

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA
Ústav ochrany lesů a myslivosti

Choroby platanů v České Republice
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
prof. Dr. Ing. Libor Jankovský

Vypracovala:
Martina Stöhrová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Choroby platanů v ČR, zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne: 9. května 2017

ABSTRAKT

Choroby platanů v ČR

Martina Stöhrová

Výběr dřevin do městských výsadeb není snadný, vzhledem k náročným podmínkám, kterým musí rostliny čelit. Platan se nabízí jako vhodný strom do města. V dnešní době je stále aktuálnější problematika chorob a škůdců. V několika posledních desetiletích se rozšíření patogenů značně zvýšilo. Objevují se nové hrozby, vyhlídky do budoucna s možností dopadu změny klimatu nejsou nijak pozitivní. Je nutné věnovat stromům maximální péči, aby dokázaly odolávat zvyšujícímu se tlaku chorob a škůdců. Pozornost by měla být věnována i ochranným opatřením ke snížení šíření chorob.

Klíčová slova: Platanus, platan, Massaria platani, Ceratocystis platani, Apiognomonina veneta, choroby a škůdci platanu

ABSTRACT

Diseases of Plane trees in Czech Republic

Martina Stöhrová

Selection of trees for planting in urban areas is not an easy task, due to the challenging conditions the plants have to endure. Plane tree is a suitable tree for towns. The pest and diseases problem is very present. In the last few decades the spread of pathogens is on the rise. New threats are arising and the outlook, together with possible climate change effects, does not seem to be positive. It is essential to provide trees with maximum care, so they are able to resist the increasing pressure of pathogens. Attention should be paid to control measures of pests and diseases.

Key words: Platanus, Plane, Massaria platani, Ceratocystis platani, Apiognomonina veneta, pests and diseases of plane

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce.....	3
3. Literární přehled.....	4
3.1 Dendrologická charakteristika a jiné vlastnosti platanů.....	4
3.1.1 Rod <i>Platanus</i>	4
3.1.2 Platan javorolistý <i>Platanus ×acerifolia</i>	6
3.1.3 Platan západní <i>Platanus occidentalis</i>	8
3.1.4 Platan východní <i>Platanus orientalis</i>	8
3.1.5 Ostatní platany.....	9
3.2 Choroby a škůdci platanů	10
3.2.1 Choroby	10
3.2.1.1 Rakovina platanu	11
3.2.1.1.1 Taxonomie a hostitelé.....	11
3.2.1.1.2 Historie a rozšíření.....	11
3.2.1.1.3 Mikroskopické znaky.....	12
3.2.1.1.4 Šíření.....	12
3.2.1.1.5 Symptomy	13
3.2.1.1.6 Ochranná opatření.....	14
3.2.1.2 Massarie platanu - <i>Splanchnonema platani</i>	15
3.2.1.2.1 Historie a rozšíření.....	15
3.2.1.2.2 Symptomy	16
3.2.1.2.3 Ochranné opatření.....	17
3.2.1.3 Antraknóza platanu <i>Apiognomonina veneta</i>	17

3.2.2 Škůdci	19
3.2.2.1 Klíněnanka platanová <i>Phyllonorycter platani</i>	19
3.2.2.2 Sítňatka platanová <i>Corythucha ciliata</i>	20
3.2.2.3 Ploštička platanová <i>Arocatus longiceps</i>	21
3.2.2.4 Ploštička americká <i>Belonochilus numenius</i>	22
3.2.2.5 Ostatní škůdci	22
3.2.3 Dřevokazné houby	23
3.2.3.1 Rezavec štětinatý - <i>Inonotus hispidus</i> (Bull.:Fr.) P. Karst.....	23
3.2.3.2 Dřevomor kořenový – <i>Ustulina deusta</i> (Fr.) Petrak	24
3.2.3.3 Choroš šupinatý – <i>Polyporus squamosus</i>	25
3.3 Vliv klimatu	26
3.4 Škůdci a choroby dle věku dřevin.....	28
4. Metodika	29
5. Výsledky.....	31
5.1 Rozšíření platanů v České republice	31
5.1.1 Památné stromy	31
5.1.2 Městské výsadby	32
5.1.2.1 Hradec Králové	32
5.1.2.2 Ústí nad Labem	33
5.1.2.3 Jihlava	33
5.1.2.4 Liberec	33
5.1.2.5 Městské výsadby	34
5.2. Matice SWOT analýzy	35
6. Diskuze	36
7. Závěr	39
Summary.....	40

