotlivých stromů, možnosti plošné aplikace jsou omezené, avšak v některých zemích (např. Itálie, Francie a Slovensko) se tato metoda využívá ve větším rozsahu. Fungicidní ochrana není prakticky použitelná.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu *C. parasitica* na území ČR se provádí každoročně od roku 2003. Výskyt patogenu se sleduje i při soustavné rostlinolékařské kontrole u rozmnožovacího materiálu hostitelských rostlin. Na základě výsledků průzkumu je od roku 2005 celé území ČR uznáno jako chráněná zóna proti zavlékání a šíření tohoto patogenu. Od roku 2005 byl sice výskyt *C. parasitica* na našem území několikrát zjištěn, ale napadené rostliny byly vždy zlikvidovány a úřední průzkum v dalších letech již výskyt *C. parasitica* na daných lokalitách neprokázal, takže území ČR je nadále považováno za prosté tohoto ŠO.

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu a soustavné rostlinolékařské kontroly zaměřených na výskyt *C. parasitica* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školky) a místa prodeje (zahradní centra aj.)			nelesní zeleň (parky, volná krajina aj.)			lesní porosty			CELKEM		
počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu
232	0	0	195	5	0	35	0	0	462	5	0



25



26



27



28

25 Příznaky napadení kaštanovníku jedlého houbou *C. parasitica* na kůře

26 Plodnice *C. parasitica* na kůře kaštanovníku jedlého

27 Korová nekróza na kmeni kaštanovníku zubatého po infekci *C. parasitica*

28 Usychání větví kaštanovníku jedlého vyvolané houbou *C. parasitica*

Původce listové skvrnitosti a korové nekrózy topolu *Mycosphaerella populorum*

říše: houby > **třída:** Dothideomycetes > **řád:** Capnodiales >
čeleď: tečkovkovité (Fungi > Dothideomycetes > Capnodiales >
Mycosphaerellaceae)

Původce listové skvrnitosti a korové nekrózy topolu *Mycosphaerella populorum* nemá významný dopad na životní prostředí v oblastech původního rozšíření, v nichž se vyskytuje na původních hostitelích, na nichž nepůsobí velké škody. Hospodářské škody ale působí na nepůvodních druzích a náchylných křížencích topolů. Proto se předpokládá, že by zavlečení tohoto patogenu mohlo mít značný dopad v nových oblastech, např. v Evropě nebo Asii.

Zeměpisné rozšíření

Severní Amerika (Kanada, Mexiko, USA) a Jižní Amerika (Argentina, Brazílie).

Hostitelské rostliny

Hostitelem houby *M. populorum* je topol (*Populus* spp.). Největší riziko houba představuje pro hybridní a exotické druhy topolů, např. t. balzámový (*P. balsamifera*), t. bavlíkový (*P. deltoides*), t. chlupatoplodý (*P. trichocarpa*), t. kanadský (*P. xcanadensis*), ale napadá i t. černý (*P. nigra*). Naopak rezistence vůči tomuto patogenu byla zjištěna u t. bílého (*P. alba*), t. šedého (*P. xcanescens*) a topolu černého vlašského (*P. nigra* var. *italica*).

Způsob života a příznaky napadení

Patogen přezimuje na spadáném listí a infikovaných větvích a kmenech. K primární infekci dochází na jaře askosporami, k sekundární v létě pomocí konidií. Vstupní branou pro infekci jsou poranění, lenticely a jizvy po opadaných listech. Patogen napadá stromy různého stáří. Na listech se objevují zpočátku žluté a následně nekrotizující skvrny. Infekce nejčastěji postupuje od nižších pater postupně dál do korun stromů. Listy žloutnou a předčasně opadávají. Na kůře mladých výhonů se objevují podlouhlé, často vtlačené, léze, které mají tmavě hnědé až černé zbarvení, ale mohou obsahovat i oblasti zbarvené světle hnědě. Nekrózy na kmenu mohou být propadlé nebo naopak zduřelé vzhledem k tvorbě kalusu a jsou velmi rozmanitě formované.

Způsob šíření

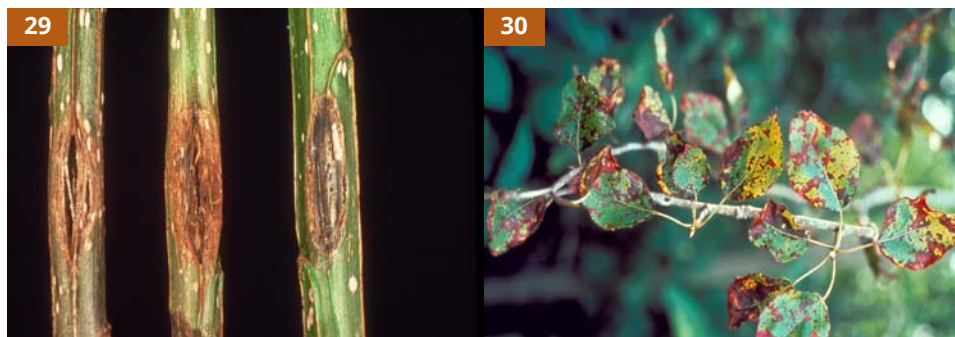
Na kratší vzdálenosti se askospory šíří větrem a konidie vodou (deštěm). Na velké vzdálenosti se patogen může šířit transportem infikovaných sazenic a řízků, ale i kůrou a dřevem napadených rostlin.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *M. populum* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazena v seznamu A1 EPPO. Základními fytosanitárními opatřeními zabráňujícími zavlečení patogenu do EU jsou zákaz dovozu rostlin topolů s listy ze severoamerických zemí, zákaz dovozu samostatné kůry topolů z kontinentálních amerických zemí a požadavek, aby topolové dřevo dovážené z kontinentálních amerických zemí bylo uměle vysušeno. U rostlin topolů dovážených z kontinentálních amerických zemí musí být úředně potvrzeno, že v místě produkce nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení *Mycosphaerella populum*.

Činnost ÚKZÚZ

V roce 2015 ÚKZÚZ provedl detekční průzkum, jehož cílem bylo ověření nepřítomnosti patogenu na území ČR. Průzkum byl zaměřen na topoly v parcích, alejích, podél vodních toků, v lesních porostech a na porosty i matečnice topolů pro energetické využití. Výskyt *M. populum* na území ČR nebyl zjištěn.



29

30

29 Korová nekróza vyvolaná houbou *M. populum* na kmíncích topolu

30 Nekrózy na listech topolu

Bourovec *Dendrolimus sibiricus*

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: motýli > čeleď: bourovcovití
(Arthropoda > Insecta > Lepidoptera > Lasiocampidae)**

Přemnožení bourovce *Dendrolimus sibiricus* zasahuje často rozsáhlá území a může způsobit zničení lesních porostů. Udává se například, že tento ŠO v Zabajkalském kraji v okolí města Čita zničil mezi roky 1931 a 1941 1,5 milionů ha modřínových lesů. V současné době expanduje z oblasti původního výskytu západním směrem, v Rusku obsazuje území Východoevropské roviny a hrozí jeho průnik do Běloruska, Estonska, Finska a Lotyšska.

Zeměpisné rozšíření

Původní – Rusko (pravděpodobně Sibiř).

Druhotné – Čína, Kazachstán, Korejská republika, KLDR a Mongolsko.

Hostitelské rostliny

Bourovec *D. sibiricus* je škůdce jehličnatých dřevin. Škodí na více než 20 druzích z rodů jedle (*Abies*), borovice (*Pinus*), modřín (*Larix*), smrk (*Picea*) či jedlovec (*Tsuga*). V místech dosavadního rozšíření jsou preferovanými hostitelskými rostlinami jedle sibiřská (*Abies sibirica*), j. mandžuská (*A. nephrolepis*), borovice sibiřská (*Pinus sibirica*), b. korejská (*P. koraiensis*), modřín Gmelinův, (*Larix gmelinii*), m. sibiřský (*L. sibirica*), smrk ajanský (*Picea jezoensis*) a s. sibiřský (*P. obovata*).

Způsob života a příznaky napadení

Vývoj obvykle trvá 2 roky, v severních oblastech výskytu 3 roky, v jižních 1 rok. Dospělci létají od poloviny července. Samice kladou vajíčka ve shlucích na jehličí ve spodní části koruny, jeden shluk může obsahovat až 200 vajíček. Po 13–15 dnech se líhnou housenky, jejichž žír trvá až do září, kdy přezimují v lesní hrabance. Na konci dubna následujícího roku vylézají opět do korun stromů a pokračují v žíru, mimo jehličí mohou ožírat i kůru mladých letorostů. Na podzim se opět vrací podruhé přezimovat do půdy. V květnu a červnu příštího roku je žír housenek nejintenzivnější, v tomto období vývoje dochází k největším škodám na porostech. V červnu se housenky kuklí v korunách stromů. Přemnožení bourovce se periodicky opakuje v intervalu 10–11 let, zvláště v letech, kterým předchází dvouleté nebo tříleté období vodního deficitu. Vajíčka bourovce jsou oválná, velikosti 2,2 x 1,9 mm zprvu nazelenalá, později krémově bílá, před líhnutím housenek ztmavělá a tečkovaná. Housenka

dorůstá délky 5–8 cm, je převážně černá nebo tmavě hnědá s dlouhými chloupky, na druhém a třetím článku jsou modré proužky. Rozpětí křídel samce je 4–6 cm, samice 6–8 cm, přední křídla jsou hnědofialová s charakteristickou bílou skvrnkou. Na napadených stromech jsou viditelné příznaky žíru housenek, může docházet k holožíru.

Způsob šíření

D. sibiricus je velmi dobrý letec. V údajích o rychlosti šíření dospělců se literární zdroje liší, je uváděno 12 km za rok, ale i 40–50 až 100 km za rok. Na velké vzdálenosti se může šířit napadenými hostitelskými rostlinami určenými k pěstování, na řezaných větvích, včetně vánočních stromků, případně i s neodkorněným dřevem či samostatnou kůrou (vajíčka, housenky).

Fytosanitární opatření a ochrana

Bourovec *D. sibiricus* je od roku 2009 karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Tento druh je také spolu s blíže příbuzným druhem *D. superans* zařazen v seznamu A2 EPPO.

Činnost ÚKZÚZ

Od roku 2016 ÚKZÚZ provádí úřední detekční průzkum výskytu bourovce *D. sibiricus*. Metodou průzkumu je odchyt samců do feromonových lapačů. Pozornost je věnována především jehličnatým lesům, veřejné zeleni, zahradním centrům a školkám, kde se pěstují jehličnany. Výskyt bourovce *D. sibiricus* na území ČR nebyl zjištěn.



31 Dospělec bourovce *D. sibiricus*

32 Housenka bourovce *D. sibiricus*

33 Porost modřínu sibiřského po holožíru bourovce *D. sibiricus*

Původce fytoplazmové žloutenky a nekrózy lýka jilmu *Candidatus* *Phytoplasma ulmi* a jeho přenašeč – kříšek *Scaphoideus luteolus*

doména: bakterie > **třída:** Mollicutes > **řád:** Acholeplasmatales >
čeleď: Acholeplasmataceae (Bacteria > Mollicutes > Acholeplasmatales >
Acholeplasmataceae)

kmen: členovci > **třída:** hmyz > **řád:** polokřídlí > **čeleď:** kříškovití
(Arthropoda > Insecta > Hemiptera > Cicadellidae)

Žloutenka a nekróza lýka jilmu, působená patogenem *Candidatus* *Phytoplasma* *ulmi*, ve fyto-sanitárních předpisech EU a ČR uvedeným pod jménem Elm phloem necrosis mycoplasma, je závažné až letální onemocnění jilmů zejména ve východní polovině USA. Jeho hlavním přenašečem v tomto území je kříšek *Scaphoideus luteolus*.

Zeměpisné rozšíření

Patogen je rozšířen v Severní Americe (Kanada, Ontario) a v USA. V Evropě byl výskyt této fytoplazmy potvrzen v České republice, ve Francii, v Itálii, Německu, Srbsku, a ve Spojeném království Velké Británie a Severního Irska.

Hostitelské rostliny

Hlavními hostiteli fytoplazmy jsou jilmý (*Ulmus* spp.), v Itálii byl výskyt potvrzen i na zelkově pilovité (*Zelkova serrata*).

Způsob života a příznaky napadení

Fytoplasma osídluje sítkovici napadených jilmů. Vodivé cesty napadených rostlin jsou postupně ucpávány shluky bakterií a produkty rostlin, vytvářenými v reakci na napadení, čímž dochází k zablokování příjmu vody a živin. K hlavním příznakům napadení amerických druhů jilmů patří žloutnutí, svinování a předčasný opad listů, buď na celé koruně, nebo jen na jednotlivých větvích. Tyto příznaky lze zaměnit také s příznaky nedostatku vody a živin. Postižené větve postupně odumírají. Pokud nedojde k odumření celého stromu, dochází v následujícím roce ke zhoršenému rašení pupenů, vývinu zakrnělých listů, jejich následnému vadnutí a postupnému odumírání dřeviny. Lýko u napadených stromů rychle hnědne, a to v nadzemních i podzemních částech.

U evropských druhů jilmů nebyl takovýto dramatický průběh onemocnění pozorován, k příznakům na evropských druzích patří především epinastie, žloutnutí, malolistost a předčasný opad listů a metlovitost větví a kořenů, neobjevuje se ale nekróza lýka.

Rozdílný průběh onemocnění jilmů v Americe a Evropě se původně připisoval odlišné patogenitě místních kmenů fytoplazmy, molekulárními analýzami se však rozdíl mezi americkými a evropskými kmeny nepodařilo jednoznačně potvrdit. Rozdíl v intenzitě onemocnění je tedy spíše dán odlišnou reakcí amerických a evropských druhů jilmů na napadení fytoplazmou. Z toho je vyvozován závěr, že fytoplazma je původní v Evropě, kde nepůsobí závažné škody, a její škodlivost se projevila až po jejím zavlečení z Evropy do Severní Ameriky.

Způsob šíření

Fytoplazma *Ca. Phytoplasma ulmi* (pod jménem *Elm phloem necrosis mycoplasma*) a její vektor křísek *Scaphoideus luteolus* jsou podle směrnice Rady a vyhlášky zařazeny mezi karanténní ŠO, které se nevyskytují v žádné části EU a jsou závažné pro celou EU, jejichž zavlečení a rozšiřování je zakázáno. Rostliny jilmů určené k pěstování (kromě osiva), dovážené do EU ze severoamerických zemí, musí pocházet z místa produkce, v němž nebo v jehož bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení touto fytoplazmou. Fytoplazma *Ca. Phytoplasma ulmi* je zařazena v seznamu A1 EPPO, v tomto seznamu je uveden i její přenašeč křísek *Scaphoideus luteolus*.

Fytosanitární status fytoplazmy je ale sporný, neboť fytoplazma se v EU vyskytuje a na evropských jilmech na rozdíl od amerických nezpůsobuje vážná poškození. Fytosanitární požadavky EU nebrání možnosti šíření tohoto patogenu v rámci vnitřního trhu EU při obchodu s rozmnožovacím materiálem jilmů. Proto by měl být tento status přehodnocen. V případě výskytu *Ca. Phytoplasma ulmi* ve školce nařizuje ÚKZÚZ mimořádná rostlinolékařská opatření, a to likvidaci všech napadených rostlin a rostlin podezřelých z napadení, a dále zákaz uvádění do oběhu hostitelských druhů fytoplazmy z místa produkce.

Fytosanitární opatření a ochrana

Fytoplazma *Ca. Phytoplasma ulmi* (pod jménem *Elm phloem necrosis mycoplasma*) a její vektor křísek *Scaphoideus luteolus* jsou podle směrnice Rady a vyhlášky zařazeny mezi karanténní ŠO, které se nevyskytují v žádné části EU a jsou závažné pro celou EU, jejichž zavlečení a rozšiřování je zakázáno. Rostliny jilmů určené k pěstování (kromě osiva), dovážené do EU

ze severoamerických zemí, musí pocházet z místa produkce, v němž nebo v jehož bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení touto fytoplazmou. Fytoplazma *Ca. Phytoplasma ulmi* je zařazena v seznamu A1 EPPO, v tomto seznamu je uveden i její přenašeč kříšek *Scaphoideus luteolus*.

Fytosanitární status fytoplazmy je ale sporný, neboť fytoplazma se v EU vyskytuje a na evropských jilměch na rozdíl od amerických nezpůsobuje vážná poškození. Fytosanitární požadavky EU nebrání možnosti šíření tohoto patogenu v rámci vnitřního trhu EU při obchodu s rozmnožovacím materiálem jilmů. Proto by měl být tento status přehodnocen. V případě výskytu *Ca. Phytoplasma ulmi* ve školce nařizuje ÚKZÚZ mimořádná rostlinolékařská opatření, a to likvidaci všech napadených rostlin a rostlin podezřelých z napadení, a dále zákaz uvádění do oběhu hostitelských druhů fytoplazmy z místa produkce.

Činnost ÚKZÚZ

V letech 2015 a 2016 byl proveden úřední detekční průzkum výskytu fytoplazmy žloutenky jilmu. Při průzkumu byl výskyt *Ca. Phytoplasma ulmi* potvrzen ve vzorcích jilmů z okresů Hradec Králové, Jičín, Kolín, Pardubice, Prostějov, Šumperk a Trutnov. Přítomnost fytoplazmy byla také zjištěna v jedincích mery *Cacopsylla ulmi* odchycených na napadených stromech.



34



35



36

34 Časný příznaky napadení *Ca. Phytoplasma ulmi* na listech jilmu – zdravá rostlina vlevo, napadená vpravo

35 Metlovitost na rostlině jilmu drsného (*Ulmus glabra*)

36 Diskolorace floému jilmu *Ulmus americana* způsobená *Ca. Phytoplasma ulmi* – zdravá rostlina nahoře, napadená dole

Původce korové nekrózy borovice

Gibberella circinata

říše: houby > třída: Sordariomycetes > řád: masenkotvaré >
čeleď: rážovkovité (Fungi > Sordariomycetes > Hypocreales >
Nectriaceae)

Houbový patogen *Gibberella circinata* je pravděpodobně severoamerického původu. Jeho nepohlavní stadium (anamorfa) *Fusarium circinatum* vyvolává onemocnění borovic a douglasky, projevující se korovou nekrózou se silným výronem pryskyřice a řadou dalších příznaků. Z celosvětového hlediska představuje patogen nebezpečí hlavně pro pěstování teplomilných druhů borovic. Byl zavlečen také do Evropy, kde působí největší problémy v severní části Iberského poloostrova. Možnost zavlečení patogenu a vzniku škod ale nelze podceňovat ani ve středoevropských podmínkách včetně ČR, zejména při předpokládaném oteplení klimatu.

Zeměpisné rozšíření

Původní – pravděpodobně jihovýchod USA.

Druhotné – Mexiko, Haiti, Chile, Japonsko, Jihoafrická republika, v Evropě je v současnosti znám výskyt v několika oblastech Španělska a Portugalska, a to jak ze školek, tak lesních porostů. Dřívější údaje o výskytu, nyní zřejmě již eradikovaném, pocházejí z Francie a Itálie.

Hostitelské rostliny

Patogen napadá borovice (*Pinus* spp.) a douglasku tisolistou (*Pseudotsuga menziesii*). Hlavními hostiteli jsou teplomilné severoamerické druhy borovic, z nichž nejnáchylnější je borovice montereyská (*Pinus radiata*).

Způsob života a příznaky napadení

Houba *G. circinata* napadá vegetativní i generativní orgány dřevin v různých stádiích vývoje: šišky, semena, semenáčky, sazenice, stromy. Patogen proniká do hostitelské dřeviny poraněními (především na větvích). K infekci je třeba dostatečná vlhkost a teplota. Infekce se projevuje korovou nekrózou, doprovázenou silným výronem pryskyřice. Jehlice vadnou, mění zbarvení a od konců větví opadávají. Rozsáhlejší napadení může vést k masivnímu prosychání stromů od vrcholu i jejich odumření. K chřadnutí stromů přispívá i vysoká produkce pryskyřice z kmene a silnějších větví, oslabující strom. Patogen poškozují také samičí šištice a zralé šišky a semena. Houba se přenáší

se semeny do školek, kde na semenáčcích a sazenicích vyvolává hnilobu kořenů a kořenového krčku, u semenáčků dochází k padání. Napadení kořenového systému je nejčastěji pozorováno na mladých rostlinách borovic v lesních školkách nebo plantážích vánočních stromků. Na nadzemní části nejsou symptomy zpravidla patrné, dokud houba nedosáhne kořenového krčku a neobklopí kmen.

Způsob šíření

Lokálně se patogen šíří větrem nebo hmyzem. Na větší vzdálenosti může být přenášen infikovaným osivem nebo sadebním materiálem. Zdrojem infekce mohou být větve a jejich kůra, kde mohou spory houby přežívat. Semenáčky mohou být infikovány i z půdy.

Fytosanitární opatření a ochrana

Po zavlečení patogenu na území EU a vzhledem k možným dopadům na pěstování borovic a douglasky na tomto území přijala Evropská komise rozhodnutí 2007/433/ES, které stanovuje dočasná mimořádná opatření proti zavlékání a šíření tohoto patogenu. V rozhodnutí jsou stanoveny zvláštní požadavky na dovoz hostitelských rostlin určených k pěstování včetně semen a šišek pro účely množení a podmínky pro jejich přemístování na území členských států EU. Pro území ČR bylo následně přijato rozhodnutí o mimořádných rostlinolékařských opatřeních stanovených pro všechny fyzické a právnické osoby na území ČR (pod čj. SRS 011474/2007). Za rizikové školky a výsadby na našem území je třeba považovat především ty, které pocházejí z osiva původem z uvedených zemí. To je zohledněno i v každoročně prováděném úředním průzkumu. Cíleným kontrolám a testování podléhá i osivo dodávané z rizikových zemí.

Pro prevenci před šířením choroby platí obecné zásady, jako je používání méně náchylného sadebního materiálu. Z chemických metod přichází v úvahu jen moření osiva fungicidy.

Činnost ÚKZÚZ

Detekční průzkum zaměřený na zjištění přítomnosti *G. circinata* se na území ČR provádí od roku 2007. Kontrolovány jsou rostliny borovice a douglasky ve školkách, veřejné zeleni (botanické zahrady, parky, městská zeleň, aleje aj.) či na plantážích vánočních stromků a osivo borovice a douglasky původem ze zemí, kde byl výskyt houby *G. circinata* potvrzen. Výskyt v okrasných a lesních školkách se sleduje v rámci soustavné rostlinolékařské kontroly. V rámci rostlinolékařského dozoru se sledují místa prodeje v obchodní síti (zahradní centra, výstavy, tržiště, hypermarkety).

Rozsah a výsledky soustavné rostlinolékařské kontroly a detekčního průzkumu výskytu *G. circinata* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školky)			lesní porosty a nelesní zeleň (parky, volná krajina aj.)			CELKEM		
počet kontrolovaných míst	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrolovaných míst	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrolovaných míst	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu
300	6	0	273	12	0	573	18	0



37 Poškození borovice Elliotovy (*Pinus elliotii*) po napadení houbou *G. circinata*



38 Korová nekróza s výronem pryskyřice na kmeni borovice bahenní (*Pinus palustris*) napadené houbou *G. circinata*



39 Padání semenáčků vyvolané houbou *G. circinata* nelze symptomaticky rozlišit od napadení jinými houbovými patogeny

40 Příznaky infekce *G. circinata* na kmínku a jehlicích sazenice borovice montereyské (*Pinus radiata*)



Obaleči rodu *Choristoneura* (neevropské druhy)

kmen: členovci > **třída:** hmyz > **řád:** motýli > **čeleď:** obalečovití
(Arthropoda > Insecta > Lepidoptera > Tortricidae)

Rod *Choristoneura* zahrnuje přes 40 druhů. Karanténní význam pro Evropu mají zvláště severoamerické druhy, jejichž housenky mohou působit závažné škody na různých druzích jehličnanů a listnáčů. Pro listnáče jde zejména o druhy *C. conflictana*, *C. rosaceana*, pro jehličnany *C. freemani* a *C. fumiferana*.

Zeměpisné rozšíření

Druhy rodu *Choristoneura*, jsou rozšířené v Evropě, Asii, Africe a Severní Americe. U vybraných významných neevropských druhů je rozšíření následující: *C. conflictana* – Kanada, USA; *C. rosaceana* – Kanada, Mexiko, USA; *C. freemani* – Kanada, USA; *C. fumiferana* – Kanada, USA; *C. occidentalis* – subsaharské území Afriky.

Hostitelské rostliny

Neevropské druhy rodu *Choristoneura* se mohou vyvíjet na mnoha druzích jehličnatých a listnatých dřevin. *C. conflictana* napadá především topoly (*Populus* spp.), zejména t. osikovitý (*P. tremuloides*), ale také t. balzámový (*P. balsamifera*) a t. chlupatoplodý (*P. trichocarpa*). Může se vyvíjet také na bříze papírovité (*Betula papyrifera*), olších (*Alnus* spp.) a vrbách (*Salix* spp.). *C. rosaceana* napadá listnaté lesní dřeviny i ovocné stromy. *C. freemani* se vyvíjí na douglasce tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*), ale napadá také jedle (*Abies* spp.), modřín (*Larix* spp.) a smrk (*Picea* spp.). *C. fumiferana* napadá jedle a smrky, ale i další jehličnany. *C. occidentalis* je široce polyfágní, škodí např. na citrusech (*Citrus* spp.) a kávovníku (*Coffea* spp.).

Způsob života a příznaky napadení

Mladé housenky *C. conflictana* minují v pupenech, starší se živí ve srolovaném listu nebo ve dvou nebo několika listech spojených a chráněných vlákny, kde se také v polovině června kuklí. Svinuté listy a odlistěné stromy jsou nejvýraznějšími příznaky výskytu. K defoliaci nejčastěji dochází na počátku léta. *C. conflictana* má jednu generaci za rok. Přezimují housenky druhého instaru. Housenky *C. rosaceana* se živí rovněž listy, které svinují, ale na jaře ožirají i pupeny, části květů a vyvíjející se plody (jablka, broskve), na nichž mohou působit značné škody. Tento obaleč má v teplejších oblastech svého

rozšíření dvě generace. Housenky *C. freemani* a *C. fumiferana* se líhnou v druhé polovině léta a spřádají si úkryty mezi lišejníky a pod šupinkami kůry, v nichž přezimují. Na jaře příštího roku začínají žít na starších jehlicích a posléze pokračují v žíru na nových jehlicích, kde spřádají z vláken řídkou síť. Na napadených rostlinách je patrný žír na jehlicích, vlákna opředené konce větví se uprostřed léta zbarvují červenohnědě. Při silném a opakovaném napadení může dojít k odumření hostitelských rostlin, oslabené rostliny jsou náchylnější k napadení dalšími ŠO.

Způsob šíření

K šíření *C. freemani* a *C. fumiferana* na krátké a střední vzdálenosti dochází zejména v období jejich přemnožení. Housenky se mohou šířit pasivně větrem za pomoci spředených vláken, dospělci se mohou šířit aktivním letem. Na velké vzdálenosti je přenos možný s hostitelskými rostlinami nebo řezanými větvemi, na nichž se nacházejí přezimující larvy prvního instaru. Také obaleč *C. conflictana* se může šířit pasivně větrem ve stadiu housenky a přeletem dospělců. V mezinárodním obchodu se může šířit s rostlinami a řezanými větvemi hostitelských rostlin, zejména topolů. *C. rosaceana* se může šířit přelety dospělců, na delší vzdálenosti s hostitelskými rostlinami, přenos s plody je méně pravděpodobný, nebo housenky ožirají plody zvenčí.

Fytosanitární opatření a ochrana

Nevropské druhy obalečů rodu *Choristoneura* jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Druhy *C. conflictana*, *C. freemani*, *C. fumiferana* a *C. rosaceana* jsou zařazeny v seznamu A1 EPPO. Nejčastěji používaným způsobem ochrany proti neevropským druhům rodu *Choristoneura* v oblasti jejich rozšíření jsou insekticidní ošetření vhodnými přípravky. K dalším možnostem ochrany, které se využívají nebo zkoumají, patří využití přirozených nepřátel včetně drobněnek rodu *Trichogramma*, využití *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, či využití sexuálních feromonů k odchytu samců nebo k rušení páření.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední detekční průzkum výskytu obaleče *C. conflictana* v ČR byl uskutečněn v roce 2015, a to vizuální kontrolou topolů a také pomocí feromonových lapačů. Průzkum byl zaměřen na topoly v parcích, alejích, podél vodních toků, v lesních porostech a také na porosty i matečnice topolů pro energetické využití. Výskyt obaleče *C. conflictana* na území ČR nebyl zjištěn.



41



42



44



43

41 Dospělec *Ch. conflictana*

42 Příznaky žíru housenek
Ch. conflictana

43 Housenka *Ch. conflictana*

44 Poškození smrku sivého
(*Picea glauca*) žírem housenek
Ch. freemani

Původce hnědé sypavky borovice *Scirrhia acicola* (syn. *Mycosphaerella dearnessii*)

říše: houby > třída: Dothideomycetes > řád: Capnodiales > čeleď: tečkovkovité (Fungi > Dothideomycetes > Capnodiales > Mycosphaerellaceae)

Houbový patogen *Scirrhia acicola* (syn. *Mycosphaerella dearnessii*), resp. jeho anamorfní (nepohlavní) stadium *Lecanosticta acicola* vyvolává chorobu zvanou hnědá sypavka borovice. Jde o nebezpečnou chorobu borovic, která např. v severních oblastech USA způsobila v 70. letech minulého století rozsáhlé ztráty na plantážích zde nepůvodní borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Může také silně poškozovat porosty b. kleče (*P. mugo*) a b. blatky (*P. uncinata* subsp. *uliginosa*) rostoucí na rašeliništích, tak jak je to známo z některých chráněných lokalit v Evropě včetně ČR.

Zeměpisné rozšíření

Původ patogenu *Scirrhia acicola* není zcela vyjasněn, předpokládá se, že pochází ze Střední Ameriky. Výskyt *S. acicola* je znám ze Severní Ameriky (Kanada, Mexiko, USA), Střední Ameriky (Belize, Kostarika, Kuba, Guatemala, Honduras, Jamajka, Nikaragua), Jižní Ameriky (Chile, Kolumbie), Asie (Čína, Japonsko, Korejská republika), Afriky (Malawi). V Evropě se vyskytuje v Bělorusku, Chorvatsku, Francii, Itálii, Litvě, Lotyšsku, Makedonii, Německu, Rakousku, Řecku a Švýcarsku. Výskyty *S. acicola* v Evropě mají převážně lokální charakter. Patogen je nalézán např. na rašeliništích, v botanických zahradách i v lesních porostech.

Na území ČR byl původce hnědé sypavky nalezen v jižních Čechách na dvou lokalitách na území přírodních rezervací (první nález pochází z roku 2007), v obou případech na borovici blatce.

Hostitelské rostliny

S. acicola může infikovat prakticky všechny druhy borovic (*Pinus* spp.) včetně b. lesní. Výskyt patogenu se udává i z některých cizokrajných druhů smrků, např. smrk omorika (*Picea omorica*) a s. sivý (*P. glauca*).