1. Úvod

Důležitost stromů v městských výsadbách netřeba detailně vyzdvihovat. Stromy v urbanistickém prostředí poskytují lidem mnoho přínosů. Ve městech nejsou jen estetický prvek doplňující výstavbu. Ovlivňují mikroklima, dokáží regulovat teplotu a vlhkost vzduchu. Slouží jako zvuková bariéra, větrolamy a jejich kořenový systém brání erozi. Zlepšují kvalitu ovzduší, také tím, že snižují prašnost a vážou na sebe pevné polutanty. Plní i ekologickou funkci, zvyšují biodiverzitu v intravilánu. Stromy mají pozitivní vliv i na duševní zdraví a mohou například i snižovat kriminalitu. Stromy ve městech, mohou svojí přirozeností negativně (z lidského pohledu) ovlivňovat své okolí. Dochází ke kolizi s různými stavbami, jak nadzemními, tak podzemními. Různé části stromů mohou být jedovaté či způsobovat alergické reakce, převážně pyl (Kolařík et al. Péče¹, 2003).

K tomu, aby mohl strom přinášet benefity svému okolí a naopak ho neohrožoval, je zapotřebí kvalitní péče. Ta začíná již správným plánováním výsadby. Jen vhodný strom na vhodném místě má dobré vyhlídky do budoucnosti.

Tak jako stromy ovlivňují své prostředí, tak i prostředí ovlivňuje stromy. Městské prostředí je pro stromy náročné a jeho vlivy stromy stresují a oslabují. Tyto vlivy jsou umocněny změnami a výkyvy klimatických podmínek, především suchem. Stromy jsou napadány mnohými organismy, převážně parazitickými, které ohrožují jejich zdravotní stav a schopnost přežít.

Jeden z problémů dnešního světa je šíření nepůvodních organismů. To je způsobeno globalizovaným pohybem osob i zboží a také měnicími se klimatickými podmínkami, které umožňují šíření organismů do nových oblastí. Zavlečené choroby a škůdci ohrožují dřeviny jak v krajině, tak v městských výsadbách. Byly publikovány práce zabývající se problematikou chorob a škůdců platanu v České republice (Šefrová, 2001; Jankovský, 2003; Gregorová et al. 2010a,b,c; Beránek, 2011; Hradil, 2012), ovšem žádná z dohledaných se nevěnovala massarii platanu, či poznatkům o rakovině platanu z posledních let.

Jednotlivé taxony stromů mají různé charakteristiky a nároky. K posouzení vhodnosti konkrétního druhu dřeviny je třeba znát její nároky a její optimální stanoviště (Smýkal, Mělník, Arb², kapitola). Těmto požadavkům by mělo pak odpovídat

stanoviště výsadby. Při výběru vhodného druhu dřeviny pro městskou výsadbu je potřeba zvážit co nejvíce dostupných informací a brát na zřetel i případné blížící se hrozby. Rozhodnutí o vysazení či nevysazení konkrétního druhu, kultivaru na konkrétní místo je vždy specifické, vázané na dané místo a požadovanou funkci dřeviny. Přehled vlastností, nároků, chorob a škůdců platanů může sloužit pro informované rozhodnutí, zda stromy rodu *Platanus* na určité místo vysadit či nikoliv.

2. Cíl práce

Městské prostředí je náročné místo pro stromy a některé druhy stromů tyto podmínky snášejí lépe než ostatní. Platan je pro tuto vlastnost známý. Není to zas tak dlouho, co mu na našem území nehrozilo ze strany chorob a škůdců skoro žádné nebezpečí. Ty časy jsou pryč a možná bude ještě hůře. Cílem práce je zpracování analýzy perspektiv a rizik použití platanů v městských výsadbách. Proto je nutné být obeznámen s jejich dendrologickou charakteristikou a dalšími vlastnostmi. Z toho pramení cíl vypracování literárního přehledu pojednávající o platanech a jejich vlastnostech. Aby mohli být posouzeny rizika použití platanů ve výsadbách, je cílem vypracování i literárního přehledu problematiky chorob a škůdců.