Způsob života a příznaky napadení

Chorobu způsobuje anamorfní stadium houby. Na jehlicích se v místech předchozích lézí tvoří ve stromatech olivově hnědé až tmavě zelené subepidermální acervuli, plodnice anamorfního stadia. Zralé acervuli ve stromatech pronikají skrz pokožku jehlic. Acervuli se u hnědé sypavky

objevují a dozrávají koncem srpna. Z nich se uvolňují za vlhkého počasí konidie. Přestože jsou konidie uvolňovány již v září, k infekci dochází hlavně od jara do pozdního léta. Konidie se šíří zejména dešťovými kapkami nebo pomocí hmyzu. Po vyklíčení na povrchu jehlic pronikají hyfy patogenu do jehlic průduchy nebo v místech poranění. Doba od průniku patogenu do jehlice k vytvoření příznaků je proměnlivá v závislosti na druhu hostitelské rostliny, roční době a teplotě. Obecně jsou k napadení náchylnější mladší jehlice, u nichž se příznaky projeví za 1–2 měsíce, než jehlice vyzrálé, u nichž se příznaky projeví za 6 a více měsíců.

Podobně jako u *S. pini* jsou poškozovány hlavně starší ročníky jehlic, při silném napadení i jehlice letošní. Po infekci se na jehlicích objevují žluté skvrny, které se později ve svém středu zbarvují tmavohnědě a jsou ohraničeny nápadným žlutooranžovým lemem. Léze postupně splývají a jehlice usychají typickým způsobem, kdy celé zhnědnou a předčasně opadnou v období pozdního podzimu až časně zimy. Po opakovaném silném napadení může nastat úplná defoliace nebo i odumření stromu.

Způsob šíření

Šíření ze stromu na strom se děje především rozptylem konidií pomocí dešťových kapek. Na dlouhé vzdálenosti má zásadní význam přenos *S. acicola* s hostitelskými rostlinami, možné je i šíření patogenu zásilkami osiva obsahujícími kontaminované zbytky jehlic.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *S. acicola* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, a to na rostlinách borovice (kromě plodů a osiva, ale včetně řezaných větví a vánočních stromků). Houba je zařazena mezi ŠO, které se nevyskytují v EU a jsou závažné pro celou EU. Omezení možnosti zavlečení *S. acicola* je podpořeno obecným zákazem dovozu rostlin borovice z neevropských zemí. U rostlin borovice dovážených z evropských zemí, které nejsou členy EU, musí být úředně potvrzeno, že v místě produkce nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení *S. acicola*.

Při zjištění výskytu *S. acicola* by měla být provedena eradikace napadených rostlin nebo by se mělo jiným vhodným způsobem zabránit dalšímu šíření tohoto patogenu. To je však v ČR na stanovištích s vysokým stupněm ochrany přírody obtížně proveditelné, navíc průzkum potvrdil, že se patogen z těchto stanovišť významně nešíří na borovici lesní. Z údajů o rozšíření *S. acicola* v Evropě navíc vyplývá, že zařazení tohoto patogenu mezi ŠO, které se nevyskytují v EU a jsou závažné pro celou EU, neodpovídá skutečnosti. Proto by

měla být regulace *S. acicola* v EU přehodnocena. Při přípravě nové fytoosanitární legislativy EU je v současné době navrženo zařazení *S. acicola* mezi regulované nekaranténní škodlivé organismy. K preventivní ochraně ve školkách a u mladých výsadeb se doporučuje vyžínání podrostu a další opatření, která umožní proudění vzduchu na lokalitě. Ve školkách a mladých výsadbách je rovněž proveditelné ošetření vhodnými fungicidy.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední detekční průzkum výskytu *S. acicola* na území ČR se prováděl každoročně v letech 2006–2014. Na základě výsledků tohoto průzkumu byl stanoven status výskytu *S. acicola* v ČR: vyskytuje se lokálně, výskyt je omezen pouze na specifické lokality (rašeliniště) a specifického hostitele (borovice blatka).

Při zjištění výskytu tohoto patogenu ve školce by ÚKZÚZ nařídil mimořádná rostlinolékařská opatření k eradikaci ohniska výskytu, zahrnující likvidaci napadených rostlin.



45

46

47

45 Hnědá sypavka na jehlicích borovice blatky

46 Hnědá sypavka na jehlicích borovice lesní

47 Celkové příznaky hnědé sypavky na borovici blatce na lokalitě v ČR

48 Hnědá sypavka na borovici černé

48

Původce červené sypavky borovice *Scirrhia pini* (syn. *Mycosphaerella pini*)

říše: houby > třída: Dothideomycetes > řád: Capnodiales >
čeleď: tečkovkovité (Fungi > Dothideomycetes > Capnodiales >
Mycosphaerellaceae)

Houbový patogen *Scirrhia pini* (syn. *Mycosphaerella pini*), resp. jeho anamorfní (nepohlavní) stadium *Dothistroma septosporum* vyvolává chorobu zvanou červená sypavka borovice. Jde o jednu z celosvětově nejvýznamnějších chorob borovic. Již po několik desetiletí působí tato sypavka kalamitní škody v řadě zemí jižní polokoule na výsadbách borovice montereyské (*Pinus radiata*). Od konce 20. století se invazně šíří do severnějších oblastí Evropy i Severní Ameriky, což může souviset i se změnou klimatu.

Poměrně nedávno se vědeckými studiemi prokázalo, že červenou sypavku borovice způsobují dva samostatné druhy, spolehlivě rozlišitelné jen pomocí analýzy DNA; pro jeden z nich bylo ponecháno jméno *D. septosporum*, pro druhý obnoveno jméno dřívějšího synonyma *D. pini*.

Zeměpisné rozšíření

Původ *S. pini* není zcela vyjasněn. Předpokládá se, že pochází ze Střední Ameriky. Patogen byl zavléčen na všechny kontinenty, v Evropě se již rozšířil do většiny zemí včetně Pobaltí a Skandinávie.

V ČR byla houba *S. pini* poprvé nalezena v roce 1999 v dodávkách infikovaných sazenic borovice černé (*Pinus nigra*) a b. kleče (*P. mugo*) z Maďarska. V roce 2000 byl výskyt *S. pini* v ČR detekován ve volné přírodě. Následně byl tento houbový patogen zjištěn téměř na celém území ČR, a to jak v lesních porostech, tak i v okrasných výsadbách, okrasných a lesních školkách i plantážích vánočních stromků.

Hostitelské rostliny

Hlavními hostiteli obou patogenů jsou borovice (*Pinus* spp.). U jednotlivých druhů borovic existují značné rozdíly v náchylnosti k infekci, navíc může být náchylnost daného druhu borovice různá v různých oblastech. Napadány mohou být i jehličnany z rodů cedr (*Cedrus*), douglaska (*Pseudotsuga*), jedle (*Abies*), jedlovec (*Tsuga*), modřín (*Larix*) a smrk (*Picea*). V ČR patogen napadá hlavně b. černou (*P. nigra*), b. kleč (*P. mugo*) a některé nepůvodní druhy borovic používané v okrasných výsadbách, ale objevují se i nálezy na b. lesní (*P. sylvestris*).

Způsob života a příznaky napadení

Celý životní cyklus červené sypavky borovice trvá v našich podmínkách nejčastěji dvě vegetační sezóny. Konidie se v našich podmínkách tvoří nejvíce od poloviny května a jsou uvolňovány z acervuli za vlhkého a teplého počasí. Za hlavní infekční periodu je považováno období od doby, kdy rašící jehlice dosáhnou zhruba poloviny své délky, až do jejich vyžrání. V ČR je toto období zhruba od poloviny května až do počátku července. Konidie po dopadu na jehlice klíčí a prorůstají do jehlic průduchy. Doba inkubace závisí na místních podmínkách. V evropských podmínkách trvá inkubace 4–6 měsíců. Houba přezimuje v napadených jehlicích. Infekci napomáhá vlhké počasí. Proto se houba úspěšně šíří v přehoustlých, málo vzdušných mladších porostech.

Příznaky infekce *S. pini* značně závisí na hostitelské dřevině. Typické příznaky jsou na jehlicích spodních pater a zasahují nejstarší ročníky jehlic. Ty odumírají směrem od špičky, báze jehlice zůstává zpočátku zelená a na přechodu zelené a suché části se vytváří příčný červený proužek. Plodnice prorůstají přes praskající pokožku jehlice v podobě černé hmoty obsahující konidie. Při silné infekci jsou jehlice celé suché a na nich jsou různě rozmístěné červené pruhy s plodnicemi. Tento symptom je velmi dobře viditelný koncem zimy a na jaře. Zrezivění jehlic je nejnápadnější v průběhu dubna až června. U některých druhů borovic může po opakovaném silném napadení nastat úplná defoliace nebo stromy dokonce mohou odumřít.

Způsob šíření

Šíření ze stromu na strom se děje především rozptylem konidií pomocí dešťových kapek. Na dlouhé vzdálenosti má zásadní význam přenos *S. pini* s hostitelskými rostlinami, možné je i šíření patogenu zásilkami osiva obsahujícími kontaminované zbytky jehlic.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *S. pini* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, a to na rostlinách borovice určených k pěstování (kromě osiva). Ochrana před zavlečením *S. pini* z neevropských zemí a rozšiřováním na území ČR a EU je zajištěna zákazem dovozu rostlin borovice (kromě plodů a osiva, ale včetně řezaných větví) z těchto zemí. Při přemístování rostlin borovice určených k pěstování po území EU musí být úředně potvrzeno, že v místě produkce nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení *S. pini*. Při zjištění výskytu *S. pini* v lesních a okrasných školkách nebo v jejich bezprostředním okolí se nařizují mimořádná rostlinolékařská opatření k zabránění šíření

patogenu. Tato opatření zahrnují mimo jiné zničení všech napadených hostitelských rostlin, včetně opadaného jehličí, okamžitý zákaz uvádění na trh rostlin všech druhů borovic, určených k pěstování, bez vizuálních příznaků napadení, trvajících do konce vegetačního období roku, v němž nebude výskyt *S. pini* ve vymezeném území zjištěn na základě úředních prohlídek ÚKZÚZ, a průběžné každoroční ošetřování hostitelských rostlin v místě produkce proti houbovým chorobám. Vzhledem k současnému rozšíření *S. pini* na území ČR a EU je otázkou, zda jsou tato opatření za současné situace efektivní, rentabilní a tedy i odůvodněná, především se zřetelem na značné rozšíření patogenu v Evropě a také na to, že stávající rozsah regulace znamená v ČR jak značnou zátěž pro pěstitele, tak relativně vysoké výdaje ze státního rozpočtu na náhradu nákladů a ztrát pěstitelům dotčeným mimořádnými rostlinolékařskými opatřeními.

V případě ochrany před *S. pini* jsou účelná odpovídající preventivní ochranná opatření, tzn. především odolný a zdravý sadební materiál. Chemické ošetření proti *S. pini* se v našich klimatických podmínkách provádí od poloviny května do poloviny srpna, při pravidelném intervalu 10–14 dní. Postřiky je nutné zasáhnout jak ohrožené jehlice, tak opadané jehličí pod stromy hostitelských dřevin. Uvedené postupy jsou vhodné jak k ošetření hostitelských dřevin náchylných k napadení *S. pini*, tak i k preventivnímu ošetřování ve školkách.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední průzkum výskytu *S. pini* v ČR se prováděl nepřetržitě v letech 2006–2014. Na základě výsledků tohoto průzkumu může být stanoven status výskytu *S. pini* v ČR: vyskytuje se: patogen je v ČR usídlený a není reálná možnost jeho eradikace. Po nedávném zjištění, že červenou sypavku borovice způsobují dva samostatné druhy, se analýza odebraných vzorků zaměřila na rozpoznání těchto dvou druhů. Bylo zjištěno, že v ČR naprosto převládá *D. septosporum*, ale sporadicky byl potvrzen i výskyt *D. pini*. Při zjištění výskytu *S. pini* v lesních a okrasných školkách nebo v jejich bezprostředním okolí nařizuje ÚKZÚZ mimořádná rostlinolékařská opatření uvedená v části Fytosanitární opatření a ochrana.



49



50



51

49 Příznaky červené sypavky (slabší napadení) na jehlicích borovice těžké (*Pinus ponderosa*)

50 Červená sypavka na jehlicích borovice černé

51 Červená sypavka na výhonu borovice černé

52 Celkové příznaky červené sypavky na borovici černé



52

Původce fytoftorového odumírání rododendronu *Phytophthora ramorum*

říše: Chromalveolata > **třída:** oomycety > **řád:** vřetenatkovité > **čeleď:** Phytophthoraceae (Chromalveolata > Peronosporomycetes > Peronosporales > Phytophthoraceae)

Z komplexu druhů rodu *Phytophthora* napadajících lesní dřeviny je v EU po fytosanitární stránce nejvíce sledována *Phytophthora ramorum*. Podnětem k zavedení regulace v EU byly rozsáhlé škody, které tento patogen začal působit v 90. letech 20. století v Severní Americe na dubech a dalších listnatých dřevinách; choroba zde byla pojmenována jako náhlé odumírání dubů. V 90. letech minulého století byl patogen *P. ramorum* zjištěn také v Evropě. Vzhledem k širokému spektru hostitelů, rychlému šíření a významným dopadům v oblastech výskytu v Evropě je tato choroba považována za závažnou i pro ČR.

Zeměpisné rozšíření

Výskyt je znám z většiny evropských zemí, USA a Kanady. Evropská populace *P. ramorum* se liší od populace severoamerické (v každé populaci převládá odlišný párovací typ). V současné době se uznává hypotéza, že patogen byl jak do Severní Ameriky, tak do Evropy zavlečen nezávisle z jiné, dosud neznámé oblasti původního výskytu.

V Evropě byl patogen *P. ramorum* poprvé nalezen v roce 1993 v Německu a Nizozemsku (i když byl formálně popsán až v roce 2001) a byl postupně zavlečen se školkařským materiálem okrasných dřevin na území většiny evropských států.

V USA byly v roce 1995 poprvé pozorovány příznaky „náhlého odumírání dubů“. Během následujících let došlo k epidemii této choroby v Kalifornii a částečně i Oregonu. V řadě států USA se patogen vyskytuje na školkařském materiálu okrasných dřevin, se kterým byl zavlečen i do Kanady.

V ČR byl výskyt *P. ramorum* zaznamenán v roce 2003 na rostlinách kaliny *Viburnum bodnantense*, v roce 2009 na rostlině pěnišníku (*Rhododendron* sp.), v roce 2011 v zahradnické prodejně na rostlině pieris japonské (*Pieris japonica*), v roce 2013 na rostlině pěnišníku amerického (*Rhododendron catawbiense* 'Grandiflorum') a v roce 2015 ve třech případech v zahradních centrech rovněž na rostlinách pěnišníku. Napadené rostliny byly vesměs dodané z jiných členských států EU.

Hostitelské rostliny

Patogen má velmi široké spektrum hostitelských druhů dřevin, zahrnující jak listnaté stromy a keře, tak i některé jehličnany. Mezi hlavní hostitele patří rostliny z čeledí bukovité (Fagaceae), růžovité (Rosaceae), vavřínovité (Lauraceae), vřesovcovité (Ericaceae) a zimolezovité (Caprifoliaceae). V Evropě jsou napadány především pěnišníky (*Rhododendron* spp.), kaliny (*Viburnum* spp.), kamélie (*Camellia* spp.) a jiné okrasné druhy. Z listnatých lesních dřevin bylo na území Evropy dosud ojediněle zaznamenáno poškození dubu a buku následkem infekce *P. ramorum*. V roce 2009 byly hlášeny významné škody způsobené tímto patogenem ve Velké Británii na modřínu japonském (*Larix kaempferi*) a v roce 2010 byly zaznamenány v jižním Walesu rozsáhlé škody na modřínu opadavém (*Larix decidua*). V USA jsou chorobou postiženy některé původní druhy dubů (*Quercus* spp.), *Notholithocarpus densiflorus* a další druhy dřevin. V oblastech výskytu je patogen *P. ramorum* zaznamenáván na různých stanovištích – v lesích, lesních a okrasných školkách, zahradách a parcích.

Způsob života a příznaky napadení

P. ramorum patří mezi intracelulární patogeny s vláknitým, větveným, většinou nepřehrádkovaným myceliem, na kterém vznikají rozmnožovací orgány. Patogen produkuje velké množství sporangií, která mají důležitou roli při jeho šíření. Sporangia se vytvářejí především na listech a výhoncích citlivých hostitelů, obvykle keřů (např. hojně na pěnišnicích). Sporangia jsou opadavá, za zralosti se snadno odlamují a šíří vzduchem. Sporangium může klíčit přímo hyfou nebo může za vhodných vlhkostních podmínek uvolnit zoospory. Vhodnými místy pro vstup infekce do rostliny jsou různá poranění, lenticely, průduchy atp. Patogen může pronikat i přes kůru dřevin a způsobovat nekrózy spodních vrstev kůry a vodivých pletiv, jejichž přítomnost je zpočátku obtížně odhalitelná. Pro růst a vývoj *P. ramorum* je optimální teplota okolo 20 °C a vyšší vzdušná vlhkost. Příznaky napadení se liší podle druhu hostitelské rostliny. K hlavním typům poškození patří korové nekrózy doprovázené výtokem exudátu, nekrózy (spála) listů a větviček a odumírání výhonů, větví a celých rostlin, kdy se napadená pletiva barví červenohnědě. Pokud je známo, *P. ramorum* nenapadá kořeny. Příznaky jsou zaměnitelné s napadením jinými druhy rodu *Phytophthora* nebo i s poškozením z jiných příčin. Pro přesné určení původce je nutný laboratorní rozbor.

Způsob šíření

Lokálně se spory patogenu šíří především rozstříkem nebo splachem vodou. Na delší vzdálenosti se přenáší prostřednictvím napadeného rostlinného materiálu (včetně dřeva a kůry) a pěstebního substrátu. Na dlouhé vzdálenosti se může patogen šířit ve formě sporangií pomocí vzdušných proudů.

Fytosanitární opatření a ochrana

P. ramorum podléhá od roku 2002 v EU fytosanitární regulaci, stanovené rozhodnutím Evropské komise 2002/757/ES (ve znění rozhodnutí 2004/426/ES a 2007/201/ES). Příslušná opatření v ČR stanovuje rozhodnutí SRS čj. SRS 006995/2007. Mezi fytosanitární opatření, která mají zabránit šíření neevropských linií *P. ramorum*, patří dovozní rostlinolékařská kontrola stanovených náchylných rostlin a náchylného dřeva ze třetích zemí. Tyto komodity dovážené z USA musí navíc splňovat další zvláštní požadavky. K regulačním opatřením patří také zákaz dovozu samostatné kůry dubů, javoru *Acer macrophyllum*, jírovce kalifornského (*Aesculus californica*), *Notholithocarpus densiflorus* a tisu západoamerického (*Taxus brevifolia*) z USA. Rostliny kamélie, pěnišníku, kromě druhu *Rhododendron simsii*, a kaliny, vypěstované v EU, určené k pěstování, kromě semen, se mohou přemísťovat na území ČR a EU pouze v případě, že pocházejí z oblastí prostých *P. ramorum*, nebo z úředně kontrolovaných míst produkce, kde nebyl zjištěn od počátku posledního ukončeného výskytu *P. ramorum*, nebo z míst produkce, v nichž byl zjištěn výskyt *P. ramorum*, ale kde byla následně další opatření k zabránění šíření patogenu. Tyto rostliny (pokud nejsou určené k nevýrobním a neobchodním účelům) musejí být dále při přemísťování po území EU opatřeny rostlinolékařským pasem.

Činnost ÚKZÚZ

Na území ČR provádí ÚKZÚZ každoročně cílený detekční průzkum výskytu *P. ramorum*. Průzkum se soustřeďuje na veřejnou zeleň (botanické zahrady, parky, hřbitovy, městská zeleň) s přednostním zaměřením na porosty rostlin původem ze zemí s výskytem *P. ramorum* a dále na volně rostoucí náchylné rostliny a na lesní porosty. Patogen se sleduje také při soustavné rostlinolékařské kontrole v okrasných a lesních školkách a v rámci rostlinolékařského dozoru v místech prodeje (zahradní centra, hypermarkety, výstavy aj.).

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu *P. ramorum* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školkly) a místa prodeje (zahradní centra aj.)			nelesní zeleň (parksy, volná krajina aj.)			lesní porosty			CELKEM		
počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu
424	8	0	328	19	0	56	2	0	808	29	0



53 Nekróza na listu pěnišníku způsobená *P. ramorum*

54 Spála výhonu *Notholithocarpus densiflorus* způsobená *P. ramorum*

55 Vadnutí výhonů douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) po napadení *P. ramorum*

56 Odumírání větve modřínu japonského následkem infekce *P. ramorum*

57 Korová nekróza s roněním pryskyřice na větvi modřínu v důsledku infekce *P. ramorum*

Původce listové skvrnitosti jilmu

Stegophora ulmea

říše: houby > **třída:** Sordariomycetes > **řád:** čárovkotvaré > **čeleď:** Sydowiellaceae (Fungi > Sordariomycetes > Diaporthales > Sydowiellaceae)

Patogen může působit významnou defoliaci a usychání jilmů (*Ulmus* spp.). *S. ulmea* má v Evropě potenciál poškozovat zejména lesní populace jilmů, výsadby ve školkách a bonsaje citlivých kultivarů.

Zeměpisné rozšíření

Patogen *S. ulmea* je pravděpodobně původní v Severní Americe (Kanada, USA). Lokálně je rozšířen v Číně a v Rusku (Dálný východ). V Evropě byl patogen jednou zjištěn na okrasných bonsajích v Nizozemsku a byl úspěšně eradikován.

Hostitelské rostliny

Mezi hlavní hostitelské rostliny patogenu *S. ulmea* patří jilmý (*Ulmus* spp.), zejména *U. americana*. Hostitelem je rovněž zelkova pilovitá (*Zelkova serrata*). Evropské druhy j. drsný (*U. glabra*) a j. vaz (*U. laevis*) jsou k napadení *S. ulmea* vysoce náchylné.

Způsob života a příznaky napadení

Mladé listy a větvičky jsou primárně infikovány na jaře askosporami z peritecií přezimujících na zbytcích listů. Patogen přezimuje také v pupenech. Askospory se uvolňují synchronně s vývojem listů jilmu, v době, kdy se střídá vlhko a sucho, při teplotě nad 7 °C. Optimální teplota pro klíčení askospor je průměrně 8 °C. Askospory infikují spodní listy a větve, časná infekce za vlhkého počasí vede k jejich silnému poškození. Po infekci se na plochách listů tvoří žluté léze o průměru 1 mm, v jejichž středu se vytvářejí acervuli a pod nimi černá stromata o průměru 0,5 mm. Některá acervuli a stromata se mohou spojovat do nepravidelných černých shluků o průměru až 5 mm, které jsou obklopeny bělavým páskem odumřelého pletiva. V průběhu jara a počátkem léta dochází za vlhka k sekundární infekci makrokonidiemi, které jsou uvolňovány z acervulí. Uprostřed léta se v lézích vytvářejí mikrokonidie, které se uplatňují v pohlavním cyklu houby. V pozdním létě a na podzim se pak vytvářejí přezimující peritecia. Kromě listové skvrnitosti patří k příznakům choroby i předčasný opad listů, při silné infekci spála

mladých listů a výhonů. U stálezelených jilmů, např. j. čínského (*U. parviflora*) mohou být příznaky pozorovány po celý rok.

Způsob šíření

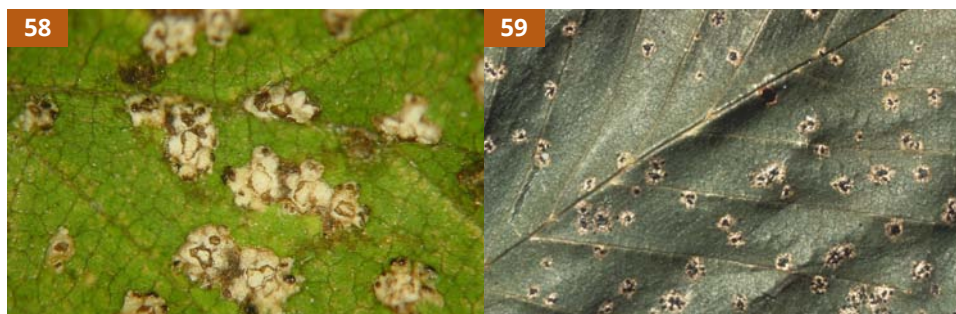
Patogen se šíří askosporami z přezimujících peritecií. Předpokládá se, že askospory mají potenciál šířit se na delší vzdálenosti pomocí vzdušných proudů. Šíření pomocí konidií má lokální význam. Vzhledem k tomu, že patogen může přežít v listech, větvičkách, plodech a spících pupenech, může docházet k šíření na dlouhé vzdálenosti prostřednictvím bonsajů a rostlin určených k pěstování.

Fytosanitární opatření a ochrana

Houba *S. ulmea* je od roku 2009 karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Patogen je uveden od roku 2003 i na seznamu A1 EPPO. K ochraně v místech výskytu patogenu se doporučuje redukce zdrojů infekce, což znamená odstraňování zbytků listů. Toto opatření je však prakticky využitelné jen ve školkách, parcích a zahradách. Informace o možnosti fungicidního ošetření nejsou dostupné.

Činnost ÚKZÚZ

Jednorázový úřední průzkum výskytu tohoto patogenu na území ČR byl proveden v roce 2015, a to na jilmech v městské zeleni, parcích, arboretech, lesních porostech a dále na bonsajích jilmů dovezených z Číny. Výskyt *S. ulmea* na území ČR nebyl zjištěn.



58 Detail plodniček *S. ulmea* na listu jilmu; na světlých skvrnkách jsou patrné puchýřkovité hnědé plodničky (acervuli) produkující spory

59 Listová skvrnitost jilmu způsobená houbou *S. ulmea*

Bakterie *Xylella fastidiosa*

**doména: bakterie > třída: Gammaproteobacteria >
řád: Xanthomonadales > čeleď: Xanthomonadaceae (Bacteria >
Gammaproteobacteria > Xanthomonadales > Xanthomonadaceae)**

Z taxonomického hlediska je bakterie *Xylella fastidiosa* složitým druhem vytvářejícím různé kmeny, které jsou v současné době řazeny do několika poddruhů. Tyto poddruhy se vyskytují v různých oblastech a mají odlišné okruhy hostitelů a působí u těchto hostitelů různé choroby. Na listnatých stromech působí bakterie nekrózy nebo hnědnutí listů, postupující směrem od okrajů listů ke střední žilce.

Rozšíření bakterie v ČR by mohlo mít vysoký hospodářský dopad, zvláště v případě výskytu kmenů napadajících révu vinnou nebo rostliny rodu *Prunus*, i když by tento dopad vzhledem ke klimatickým podmínkám ČR nemusel být tak dramatický, jako v teplejších oblastech EU. Velmi závažné hospodářské důsledky mohou mít také opatření, prováděná v případě zjištěných ohnisek výskytu bakterie, zejména pro pěstitele rozmnožovacího materiálu ovocných a okrasných rostlin.

Zeměpisné rozšíření

Bakterie *X. fastidiosa* pochází z Ameriky a vyskytuje se v USA, Kanadě, Mexiku, Argentině, Brazílii, Paraguayi, Venezuele, Portoriku a Kostarice. Výskyt patogenu byl potvrzen i v Asii (Tchaj-wan a Írán). V Evropě se šíří v Itálii v provinciích Lecce, Brindisi a Taranto v regionu Apulie, ve Francii na územích Korsiky a v regionu Provensálsko-Alpy-Azurové pobřeží, ve Španělsku na území autonomních společenství Baleárské ostrovy a Valencie. V Německu byl zjištěn výskyt ve spolkové zemi Sasko (vymezené území zasahuje až do Durynska). Podrobnější údaje o vymezených územích v EU s výskytem bakterie jsou průběžně aktualizovány na webových stránkách ÚKZÚZ v „Seznamu vymezených oblastí v souvislosti s výskytem bakterie *Xylella fastidiosa* na území Evropské unie“.

Hostitelé bakterie *X. fastidiosa*

Bakterie *X. fastidiosa* může napadat více než 300 druhů rostlin z různých čeledí, mimo jiné brusnici (*Vaccinium* spp.), citrus (*Citrus* spp.), kávovník (*Coffea* spp.), oleandr obecný (*Nerium oleander*), olivovník (*Olea* spp.), révu vinnou (*Vitis vinifera*), slivoň (*Prunus* spp.), tolici vojtěšku (*Medicago sativa*) a vítod myrtolistý (*Polygala myrtifolia*). Z lesních a arboristicky významných dřevin jsou hostiteli

bakterie dub (*Quercus* spp.), javor (*Acer* spp.), jilm (*Ulmus* spp.) a platan (*Platanus* spp.). Rezervoárem bakterie mohou být další hostitelé z kulturních, divoce rostoucích i plevelných druhů rostlin, např. barvínek (*Vinca* spp.), sléz (*Malva* spp.), šrucha (*Portulaca* spp.), čirok (*Sorghum* spp.). Pro účely fytoosanitárních předpisů ČR a EU se hostitelé bakterie dělí na „hostitelské rostliny“ a „dotčené rostliny“, přičemž u obou skupin se uplatňují odlišná fytoosanitární opatření.

Způsob života a příznaky napadení

Bakterie *X. fastidiosa* se množí v xylému napadených rostlin, a to jak v kořenech a stoncích, tak i ve větvích a listech. Vodivé cesty napadených rostlin jsou postupně ucpávány shluky bakterií a produkty rostlin, vytvářenými v reakci na napadení, čímž dochází k zablokování příjmu vody a živin.

Na různých druzích rostlin se při napadení bakterií objevují různé příznaky, příznaky závisí také na kmenu bakterie. Napadení se obecně projevuje usycháním (spálou) listů, vadnutím listů a jejich zbarvováním do bronzova podél okrajů, vadnutím a odumíráním rostlin, zakrslostí rostlin, někdy však jsou hostitelé bez příznaků. U listnatých stromů hnědá nebo zaschlá část listu bývá často od zelené části oddělena světlým proužkem. Příznaky se každoročně opakují a šíří se v korunách stromů, konce větví zasychají, postupně dochází ke zpomalování růstu a odumírání napadených stromů od vrcholku.

Způsob šíření

Na jiné rostliny je bakterie rozšiřována pomocí přenašečů. Potenciálními přenašeči mohou být prakticky všechny druhy savého hmyzu sající v xylému. K významným přenašečům patří křísi z čeledi křískovití (*Cicadellidae*) a pěnodějkovití (*Cercopidae*). Bakterii přenášejí dospělci i nymfy, a to ihned po nasátí na infikované rostlině. Dospělci přenášejí bakterii trvale po celou dobu jejich života, transovariální přenos nebyl prokázán. Ve střední a jižní Evropě jsou za významné přenašeče považovány pěnodějka obecná (*Philaenus spumarius*) a křísek zelený (*Cicadella viridis*). Hlavní cestou průniku bakterie na nová území je přemístování napadených rostlin určených k pěstování. Za významný způsob průniku patogenu na území EU je považován dovoz některých okrasných rostlin ze zemí, kde je patogen rozšířen. Na dlouhé vzdálenosti se patogen může šířit při mezinárodním obchodu také prostřednictvím infikovaných přenašečů, vyskytujících se v zásilkách rostlin i v zásilkách ovoce a zeleniny.