3. Literární přehled

3.1 Dendrologická charakteristika a jiné vlastnosti platanů

3.1.1 Rod *Platanus*

Rod *Platanus* je jediným rodem čeledi *Platanaceae* - platanovité, která patří do řádu *Proteales* – proteotvaré. Není jisté, zda si svůj latinský název, který pochází z řeckého slova „platys“ (široký), tento rod zasloužil díky své široce se rozpínající koruně, či širokým a velkým listům (Červená 2000). Platany jsou opadavé stromy dorůstající mohutných rozměrů (až 50 metrů), s charakteristicky odlupčivou borkou, kulovitou korunou a mohutnou kořenovou soustavou.

Jednoduché, střídavě postavené listy jsou dlanitě laločnaté. Dlouhý řapík je na bázi rozšířený, dutý a obrůstající úžlabní pupen. Drobné jednopohlavní květy rostou hustě, v dlouze stopkatých kulovitých strboulech. Koblížek (2006) uvádí samčí květy mající 3–8 tyčinek a samičí květy mající 3–9 volných plodolistů, jednopouzdrý semeník a dlouhé červené čnělky. Kulaté plodenství je složené z jednosemenných oříšků, které mají na bázi věneček přímých tuhých chlupů. Nící plodenství na dlouhé stopce přetrvává v korunách přes zimu. Ochmýřené nažky z rozpadajících se plodů dráždí dýchací orgány a oči (Mitchell 1985; Hurych 1996). Platan je v zásadě teplomilná dřevina, které se daří na hlubokých provzdušněných živných půdách s dostatkem vláhy (Koblížek 2000).

Díky své konstituci a s ní spojenému nároku na prostor se vysazují převážně jako solitéry v parcích, vysokokmenné druhy se také používají jako alejové stromy (Horáček, 2007). Velmi výhodné je rovněž použití platanů v rámci urbanistické výsadby a to zejména pro jejich schopnost dobře snášet sucho, znečištění ovzduší (Hurych 1996; Pejchal Arb1 2008), schopnost obrůstání a vynikající schopnost hojení ran v rámci každoročního zastřihávání a tvarování (Červená 2000). Dle Heikeho (1978) jsou platany (především *P. ×acerifolia*) vhodné k využití jako městská zeleň, jak ve stromořadích, tak jako solitéry a skupiny. Mitchell (1985) potvrzuje vhodnost platanu do měst, ovšem pozastavuje se nad výsadbou tak velkých stromů do omezených prostor, kde musejí být v budoucnu podrobeny řezu. Lonsdale (1999) dodává, že takové zacházení snáší.

Množení se provádí hřížením nebo výlomky. Proutek určený k řízkování musí mít část dvouletého dřeva. Ve vhodných podmínkách lze množit i semeny. Kultivary nejsou velmi rozšířené a roubojí se na *Platanus ×acerifolia*. Nejvíce používanými kultivary jsou úzce kuželovité *P. Dortmund* a *P. Pyramidalis* a pestrolisté *P. Suttneri* a *P. Kelseyana*, (Červená 2000; Horáček 2007). Platany je vhodnější vysazovat v předjaří než na podzim (Beránek 2011). Snášejí dobře přesazování i starších exemplářů (Hieke 1978).

V počtu druhů nepanuje dosud mezi autory jednotný názor, Horáček (2007) uvádí mezi 7 a 10 druhů s výskytem převážně v USA a Mexiku. Dle Kolibáčová et al. (2002) je v tomto rodě 10 druhů. Areál rodu *Platanus* stanovuje Úradníček (2004) na Severní Ameriku a Euroasii.

Hurych (1996) podle svého systému rajonizace řadí platan javorolistý, p. západní i p. východní do výškového vegetačního stupně VSD – vegetační stupeň dubový. Ten u nás zahrnuje nížiny, rovinné a zvlněné polosuché krajiny asi do 400 m n. m. a s průměrnou roční teplotou nad 8 °C a srážkami pod 600mm. Rod *Platanus* zařazuje do azonální jednotky LHd – lužní háj/les typu smíšené doubravy. Ty se vyskytují ve vegetačním stupni dubovém na provzdušněných půdách s nestagnující vodou. Mohou se tedy doporučit jako vhodný výběr do vlhkých půd a na břehy vodních ploch a toků.