Fytopanitární opatření a ochrana

Bakterie *X. fastidiosa* je karanténním ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazena v seznamu A1 EPPO. Po průniku patogenu do Itálie byla proti zavlečení a šíření bakterie navíc zavedena mimořádná rostlinolékařská opatření, která jsou opakovaně upravována prováděcími rozhodnutími Komise (EU). V ČR jsou tato úřední opatření nařizována příslušnými nařízeními ÚKZÚZ, publikovanými na webových stránkách ÚKZÚZ. „Dotčené rostliny“ (všichni známí hostitelé bakterie) dovážené ze třetích zemí musí pocházet ze země nebo z oblasti, u nichž je úředně potvrzeno, že se v nich bakterie nevyskytuje, nebo musí být vypěstovány na stanovišti, které je fyzicky chráněno proti zavlečení bakterie jejími přenašeči a které splňuje řadu dalších fytopanitárních požadavků. Zákaz přemísťování v EU se týká i všech „dotčených rostlin“ z vymezených území s výskytem bakterie v EU, s výjimkou rostlin vypěstovaných na stanovišti fyzicky chráněném proti zavlečení bakterie jejími přenašeči a splňujícím řadu dalších fytopanitárních požadavků. Další fytopanitární opatření se týkají všech „hostitelských rostlin“ bakterie (hostitelů, u nichž bylo zjištěno, že jsou náchylní k napadení bakterií v EU). Tyto rostliny, nepocházející z vymezených území v EU s výskytem bakterie, podléhají soustavné rostlinolékařské kontrole a mohou být přemísťovány v EU pouze s platným rostlinolékařským pasem. Osoby, které tyto rostliny uvádějí v ČR na trh, musí být registrovány podle rostlinolékařského zákona. (Tyto požadavky se nevztahují na prodej hostitelských rostlin konečným spotřebitelům pro užití k nevýrobním a neobchodním účelům.)

Při zjištění ohniska výskytu bakterie na území EU se vymezuje území, zahrnující zamořenou zónu s rostlinami napadenými bakterií, a nárazníkovou zónu v šíři nejméně 10 km okolo zamořené zóny. Dále se nařizuje neprodlené odstranění všech rostlin, které jsou napadeny bakterií, všech „hostitelských rostlin“ a všech dalších rostlin vykazujících příznaky možného napadení bakterií v okruhu 100 m okolo napadených rostlin, ošetření proti možným přenašečům vhodnými insekticidy a zákaz výsadby hostitelských rostlin v zamořených zónách s výjimkou stanovišť, která jsou fyzicky chráněna proti zavlečení bakterie a proti jejím přenašečům. K zamezení šíření bakterie se nařizuje zákaz přemísťování všech „dotčených rostlin“, které byly pěstovány ve vymezeném území, jak z vymezeného území, tak i v rámci tohoto území, s výjimkou rostlin vypěstovaných na stanovišti, které je fyzicky chráněno proti zavlečení bakterie jejími přenašeči a které splňuje řadu dalších fytopanitárních požadavků. Nejsou známé žádné účinné způsoby kurativního ošetření rostlin napadených bakterií *X. fastidiosa*, s výjimkou omezeně použitelné metody termoterapie teplou vodou.

Činnost ÚKZÚZ

Úřední detekční průzkum výskytu *X. fastidiosa* provádí ÚKZÚZ u hostitelů bakterie každoročně od roku 2014, a to v zahradních centrech a jejich okolí, ve výsadbách, v sadech a ve vinicích. Průzkum se provádí přednostně na rostlinách dodaných v posledních letech ze zemí s výskytem bakterie. Kromě průzkumu výskytu provádí ÚKZÚZ i soustavnou rostlinolékařskou kontrolu rozmnožovacího materiálu „hostitelských rostlin“ *X. fastidiosa*.

Rozsah a výsledky detekčního průzkumu a soustavné rostlinolékařské kontroly zaměřených na výskyt *X. fastidiosa* na území ČR v roce 2016

místa produkce (školky) a místa prodeje (zahradní centra aj.)			ostatní místa (parky, volná krajina aj.)			CELKEM		
počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu	počet kontrol	počet odebraných vzorků	počet míst výskytu
417	5	0	219	35	0	636	40	0



- 60** Příznaky způsobené bakterií *X. fastidiosa* na révě vinné
- 61** Příznaky způsobené bakterií *X. fastidiosa* na olivovníku evropském (*Olea europaea*)
- 62** Příznaky způsobené bakterií *X. fastidiosa* na třešni obecné (*Prunus avium*)
- 63** Příznaky způsobené bakterií *X. fastidiosa* na dubu letním (*Quercus robur*)
- 64** Příznaky způsobené bakterií *X. fastidiosa* na platanu západním (*Platanus occidentalis*)



DALŠÍ KARANTÉNNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY LESNÍCH DŘEVIN

Pro ostatní karanténní ŠO vázané na lesní dřeviny ÚKZÚZ sice nevykonává cíleně zaměřený detekční průzkum, ale zjišťuje jejich případnou přítomnost, resp. ověřuje jejich nepřítomnost při všech kontrolních činnostech, které se vztahují ke zdravotnímu stavu lesních a okrasných dřevin a jejich produktů. V případě zvýšeného aktuálního rizika zavlečení na území ČR může být pro kterýkoliv z těchto organismů zahájen detekční průzkum.

Tyto ŠO jsou, stejně jako je tomu v předchozí kapitole, řazeny abecedně podle svého vědeckého jména.

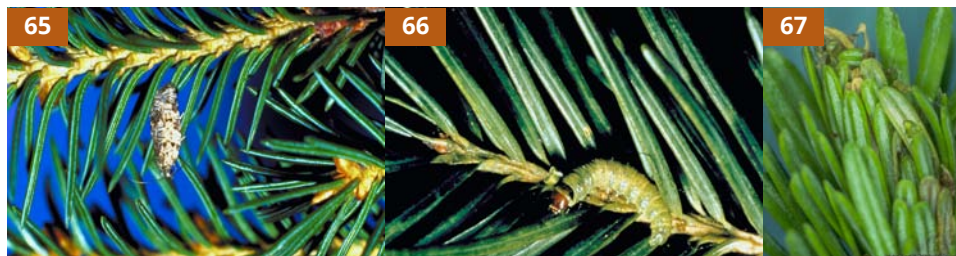
Obaleči rodu *Acleris* (neevropské druhy)

kmen: členovci > třída: hmyz > řád: motýli > čeleď: obalečovití
(Arthropoda > Insecta > Lepidoptera > Tortricidae)

V rodu *Acleris* je zařazeno přes 240 druhů obalečů. K severoamerickým druhům patří škůdci, jejichž housenky mohou působit závažné holožírny na různých druzích jehličnanů. Jde zejména o druhy *A. gloverana* a *A. variana*, z nichž první škodí hlavně na rostlinách jedlovce (*Tsuga* spp.), dále na rostlinách jedle (*Abies* spp.), smrku (*Picea* spp.), modřínu (*Larix* spp.) a douglasky (*Pseudotsuga menziesii*), druhý na rostlinách jedle a smrku. Neevropské druhy rodu *Acleris* jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky zejména z důvodu rizika, vyplývajícího ze srovnatelných klimatických podmínek i hostitelských rostlin v oblasti původu a v zemích EU. Druhy *A. gloverana* a *A. variana* jsou uvedeny i na seznamu A1 EPPO.

Oba druhy mají jednu generaci ročně a přezimují ve stadiu vajíček. Housenky se líhnou v květnu a ožírají mladé pupeny a jehlice, housenky *A. gloverana* spřádají na napadených větvích ochranná hnízda. I když napadení rostlin obvykle nevede k jejich odumření, rostliny jsou oslabené a mají menší přírůstky dřeva. V případě opakovaných holožírů může dojít k zahubení napadených rostlin.

K šíření obalečů rodu *Acleris* v mezinárodním obchodu může dojít s napadenými hostitelskými rostlinami určenými k pěstování nebo s jejich větvemi. Vzhledem k tomu, že fytoosanitární předpisy EU zakazují dovoz těchto komodit z oblastí původu obalečů rodu *Acleris*, je riziko jejich zavlečení poměrně malé.



65 Motýl obaleče *A. gloverana*

66 Housenka obaleče *A. gloverana*

67 Housenka obaleče *A. gloverana* v pupenu jedle balzámové (*Abies balsamea*)

Parazitické rostliny rodu *Arceuthobium* (neevropské druhy)

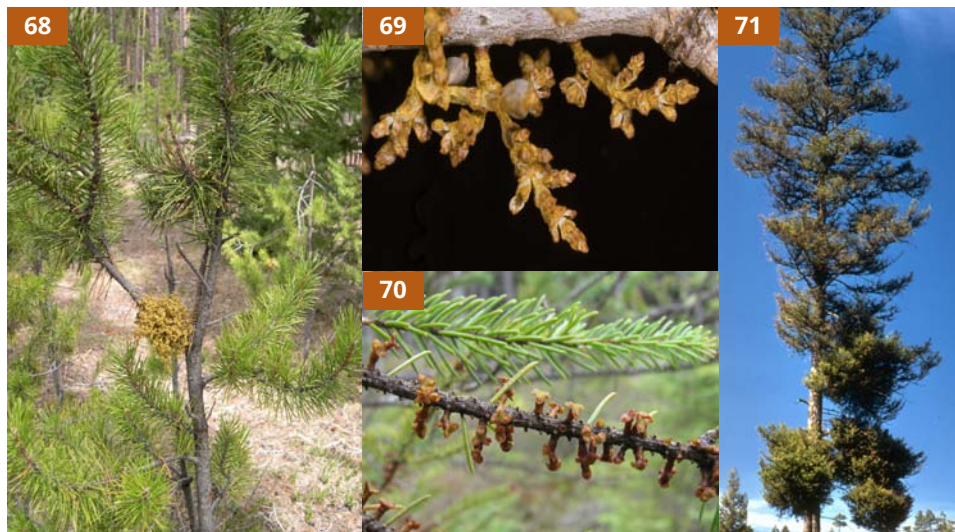
říše: rostliny > **třída:** vyšší dvouděložné rostliny > **řád:** santálotvaré > **čeleď:** santálovité (Plantae > Rosopsida > Santales > Santalaceae)

Rod *Arceuthobium* zahrnuje přes 40 druhů rostlin parazitujících na jehličnanech. Jediný druh, *A. oxycedri*, je rozšířen na jalovci v jižní Evropě, bez hospodářského významu. Z neevropských druhů se naprostá většina vyskytuje v Severní Americe.

Rostliny jsou lysé, různě zbarvené od zelenavě žlutých po oranžové, červenavé nebo černé. Listy jsou vstřícné, redukované, šupinovité, srostlé v párech a vytvářející pochvy kolem kmínků. Rostliny jsou dvoudomé. Plody jsou prodloužené, jednosemenné, suché, zelené bobule, semena obvykle 1–5 mm dlouhá, vejčité kopinatá.

Při napadení dochází k deformacím větví a větviček hostitelské dřeviny, typickým symptomem jsou čarověníky. Pokud je parazitována i spodní část koruny, strom chřadne a může i odumřít.

Tyto parazitické rostliny se přenášejí hlavně s infikovanými hostitelskými rostlinami v rámci mezinárodního obchodu. Vzhledem k riziku zavlečení jsou neevropské druhy rodu *Arceuthobium* karanténními ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Druhy *A. abietinum*, *A. americanum*, *A. campylopodum*, *A. divaricatum*, *A. douglasii*, *A. laricis*, *A. minutissimum*, *A. occidentale*, *A. pusillum*, *A. tsugense* a *A. vaginatum* jsou uvedeny i na seznamu A1 EPPO. Základním fyto-sanitárním opatřením, uplatňovaným ve fyto-sanitárních předpisech EU, je zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí.



68 Samčí rostlina *A. americanum* na borovici pokroucené (*Pinus contorta*)

69 Mladé rostliny *A. douglasii* na douglasce tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*)

70 Květy rostliny *A. pusillum* na větvičce smrku černého (*Picea mariana*)

71 Metlovitost a prosychání douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) po napadení druhem *A. douglasii*

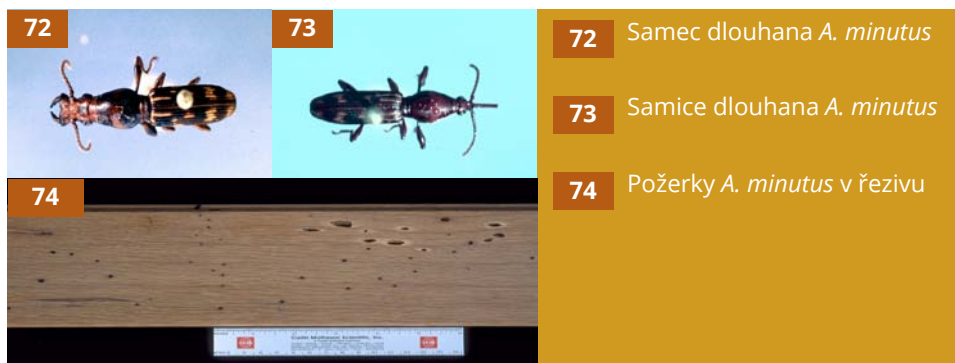
Dlouhan *Arrhenodes minutus*

kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeleď: dlouhanovití (Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Brentidae)

Dlouhan *Arrhenodes minutus* je škůdcem dubů (*Quercus* spp.), ale může napadat i listnaté dřeviny jiných rodů, například buk (*Fagus* spp.), jilm (*Ulmus* spp.) a topol (*Populus* spp.). Škůdce se vyskytuje ve východní části USA a v jihovýchodní Kanadě, tedy v oblastech se srovnatelným klimatem, jaké je v Evropě. Navíc je udáván jako přenašeč původce vadnutí dubů, karanténní houby *Ceratocystis fagacearum*. *A. minutus* je řazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky.

Dospělí brouci jsou nápadně protáhlí, s dlouhým tenkým noscem, jejich velikost je velmi variabilní, od 7 do 25 mm. Samec má nosec široký a zploštělý, samice dlouhý a tenký. Larvy jsou bílé, protáhlé, válcovité a prohnuté, se 3 páry hrudních nohou a jedním párem panožek. Samičky kladou vajíčka do míst poranění, kde se také brouci shromažďují, vábeni vytékající mizou. Larvy se zavrtávají do dřeva, obvykle přímým směrem do jádra, tenčí kmeny mohou být provrtány z jedné strany na druhou chodbou ve tvaru U a zpět. V řezivu se poškození projevuje horizontálními požerky v různých směrech. Životní cyklus trvá obvykle 3 roky. Největší ztráty působí na produkci kvalitního tvrdého dřeva, poškozené dřevo nelze využít v řadě technologií zpracování.

Kromě toho, že *Arrhenodes minutus* je zařazen mezi ŠO, jejichž zavlékání a rozšiřování v EU je zakázáno, zabezpečují ochranu proti jeho zavlečení i fytosanitární opatření, týkající se některých dalších regulovaných organismů, spočívající v požadavcích na ošetření dováženého dřeva dubů z USA a topolů z USA a Kanady. Ochrana v porostech spočívá především v prevenci, tj. v ochraně před poraněním stromů a v rychlém odstraňování odumírajících stromů a pokácených kmenů.



72



73



72

Samec dlouhana *A. minutus*

73

Samice dlouhana *A. minutus*

74



74

Požerky *A. minutus* v řezivu

Bejломorka *Aschistonyx eppoi*

kmen: členovci > **třída:** hmyz > **řád:** dvoukřídlí > **čeleď:** bejломorkovití
(Arthropoda > Insecta > Diptera > Cecidomyiidae)

Tato bejломorka škodí na jalovcích v Japonsku. V Evropě dosud nebyla zjištěna. Druh je řazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, pokud se vyskytuje na rostlinách jalovců (kromě plodů a osiva, ale včetně řezaných větví) z neevropských zemí.

Jediným známým hostitelem bejломorky je jalovec čínský (*Juniperus chinensis*), na němž bejломorka vytváří pupenové háčky. Silnější napadení má za následek hnědnutí a usychání větvíček. Zduřelé, v háčky přeměněné pupeny jsou zvláště nápadné na bonsajích jalovců.

V rámci mezinárodního obchodu se škůdce může šířit rostlinami jalovce, včetně řezaných větví. Fytosanitární předpisy EU sice zakazují dovoz rostlin jalovce z neevropských zemí, pro rostliny bonsají jalovce z Korejské republiky a Japonska je ale umožněna výjimka. Tyto rostliny je možno dovážet za splnění přísných fytosanitárních podmínek, zahrnujících registraci produkčních školek, kde jsou rostliny chráněny před napadením tímto ŠO a podrobeny opakovaným fytosanitárním prohlídkám v průběhu pěstování, i karanténní izolaci v určitém období po dovozu v místě doručení.



75 Háčky na jalovci způsobené bejломorkou *A. eppoi*

Původci korové nekrózy borovice rodu *Atropellis*

říše: houby > **třída:** Leotiomycetes > **řád:** voskovičkotvaré > **čeleď:** kožatkovité (Fungi > Leotiomycetes > Helotiales > Dermateaceae)

Do tohoto rodu patří několik druhů vyvolávajících nekrózy na kůře větví a kmenů borovic. Nejvýznamnějšími druhy jsou *Atropellis piniphila* a *A. pinicola* na borovici pokroucené (*Pinus contorta*) a několika dalších cizokrajných borovicích; druh *A. pinicola* byl také zjištěn na b. černé (*P. nigra*) a b. lesní (*P. sylvestris*). Další zástupci rodu jsou *A. apiculata* a *A. tingens*. Druhy rodu *Atropellis* jsou rozšířeny v Severní Americe, v Evropě dosud nebyly zjištěny.

Na kůře se tvoří tmavohnědé nekrotické skvrny. Nekrózy se postupně rozrůstají a z nich vytékají hojné pryskyřičné výrony. Kůra obvykle pevně přiléhá k odumírajícímu kambiu, bělové dřevo pod kůrou je zbarveno tmavomodře nebo černě. Na okrajích nekróz se na kůře objevují drobné černé šálkovité plodničky, přisedlé nebo na krátké stopce, o průměru 1,5–5 mm (apotecia). Nekrózy jsou obvykle mnohokrát delší než široké, svislé pruhy na kmenu vzbuzují dojem vroubkování. Na napadeném stromu se všude objevují hnědé odumřelé větve.

A. apiculata působí nekrózy hlavně na výhonech a malých větvích nebo na kmíncích sazenic. Nekrózy, které působí *A. pinicola*, jsou hladké, zploštělé, mělce prohloubené, silně prostoupené pryskyřičí. *A. piniphila* napadá stromy staré 5–25 let a působí deformace větví a kmenů. *A. tingens* napadá hlavně mladé stromy. Nekrózy přetrvávají řadu let, ale jejich růst se zhruba po 10 letech zastavuje.

Druhy rodu *Atropellis* jsou řazeny mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, druhy *A. pinicola* a *A. piniphila* a jsou uvedeny i na seznamu A1 EPPO. Zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí, s výjimkou jejich plodů a osiva, je základním opatřením, uplatňovaným ve fytosanitárních předpisech EU.



76



77

76 Plodničky houby *A. pinicola*
na kůře borovice Lambertovy
(*Pinus lambertiana*)

77 Poškození kmene borovice
pokroucené (*Pinus contorta*)
v důsledku korové nekrózy
způsobené houbou *A. piniphila*

78 Příčný řez kmenem borovice
v místě korové nekrózy vyvolané
houbou rodu *Atropellis*



78

Původce spály výhonů modřínu *Botryosphaeria* (syn. *Guignardia*) *laricina*

říše: houby > třída: Dothideomycetes > řád: Botryosphaeriales >
čeleď: Botryosphaeriaceae (Fungi > Dothideomycetes >
Botryosphaeriales > Botryosphaeriaceae)

Patogen je rozšířen ve východní Asii (Japonsko, Čína, Korejský poloostrov a dálněvýchodní část Ruska). Kromě modřínu (*Larix* spp.), který je hlavní hostitelskou dřevinou, bylo zaznamenáno napadení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*). V Japonsku způsobuje patogen vážné ztráty v modřínových porostech a školkách. Zavlečení *B. laricina* na území Evropy by mohlo mít vážné dopady především pro modřín opadavý (*L. decidua*), který patří k nejnáchylnějším hostitelům k napadení tímto patogenem. Proto je tato houba (pod jménem *Guignardia laricina*) zařazena do seznamu karanténních ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, a je uvedena také na seznamu A2 EPPO.

B. laricina vyvolává spálu mladých výhonů modřínu, starší větve zůstávají bez příznaků. Brzké napadení se projevuje od června do počátku září svěšením vrcholů výhonů, žloutnutím a hnědnutím jehlic, které na vrcholu výhonu zhnědnou a často zůstávají na stromě přes zimu. Na kmíncích napadených sazenic a na výhonech se vytvářejí tmavé vpadlé léze s výronem pryskyřice, které často mohou napadenou část rostliny obkroužit. Při pozdní infekci v září a říjnu již vadnutí výhonů nenastává, neboť jsou v tu dobu již zdřevnatělé, na jehlicích se vytvářejí hnědé skvrny s chlorotickým halo, které se postupně spojují. Opakované infekce mají za následek zakrslost a košatění stromů, na kterých je přítomno mnoho odumřelých výhonů.

Houba se rozšiřuje především s napadeným sadebním materiálem. Základním fytosanitárním opatřením zabraňujícím zavlečení patogenu do EU je zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí.



79

79

Příznaky poškození modřínu japonského (*Larix kaempferi*) houbou *B. laricina*

Původce odumírání javoru cukrového *Ceratocystis virescens*

říše: houby > třída: Sordariomycetes > řád: vřeckovičkotvaré >
čeleď: Ceratocystidaceae (Fungi > Sordariomycetes > Microascales >
Ceratocystidaceae)

Patogenní vlastnosti této houby jsou známy jen u javoru cukrového (*Acer saccharum*). Byla také zaznamenána jako saprofyt na kulatině řady dřevin. Původní rozšíření druhu je v Severní Americe a dosud není známo, že by byl zavlečen do nových oblastí. Druh je zařazen do seznamu karanténních ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, pokud se vyskytuje na rostlinách a dřevu j. cukrového původem z USA nebo Kanady.

C. virescens obdobně jako jiné druhy tohoto rodu postupně ucpává cévní svazky hostitele a je původcem cévního vadnutí. Infekce proniká do stromu pravděpodobně poraněními, nejčastěji na bázi kmene. Napadení se projevuje žloutnutím a zakrněním listů na jedné nebo více větvích. Po 2–4 letech od průniku infekce strom zpravidla odumírá. Na příčném řezu napadeným kmenem nebo napadenou větví jsou vidět barevné změny, nejvýraznější v jádru dřeva, odkud se více či méně radiálně rozbíhají.

V oblastech rozšíření se patogen může šířit pomocí hmyzu. Nejpravděpodobnějším způsobem šíření na dlouhé vzdálenosti je přenos s neodkorněným dřevem z napadených stromů. K fyto-sanitárním opatřením omezujícím možnost zavlečení patří zákaz dovozu samostatné kůry j. cukrového ze severoamerických zemí a povinné ošetření dřeva j. cukrového z Kanady a USA, kromě dřeva určeného na výrobu dýh, které musí pocházet z oblastí prostých *C. virescens*. Není však dosud prokázáno, že by patogen mohl ohrozit i evropské druhy javorů.

80 Příčný řez kmenem javoru cukrového (*Acer saccharum*) s příznaky infekce houbou *C. virescens*

80



Rzi rodu *Cronartium* (neevropské druhy)

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: rzi (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Cronartiaceae)

Druhy rodu *Cronartium* jsou původci závažných chorob borovic po celém světě. Např. u nás rozšířená rez vejmutovková (*C. flaccidum*), která pochází z Asie, způsobila po zavlečení do Severní Ameriky větší škody, než jakákoliv jiná choroba jehličnanů. Neevropské druhy rodu *Cronartium* zahrnují především *Cronartium coleosporioides*, *C. comandrae*, *C. comptoniae*, *C. fusiforme*, *C. himalayense*, *C. kamtschaticum* a *C. quercuum*. Jde o dvoubytné rzi, jejichž aeciální stadium napadá borovice (*Pinus* spp.), teliální stadium různé listnaté dřeviny. Většina druhů je rozšířena v Severní Americe, některé druhy v Asii a Střední Americe. V Evropě nebyly vyjmenované druhy dosud zaznamenány. Výše jmenované neevropské druhy jsou zařazeny i na seznamech A1 a A2 EPPO.

Příznaky napadení borovic se projevují především různými deformacemi kmene a větví. Patogeny nepříznivě ovlivňují tvorbu a kvalitu dřeva. Mohou být i příčinou odumření jednotlivých stromů, nepůsobí však plošné odumírání větších porostů. Ve školkách však mohou způsobit vysokou mortalitu sazenic.

Tyto rzi se mohou šířit sporami pomocí větru na poměrně velké vzdálenosti. Nejvýznamnějším způsobem šíření je přenos infikovanými rostlinami v rámci mezinárodního obchodu. Dlouhá inkubační doba (latentní infekce) těchto druhů rzi znesnadňuje detekci při kontrolách zdravotního stavu. U listnatých hostitelských dřevin, kde infekce je omezena na listy, by riziko přenosu mělo být eliminováno dodávkami rostlin v dormantním stavu. Zákaz dovozu nebo zvláštní požadavky na dovoz hostitelských rostlin z neevropských zemí, s výjimkou jejich plodů a osiva, jsou základními opatřeními uplatňovanými ve fytosanitárních předpisech EU.



81



82



83



84

81 Příznaky napadení rží *C. comandrae* na kmeni borovice

82 Hálkovité zduřeniny na kmeni borovice po napadení rží *C. quercuum*

83 Zduření větvičky borovice *Pinus monophylla* po napadení rží *C. occidentale*

84 Uredinia *C. quercuum* na listech dubu červeného (*Quercus rubra*)

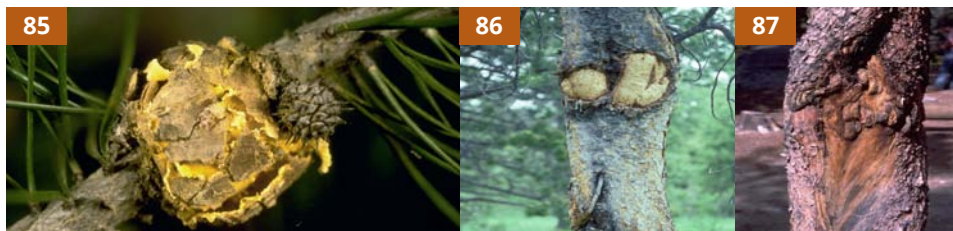
Rzi rodu *Endocronartium* (neevropské druhy)

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: rzi (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Cronartiaceae)

Rzi rodu *Endocronartium* škodí na jehličnanech. Ovlivňují tvorbu dřeva, kvalitu produkce a přírůsteky. Mohou způsobit i odumření jednotlivých stromů, nepůsobí však plošné odumírání větších porostů. Jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Nejvýznamnějším druhem je *Endocronartium harknessii*. Tento druh je rozšířen v Severní Americe (Kanada, USA), napadá borovice (*Pinus* spp.) a je uveden na seznamu A1 EPPO. Důvodem k regulaci je mimo jiné skutečnost, že b. lesní (*P. sylvestris*), která je v Severní Americe často pěstována, je k infekci náchylná.

V místech infekce se na rostlinách vytvářejí kulovité až oválné háčky, na mladých, 1–2letých výhonech mají háčky obvykle hruškovitý tvar. Později dochází v poměrně velkém měřítku k odlupování kůry, v konečné fázi je obnažené dřevo obklopené na horním i spodním konci háčky límcem zbytků staré kůry. Po vytvoření háček se nepřetržitě po mnoho let mohou v průběhu jara vytvářet spory a infekce se může dále šířit. Rez může v rakovinných útvech, které vznikají z háček, přežívat přes 200 let.

Rez se může šířit sporama pomocí větru na poměrně velké vzdálenosti. V mezinárodním obchodu je nejpravděpodobnějším způsobem šíření přenos infikovanými rostlinami. Zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí, s výjimkou jejich plodů a osiva, je proto základním fytosanitárním opatřením, uplatňovaným ve fytosanitárních předpisech EU a ČR.



85

86

87

- 85** Sporulující plodnice *E. harknessii* v háčce vytvořené tímto patogenem na větvičce borovice
- 86** Příznaky napadení rzí *E. harknessii* na kmenu borovice pokroucené (*Pinus contorta*)
- 87** Příznaky napadení rzí *E. harknessii* na kmenu borovice pokroucené (*Pinus contorta*)

Rzi rodu *Gymnosporangium* (neevropské druhy)

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: rzi (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Pucciniaceae)

Druhy rodu *Gymnosporangium* jsou dvoubytné rzi, které potřebují k úplnému životnímu cyklu střídat hostitele z čeledi cypřišovitých (Cupressaceae), především jalovce (*Juniperus* spp.), a hostitele z čeledi růžovitých (Rosaceae), např. z rodů blýskalka (*Photinia* spp.), hloh (*Crataegus* spp.), hrušeň (*Pyrus* spp.), jabloň (*Malus* spp.), jeřáb (*Sorbus* spp.), kdoule (*Cydonia* spp.), kdoulovec (*Chaenomeles* spp.), mišpule (*Mespilus* spp.), muchovník (*Amelanchier* spp.) a temnoplodec (*Aronia* spp.). Každý druh rzi má odlišný okruh hostitelů.

Neevropské druhy rodu *Gymnosporangium* jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky. Na seznamech A1 a A2 EPPO jsou zařazeny druhy *G. asiaticum*, *G. clavipes*, *G. globosum*, *G. juniperi-virginianae* a *G. yamadae*. Většina z nich se vyskytuje v Severní Americe, některé ve východní Asii. V Evropě (včetně ČR) bývají některé z těchto druhů výjimečně zachyceny při rostlinolékařských kontrolách zásilek bonsajů jalovců, jejichž dovoz z Japonska a Korejské republiky do EU je umožněn na výjimku při splnění přísných fytoosanitárních požadavků před vývozem i po dovozu.

Napadení jalovců se projevuje různými deformacemi na větvích a kmenech, jako jsou háčky či nádory. Choroba nepříznivě ovlivňuje růst a může způsobit i odumření sazenic či stromů. Na listnatých hostitelích rzi napadají listy, nové výhony i plody. Silná infekce může způsobit defoliaci a odumírání větvíček.

Spory se přenášejí z jednoho hostitele na druhého především větrem. K zavlečení může nejpravděpodobněji dojít s dovozem rostlin jalovce s latentní infekcí (mycelium může přetrvávat v rostlině i několik let bez projevu příznaků). Zákaz dovozu nebo zvláštní požadavky na dovoz hostitelských rostlin z neevropských zemí jsou základními opatřeními uplatňovanými ve fytoosanitárních předpisech EU a ČR.

88



89



90



91



88

Telia rzi *G. asiaticum* na větvičce jalovce čínského (*Juniperus chinensis*)

89

Aecidia rzi *G. asiaticum* na listu hrušně (*Pyrus* sp.)

90

Hálka s telii rzi *G. juniperi-virginianae* na jalovci virginském (*Juniperus virginiana*)

91

Rez *G. juniperi-virginianae* na listech jabloně (*Malus* sp.)

Původce metlovitosti smrku rez *Chrysomyxa arctostaphyli*

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: Coleosporiaceae (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Coleosporiaceae)

Tato dvoubytná rez se vyskytuje v Severní Americe (Kanada, USA). Napadá smrky (*Picea* spp.), hlavním hostitelem je smrk Engelmannův (*Picea engelmannii*), druhým hostitelem je medvědice lékařská (*Arctostaphylos uva-ursi*). Protože medvědice lékařská se v Eurasii vyskytuje ve spojení se smrky častěji než v Severní Americe, má tato rez vysoký potenciál k ohrožení smrkových porostů v Evropě i v Asii. Proto je zařazena mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uvedena na seznamu A1 EPPO.

Škodlivost spočívá v redukci růstu, deformaci kmenů, odumírání vrcholků stromů a odumírání stromů. Na rostlinách se vytvářejí nápadné přetrvávající čarověňky, na nichž jsou roční žlutozelené jehlice. Na smrcích je prvním příznakem etiolizace jehlic v létě. Na větvích se mohou objevit korové nekrózy a vřetenovité zduřeniny. Na medvědici lékařské jsou příznaky patrné pozdě na jaře v podobě fialovohnědých skvrn na listech. Na těchto skvrnách (na spodní straně listů) se vytvářejí skupiny oranžovohnědých voskových telií.

Šíření na dlouhé vzdálenosti je nejpravděpodobnější infikovanými rostlinami, ačkoli mezikontinentální šíření je možné i pomocí aeciospor unášených větrem. Fungicidní ochrana není vypracována. Zákaz dovozu rostlin smrků, s výjimkou jejich plodů a osiva, je také základním fytosanitárním opatřením, uplatňovaným ve fytosanitárních předpisech EU a ČR.

92 Čarověňk vyvolaný rzí *C. arctostaphyli* na smrku sivém (*Picea glauca*)



93 Metlovitost a prosychání smrku v důsledku napadení rzí *C. arctostaphyli*



Rez *Melampsora farlowii*

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: rzi (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Melampsoraceae)

Patogen je nejničivější rzí, která napadá jedlovec (*Tsuga spp.*). Hlavním hostitelem je jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis*). Patogen se vyskytuje v Severní Americe (Kanada, USA), zejména ve vyšších nadmořských výškách. Je zařazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uveden i na seznamu A1 EPPO.

Kromě odumírání stromů a malformací větví působí patogen také poškození nově se vytvářejících šišek. Nejnáchylnější k napadení jsou školkařské výpěstky výšky 0,6–5 m, ale napadány jsou i vzrostlé stromy. Prvním příznakem na jaře je žloutnutí nových jehlic měsíc po vyrašení pupenů. O 7–10 dní později se vyrašené základy jehlic zbarví oranžově a uvadnou. Tyto jehlice zůstávají na stromě jeden rok i déle a napadený strom vypadá jako ožehnutý požárem. Infikované šišky zůstávají zavřené, neprodukují semena, vykazují často diskolorace, jsou scvrklé a mumifikované.

V přírodních podmínkách se patogen šíří teliosporami, při mezinárodním obchodu může být převážen na infikovaném sadbovém materiálu hostitelských rostlin. Základním fytosanitárním opatřením, uplatňovaným ve fytosanitárních předpisech EU a ČR, je zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí. Běžným ochranným opatřením, které se uplatňuje ve školkách v místech rozšíření patogenu, jsou fungicidní postřiky, opakované v týdenních intervalech v průběhu května.



94



95

94 Poškození jedlovce kanadského (*Tsuga canadensis*) s odumřelými a odumírajícími větvíčkami s typickým zprohýbáním konců napadených větví

95 Odumírání vrcholků jedlovce kanadského (*Tsuga canadensis*) způsobené rzí *M. farlowii*

Rez *Melampsora medusae*

říše: houby > třída: rzi > řád: rzi > čeleď: rzi (Fungi > Pucciniomycetes > Pucciniales > Melampsoraceae)

Tato dvoubytná rez je vážným ŠO topolů (*Populus* spp.), ale druhotně i borovic (*Pinus* spp.), douglasek (*Pseudotsuga* spp.) a modřínů (*Larix* spp.), v lesích, na plantážích stromků a ve školkách. Rez je karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uvedena i na seznamu A2 EPPO. Je původní v Severní Americe (Kanada, Mexiko, USA) a je dále rozšířena v Jižní Americe (Bolívie, Brazílie), Africe (Jihoafrická republika, Zimbabwe), Oceánii (Austrálie, Nový Zéland), Asii (Japonsko) a Evropě (Belgie, Portugalsko). Výskyt byl dříve hlášen i z Francie. Formy patogenu přítomné v Evropě představují nízké riziko pro evropské státy, jelikož se nezdají být agresivní a nedochází u nich k invaznímu šíření. Existuje však riziko zavlečení některé z agresivních ras patogenu, což by mohlo způsobit vážné škody.

Primárním hostitelem rzi je topol, mezi hostiteli jsou výše jmenované jehličnany, tj. borovice, douglaska, modřín. I když je tato rez dvoubytná, v podmínkách mírného pásma mohou urediospory přezimovat v pupenech nebo v kůře topolu a rez nepotřebuje k dalšímu vývojovému cyklu mezi hostitele. Na topolu jsou prvními příznaky napadení nažloutlé skvrny na spodních listech. Postupně se infekce rozšíří na celý strom, listy uschnou a předčasně opadnou. Na jehličnanech dochází k diskoloraci, nekróze a opadu jehlic. Náchylné mladé stromy ztrácejí vitalitu.

Urediospory a aeciospory patogenu mohou být šířeny na dlouhé vzdálenosti větrem. K přenosu rzi tímto způsobem došlo např. mezi Austrálií a Novým Zélandem na vzdálenost okolo 2000 km. Dále může být patogen šířen díky mezinárodnímu obchodu na infikovaném sadbovém materiálu různých hostitelských rostlin. Fytosanitární opatření EU spočívají mimo jiné v zákazu dovozu hostitelských druhů jehličnanů i jejich řezaných větví z neevropských zemí, zákazu dovozu rostlin topolů s listy ze severoamerických zemí a zákazu dovozu kůry topolů z kontinentálních amerických zemí. Dalším požadavkem pro dovážené rostliny hostitelských rodů jehličnanů a topolu určené k pěstování, kromě osiva, je, že musí pocházet z místa produkce, v němž nebo v jehož bezprostředním okolí nebyly pozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení touto rzi. Stejný požadavek se vztahuje i na tyto rostliny pocházející z členských států EU.

96



97



96 Sporulující plodnice *M. medusae* na jehlici modřínu amerického (*Larix laricina*)

97 Nažloutlá uredia *M. medusae* na spodní straně listu topolu (*Populus* sp.)

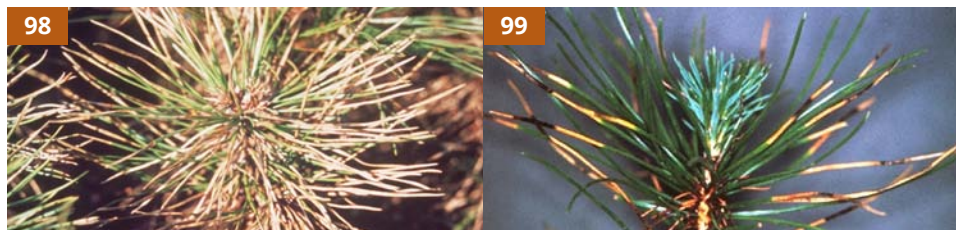
Původce sypavky borovice *Mycosphaerella gibsonii* (syn. *Cercoseptoria pini-densiflorae*)

říše: houby > třída: Dothideomycetes > řád: Capnodiales >
čeleď: tečkovkovité (Fungi > Dothideomycetes > Capnodiales >
Mycosphaerellaceae)

Houbový patogen *Mycosphaerella gibsonii* je rozšířen v Asii, Africe, Střední Americe a Oceánii. Jeho nepohlavní stadium (anamorfa) *Cercoseptoria pini-densiflorae* způsobuje silnou sypavku borovic (*Pinus* spp.), a to jak druhů ve jmenovaných oblastech nepůvodních, tak i původních. Choroba postihuje nejvíce sazenice a v oblasti rozšíření se stala vážnou překážkou pěstování borovic. Potencionálně představuje nebezpečí pro všechny druhy borovic rostoucí v Evropě, proto je tento patogen zařazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je zařazen také do seznamu A1 EPPO. Na území Evropy nebyl výskyt *M. gibsonii* dosud zjištěn.

Příznaky napadení se projevují na jehlicích lézemi, které jsou zpočátku světle zelené a následně žlutohnědé až šedé a postupně splývají. Následuje odumření a opad jehlic. Na lézích se objevují početné černé tečky (stromata).

Hlavní cestou šíření jsou infikované semenáčky, sazenice a řezané větve borovic. Možnost přenosu spor větrem z Afriky či Asie do Evropy je méně pravděpodobná. Zákaz dovozu hostitelských rostlin z neevropských zemí, s výjimkou jejich plodů a osiva, je proto základním fyto-sanitárním opatřením, uplatňovaným ve fyto-sanitárních předpisech EU a ČR.



98 Sypavka vyvolaná houbou *M. gibsonii* na dvouleté sazenici borovice Thunbergovy (*Pinus thunbergii*)

99 Příznaky houby *M. gibsonii* na jednoletém výhonu borovice Thunbergovy (*Pinus thunbergii*)

Původce sypavky modřínu

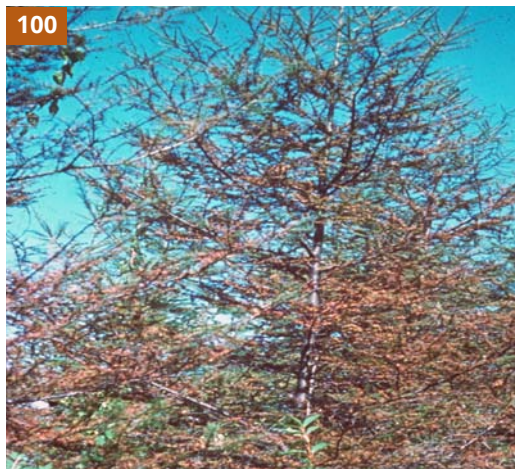
Mycosphaerella laricis-leptolepidis

říše: houby > třída: Dothideomycetes > řád: Capnodiales >
čeleď: tečkovkovité (Fungi > Dothideomycetes > Capnodiales >
Mycosphaerellaceae)

Patogen se vyskytuje ve východní Asii (Čína, Japonsko, Korejská republika, Korejská lidově demokratická republika). Hostitelskými dřevinami jsou modříny (*Larix* spp.). V Japonsku je tento patogen pokládán za nejvýznamnější příčinu defoliace (sypavky) modřínů. K hostitelům patří i modřín opadavý (*Larix decidua*), proto je tento druh z důvodu významného rizika zařazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uveden na seznamu A1 EPPO.

Infekce se zpočátku projevuje osamocenými hnědými skvrnami na jehlicích obklopenými slabým chlorotickým kroužkem, později skvrny splývají, nakonec celé jehlice zhnědnou. Napadený strom pak vypadá jako ožehnutý požárem. U silně napadených stromů dochází až k 80% redukcí přírůstu objemu dřeva. Silně infikované bývají hlavně porosty ve věku 10–20 let.

Patogen se šíří askosporami unášenými větrem. Zákaz dovozu rostlin modřínů, včetně jejich řezaných větví, z neevropských zemí je i základem fyto-sanitárních opatření, uplatňovaných ve fyto-sanitárních předpisech EU a ČR.



100

100

Příznaky poškození modřínu japonského (*Larix kaempferi*) houbou *M. laricis-leptolepidis*

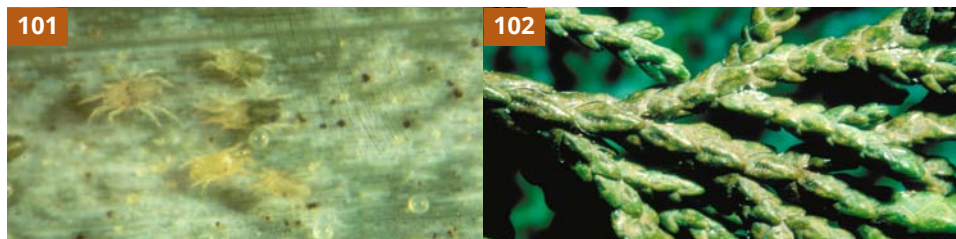
Sviluška *Oligonychus perditus*

kmen: členovci > třída: pavoukovci > řád: sametkovci > čeleď: sviluškovití (Arthropoda > Arachnida > Prostigmata > Tetranychidae)

Tato sviluška způsobuje vážné škody na jalovcích (*Juniperus* spp.) v Japonsku. Vyskytuje se v Asii (Čína, Hongkong, Japonsko, Korejská republika, Tchaj-wan). V Evropě v Nizozemsku byla pouze zachycena na bonsajích jalovců pocházejících z Japonska. Druh je řazen mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uveden na seznamu A1 EPPO.

Známými hostitelskými rostlinami jsou jehličnany, zejména z čeledi cypřišovitě (Cupressaceae), např. cypřišek hrachonosný (*Chamaecyparis pisifera*), jalovec čínský (*Juniperus chinensis*), zeravec východní (*Platyclusus orientalis*) a zerav západní (*Thuja occidentalis*), ale škůdce byl zaznamenán i na kryptomerii japonské (*Cryptomeria japonica*) nebo tisů japonském (*Taxus cuspidata*). Posátí sviluškou způsobuje diskolorace částí rostlin, silně infikované rostliny hnědnou a deformují se.

Na kratší vzdálenosti se sviluška šíří aktivním pohybem např. po rostlinách, na delší vzdálenosti se může šířit pomocí hmyzu nebo ptáků. V rámci mezinárodního obchodu jsou hlavní cestou šíření napadené hostitelské rostliny, především rostliny jalovce. Fytosanitární předpisy EU sice zakazují dovoz rostlin jalovce z neevropských zemí, pro rostliny bonsajů jalovce z Korejské republiky a Japonska je ale umožněna výjimka. Tyto rostliny je možno dovážet za splnění přísných fytosanitárních podmínek, zahrnujících registraci produkčních školek, kde jsou rostliny chráněny před napadením tímto ŠO a podrobeny opakovaným fytosanitárním prohlídkám v průběhu pěstování, i karanténní izolaci v určitém období po dovozu v místě doručení.



101 Dospělci svilušky *O. perditus*

102 Příznaky posátí sviluškou *O. perditus* na větvičce jalovce (*Juniperus* sp.)

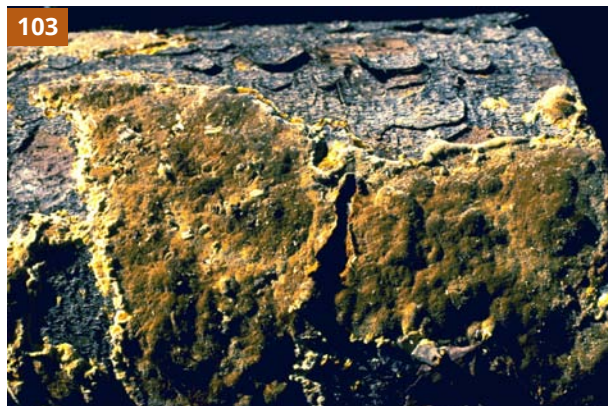
Původce kořenové hniloby jehličnanů ohňovec *Phellinus weirii* (syn. *Inonotus weirii*)

říše: houby > **třída:** stopkovýtrusé > **řád:** kožovkotvaré >
čeleď: kožovkovité (Fungi > Agaricomycetes > Hymenochaetales > Hymenochaetaceae)

Patogen se vyskytuje na jehličnanech v Severní Americe (Kanada, USA), Asii (Čína, Japonsko) a Rusku (Dálný východ). V Evropě by jeho usídlení mohlo vést ke značným ekonomickým ztrátám. Proto je tato houba řazena pod jménem *Inonotus weirii* mezi karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky a je uvedena na seznamu A1 EPPO.

Hlavním hostitelem patogenu je douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), za významné hostitele jsou považovány některé druhy jedle (*Abies* spp.) a zerav obrovský (*Thuja plicata*), k dalším hostitelům se řadí borovice (*Pinus* spp.), jedlovce (*Tsuga* spp.), modřínů (*Larix* spp.) a smrků (*Picea* spp.). Patogen rozkládá lignin a působí bílou hnilobu dřeva, u zeravu obrovského dochází k hnilobě paty kmene, u dalších jehličnanů k vrstevnaté hnilobě kořenového systému, což vede k odumření stromů nebo k polomům (může docházet i k úhynu stromků starých 1–2 roky). Infikované stromy redukují růst, mají řidší olistění, dochází k chloróze a následujícímu červenání a opadu jehlic, stromy mohou mít i menší šišky. Stromy staré 5–15 let patogen zahubí během 3–4 let, u starších stromů dochází k měřitelnému poklesu růstu a ke zkrácení životnosti.

Přirozené šíření na krátké vzdálenosti se děje především kontaktem kořenů napadených a zdravých stromů. Patogen dlouhodobě přežívá v saprofytické fázi v odumřelých kořenech a v pařezech i přes 50 let. Nejpravděpodobnějším způsobem šíření na velké vzdálenosti je doprava infikovaných kmenů nebo kůry jehličnanů. I když fytosanitární předpisy EU neobsahují kromě zákazu zavlékání a rozšiřování tohoto patogenu speciální opatření proti jeho šíření, možnost jeho zavlečení omezují opatření, která se týkají dalších ŠO, jako je zákaz dovozu rostlin některých rodů jehličnanů z neevropských zemí, požadované ošetření samostatné kůry jehličnanů původem z neevropských zemí, stejně jako dřeva jehličnanů ze zemí, kde se patogen vyskytuje.



103

103 Plodnice ohňovce
P. weirii



104

104 Vrstevnatá hniloba
dřeva působená
ohňovcem *P. weirii*



105

105 Vyvrácená douglaska
(*Tsuga* sp.)
s kořenovým
systémem
napadeným
ohňovcem *P. weirii*

Smoláci rodu *Pissodes* (neevropské druhy)

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeleď: nosatcovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Curculionidae)**

Smoláci rodu *Pissodes* žijí i v ČR, a to nejméně v 7 druzích. Jde vesměs o sekundární škůdce jehličnanů, napadající oslabené stromy, kteří však v případech rozsáhlejšího působení stresových faktorů v porostech mohou vystupovat i jako primární škůdci. Neevropské druhy rodu *Pissodes* jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, pokud se vyskytnou na rostlinách jehličnanů (kromě plodů a osiva, ale včetně řezaných rostlin a větví), dřevu jehličnanů s kůrou a samostatné kůře jehličnanů, původem z neevropských zemí.

Mezi nejvýznamnější neevropské druhy smoláků rodu *Pissodes*, které jsou uvedené na seznamu A1 EPPO, patří severoamerické druhy *P. nemorensis*, *P. strobi* a *P. terminalis*. Druhy *P. nemorensis* a *P. strobi* žijí na více rodech jehličnanů, *P. terminalis* je znám jen z několika druhů borovic. Mezi další neevropské druhy rodu *Pissodes* patří např. *P. canadensis*, *P. castaneus*, *P. deodarae*, *P. approximatus* a *P. notatus*. Neevropských druhů, zejména na americkém kontinentu a v Asii, je však mnohem více.

Neevropské druhy rodu *Pissodes* způsobují obdobné příznaky jako evropské druhy. Jako sekundární škůdci napadají smoláci především stromy oslabené, např. suchem, poraněné, nebo jinak stresované (napadené jinými druhy hmyzu nebo houbovými patogeny), ale při rozsáhlejším výskytu oslabených hostitelů se mohou namnožit a napadat i zdravé stromy. Při žíru larev v lýku napadených rostlin dochází k výronům pryskyřice a k vadnutí jehlic, které po čase červenají. Dospělci při úživném žíru vykousávají okrouhlé otvory do kůry tenkých kmínků, větví, prýtů a pupenů především mladých stromů. Při intenzivním žíru vytéká z míst poškození pryskyřice, jehličí hnědne, větve usychají a koruna prosychá. *P. strobi* a *P. terminalis* napadají terminální výhony hostitelských rostlin. V důsledku toho dochází k nahrazování terminálu výhonem vedlejším. *P. nemorensis* napadá mladé hostitelské rostliny, může však napadnout všechny části rostlin. Dospělci smoláků rodu *Pissodes* jsou obvykle 4–10 mm dlouzí, světlehnědí, červenohnědí až černí, se světlejšími skvrnami či příčnými páskami na krovkách, barevně splývající s kůrou a proto na kůře snadno přehlédnutelní. Hlava je prodloužená v noseč. Důležitým znakem odlišujícím smoláky od klikorohů rodu *Hylobius* je vkloubení tykadel uprostřed nosce, zatímco druhy rodu *Hylobius*, které jsou také škůdci lesních dřevin a způsobují podobné příznaky na hostitelských rostlinách, mají tykadla

vkloubená na konci nosce. Larva je bělavá, se žlutohnědou až červenohnědou hlavou, beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, dorůstající 10–16 mm.

Základními fyto-sanitárními opatřeními proti zavlékání a rozšiřování neevropských druhů rodu *Pissodes* jsou v legislativě EU a ČR zákaz dovozu rostlin jehličnanů, s výjimkou plodů a osiva, z neevropských zemí, a zvláštní požadavky stanovené pro dovoz dřeva jehličnanů ze třetích zemí.


106

106 Dospělec smoláka
P. nemorensis


107
108

107 Larva smoláka *P. terminalis*
 vyžírající vrcholový výhon
 borovice pokroucené
 (*Pinus contorta*)

108 Poškození vrcholu borovice
 pokroucené (*Pinus contorta*)
 vyvolané žírem larev
P. terminalis

109 Larvy smoláka *P. strobi* vyžírající
 větvičku smrku Engelmannova
 (*Picea engelmannii*)

110 Požerky larev a kukelní komůrky
 smoláků patrné na kmeni
 borovice Elliotovy (*Pinus elliotii*)
 po odloupení kůry


109
110


Kůrovci – Scolytinae (neevropské druhy na jehličnanech)

**kmen: členovci > třída: hmyz > řád: brouci > čeled: nosatcovití
(Arthropoda > Insecta > Coleoptera > Curculionidae)**

Kůrovci (Scolytinae), donedávna zařazení do samostatné čeledi kůrovcovití (Scolytidae), jak jsou doposud uváděni ve směrnici Rady a vyhlášce, jsou dnes nově řazeni jako podčeď nosatcovitých (Curculionidae). Kůrovci jsou podkorními nebo dřevokaznými škůdci vázanými na jehličnaté i listnaté dřeviny. Kůrovci vesměs škodí žírem larev v lýku, popřípadě ve dřevu hostitelských rostlin, což vede k přerušení vodivých cest a záhubě napadených stromů.

Neevropské druhy kůrovců jsou karanténní ŠO podle směrnice Rady a vyhlášky, pokud se vyskytují na rostlinách jehličnanů vyšších než 3 m (kromě plodů a osiva), dřevu jehličnanů s kůrou a samostatné kůře jehličnanů, původem z neevropských zemí. Ve většině případů jde o druhy severoamerického původu, popřípadě druhy východoasijské, které vzhledem k obdobným klimatickým podmínkám a blízké příbuznosti možných hostitelských rostlin představují riziko pro území Evropy. K neevropským druhům kůrovců, které představují významné riziko pro jehličnaté dřeviny rostoucí na území Evropy a jsou také uvedeny v seznamech A1 a A2 EPPD, patří především *Dendroctonus adjunctus*, *D. brevicornis*, *D. frontalis*, *D. ponderosae*, *D. pseudotsugae*, *D. rufipennis*, *Dryocoetes confusus*, *Gnathotrichus sulcatus*, *Ips calligraphus*, *I. confusus*, *I. grandicollis*, *I. hauseri*, *I. lecontei*, *I. paraconfusus*, *I. pini*, *I. plastographus*, *I. subelongatus* a *Scolytus morawitzi*.

Fytosanitární opatření v EU a v ČR se zaměřují na prevenci zavlečení těchto neevropských druhů jednak zákazem dovozu jejich hostitelských rostlin z neevropských zemí, jednak fytosanitárními omezeními, které se týkají dovozu dřeva a kůry hostitelských rostlin z těchto zemí.



111



112



113



114

111 Dospělec lýkohuba *D. ponderosae*

112 Dospělec lýkohuba *D. ponderosae* vytvářející chodbu v pryskyřičném výronu

113 Požerky lýkohuba *D. ponderosae* naspodu kůry

114 Rozsáhlé poškození porostů borovice pokroucené (*Pinus contorta*) napadených lýkohubem *D. ponderosae* v Britské Kolumbii v Kanadě

SEZNAM AUTORŮ FOTOGRAFIÍ

- 1 J. A. Davidson, UMD, Bugwood.org
- 2 S. Katovich, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 3 W. Cranshaw, CSU, Bugwood.org
- 4 A. Bergdahl, NDFS/NDUSU, Bugwood.org
- 5 D. Cappaert, Michigan State University, Bugwood.org
- 6 D. Cappaert, Michigan State University, Bugwood.org
- 7 Pennsylvania Department of Conservation and Natural Resources - Forestry Archive, Bugwood.org
- 8 A. Wagner, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org
- 9 M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como, Itálie
- 10 M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como, Itálie
- 11 M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como, Itálie
- 12 M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como, Itálie
- 13 Plant Protection Service Archive, Bugwood.org
- 14 V. Gaar, archiv ÚKZÚZ
- 15 S. Kinelski, Bugwood.org
- 16 J. Beránek, archiv ÚKZÚZ
- 17 V. Gaar, archiv ÚKZÚZ
- 18 V. Gaar, archiv ÚKZÚZ
- 19 C. E. Seliskar, EPPO
- 20 W. M. Ciesla, Forest Health Management International, Bugwood.org
- 21 J. D. Young, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org
- 22 A. Vigouroux - ENSA, Montpellier, EPPO
- 23 A. Vigouroux, ENSA, Bugwood.org
- 24 M. Guerin (Plante & Cité), EPPO
- 25 I. Širučková, archiv ÚKZÚZ
- 26 I. Širučková, archiv ÚKZÚZ
- 27 L. Haugen, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 28 A. Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org
- 29 T. H. Filer Jr., USDA, Bugwood.org
- 30 Minnesota Department of Natural Resources, Bugwood.org
- 31 N. Kirichenko, Bugwood.org
- 32 J. H. Ghent, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 33 V. Petko, V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, Bugwood.org
- 34 W. A. Sinclair, Cornell University, Bugwood.org
- 35 W. A. Sinclair, Cornell University, Bugwood.org
- 36 K. Hradil, archiv ÚKZÚZ
- 37 T. S. Price, Georgia Forestry Commission, Bugwood.org
- 38 Z. Procházková, archiv VÚLHM, v.v.i.
- 39 P. Kapitola, archiv ÚKZÚZ
- 40 D. Owen, California Department of Forestry and Fire Protection, Bugwood.org
- 41 S. Katovich, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 42 S. Katovich, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 43 W. M. Ciesla, Forest Health Management International, Bugwood.org
- 44 D. J. Moorhead, University of Georgia, Bugwood.org
- 45 M. Dolének, archiv ÚKZÚZ
- 46 Minnesota Department of Natural Resources Archive, Bugwood.org
- 47 M. Dolének, archiv ÚKZÚZ
- 48 Minnesota Department of Natural Resources Archive, Bugwood.org
- 49 S. K. Hagle, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 50 P. Kapitola, archiv ÚKZÚZ
- 51 P. Kapitola, archiv ÚKZÚZ
- 52 Archiv Lesní ochranné služby VÚLHM, v. v. i.
- 53 J. O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 54 J. O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 55 J. O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 56 I. Cameron, Forestry Commission Picture Library, British Crown
- 57 I. Cameron, Forestry Commission Picture Library, British Crown
- 58 P. Bachi, University of Kentucky Research and Education Center, Bugwood.org
- 59 Penn State Department of Plant Pathology & Environmental Microbiology Archives, Penn State University, Bugwood.org
- 60 J. Clark, University of California, Berkeley (US), EPPO
- 61 C. Picard (DGAL-SDQPV, FR), EPPO
- 62 D. Boscia, CNR - Institute for Sustainable Plant Protection, UOS, Bari (IT), EPPO
- 63 J. Hartman, University of Kentucky, Bugwood.org
- 64 E. L. Barnard, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org
- 65 E. H. Holsten, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 66 E. H. Holsten, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 67 R. West, EPPO
- 68 B. Steed, USDA Forest Service, Bugwood.org

- 69 USDA Forest Service - Region 2 - Rocky Mountain Region Archive, Bugwood.org
- 70 J. OBrien, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 71 J. Taylor, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 72 J. Solomon, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 73 J. Solomon, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 74 J. Solomon, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 75 Central Science Laboratory, Harpenden (GB), EPPO
- 76 USDA Forest Service - Ogden Archive, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 77 R. L. James, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 78 USDA Forest Service Archive, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 79 T. Kobayashi, Bugwood.org
- 80 J. N. Gibbs, Forestry Commission, Bugwood.org
- 81 W. Jacobi, Colorado State University, Bugwood.org
- 82 R. L. Anderson, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 83 B. Steed, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 84 E. G. Kuhlman, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 85 J. W. Byler, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 86 USDA Forest Service - Region 2 - Rocky Mountain Region Archive, Bugwood.org
- 87 W. Jacobi, Colorado State University, Bugwood.org
- 88 E. Zapletalová, archiv ÚKZÚZ
- 89 Central Science Laboratory, Harpenden Archive, British Crown, Bugwood.org
- 90 E. F. Wicker, USDA, Bugwood.org
- 91 Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org
- 92 Forestry Canada, Ottawa Archive, Bugwood.org
- 93 T. Laurent, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 94 H. Powers, Bugwood.org
- 95 H. Powers, EPPO
- 96 S. Katovich, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 97 W. Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org
- 98 H. Hashimoto, Bugwood.org
- 99 EPPO
- 100 T. Kobayashi, Bugwood.org
- 101 F. Peairs, Colorado State University, Bugwood.org
- 102 Plant Protection Service Archive, Plant Protection Service, Bugwood.org
- 103 USDA Forest Service Archive, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 104 C. Stewart, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 105 G. W. Wallis, Bugwood.org
- 106 R. Long, Simon Fraser University, Bugwood.org
- 107 K. E. Gibson, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 108 K. E. Gibson, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 109 W. M. Ciesla, Forest Health Management International, Bugwood.org
- 110 Ch. Evans, River to River CWMA, Bugwood.org
- 111 W. Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org
- 112 W. Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org
- 113 S. Tunnock, USDA Forest Service, Bugwood.org
- 114 R. F. Billings, Texas Forest Service, Bugwood.org

KARANTÉNNÍ ŠKODLIVÉ ORGANISMY NA LESNÍCH DŘEVINÁCH

Autoři: Ing. Petr Kapitola, Ing. Petr Kroutil, Ph.D., Ing. Tomáš Růžička,
Ing. Hana Řehořová, Ing. Barbora Topičová

Vydal: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
Oddělení rostlinolékařské kontroly a dozoru
Ztracená 1099/10, Praha 6, 16100

Náklad: 300 ks

ISBN: 978-80-7401-149-8

Neprodejné

Tato publikace neprošla jazykovou kontrolou.



www.ukzuz.cz