Platany patří v jižní a západní Evropě mezi pěstitelsky a krajinně důležité druhy. (Maethe et Červená 2000) například uvádí, že už před sto lety byl platan javorolistý v Londýně nejrozšířenějším stromem (možná právě proto je anglickým názvem pro tento druh „London plane“) a v Itálii, Provence a v Alsasku se stal prakticky hlavním krajinným stromem. V Čechách a na Slovensku platany takové zásadní postavení ani zdaleka nemají. Na Slovensku rostou platany v počtu necelých 1000 kusů, z většiny p. javorolisté a převážně pak v západní části země. V Čechách začalo „platanové“ období zhruba až v polovině 19. století, první platan (*Platanus ×acerifolia*) byl do Čech dovezen v roce 1835 a vysazen v Královské oboře v Praze (Červená 2000).

Náchylnost vůči houbovým chorobám (*Apiognominia*, *Ceratocystis*) zmiňuje (Hurych 1996). Jsou důkazy o negativním vlivu kořenů na podzemní síť, jako je plynové a vodovodní potrubí (Hreigder ex Krücken 2005 ex Pejchal 2008). Listy

platanů jsou těžko rozložitelné (Pejchal ARB1(2008), což s rozpadajícími se plody může obtěžovat okolí a ztěžovat úklid.

3.1.2 Platan javorolistý *Platanus ×acerifolia*

Synonyma: *Platanus ×hispanica* Mill., *Platanus acerifolia* var. *hispanica*, *Platanus hybrida* Brot., *Platanus orientalis* var. *acerifolia* Ait. (Koblížek 2000).

Sycamore (US), London Plane (UK)

Nejhojněji u nás, i v Evropě rozšířeným druhem je pak platan javorolistý (*Platanus ×acerifolia*) který byl poprvé popsán v Anglii v roce 1666 (Červená 2000). Původ tohoto druhu není dosud jednoznačně objasněn, nejčastěji bývá považován buď za křížence druhů *Platanus orientalis* a *P. occidentalis* anebo za derivát třetihorního druhu *Platanus aceroides* (Koblížek 2000). Díky své sadovnické hodnotě a vyšší odolnosti vůči mrazu se tento druh rychle rozšířil do celé Evropy, střední Asie i USA. Severní hranice pěstování v Evropě probíhá od jižního Skotska přes jižní pobřeží Baltského moře až k Minsku a Rostovu na Donu (Červená 2000). Odolnost vůči mrazu je nejvyšší ze všech platanů, ale p. javorolistý může přesto namrzat, převážně v mrazových kotlinách (Hieke 1978). Citlivější jsou především mladé stromy a semenáče. Teplotní zóna Z7 (−17 až −12° C) Horáček (2007).

Tento druh dosahuje výšky 20-30m s mohutnou rozkladitou korunou a typickou pestrobarevnou borkou odlupčivou ve velkých plátech. Letorosty jsou hnědavě plstnaté, starší větve převislé. Listy 3-5klanné, 10-25cm dlouhé i široké, střední lalok jen o málo delší než široký, báze široce klínovitá, až vykrojená, na rubu většinou jen na žilnatině chlupaté, řapík dlouhý 3-10cm. Plodenství jsou ježatá, většinou po dvou a průměru 2,5-3,5cm, oříšky 0,6–1,1cm, na vrcholu kuželovité se zbytkem čnělky 0,2–0,5cm. (Koblížek 2000).

Dřevo platanu se podle distribuce širokých cév v letokruhu řadí mezi přechodný typ Pejchal (2008). Dřevo je tvrdé, těžké ale není trvanlivé, v USA se využívá na výrobu nábytku a papíru, v ČR se lesnické využití v malé míře testuje v lužních lesích na Břeclavsku (Úradníček 2004). Dle Stuttgartského katalogu vlastností dřeva Wessolly a Erb (1998) ex Kolařík et al. ARB5m (2008) vykazuje dřevo *P. ×acerifolia*, v porovnání s ostatními taxony, vysokou hodnotu pro pevnost (27 MPa) a deformaci na mezi úměrnosti (0.43 %) . Tyto údaje (společně s mnoha dalšími) se využívají při výpočtu WLA – Wind Load Analysis (Kolařík et al. ARB5 2008).

Na základě svých nároků na světlo je *P. javorolistý* řazen mezi slunné dřeviny (Bartels 1993; Roloff 2001 ex Pejchal 2008). Odlupčivá borka platanu není jen dekorativní, ale s opadanými částmi jsou odstraněny i nečistotami ucpané lenticely (Thomas 2000). Tenká borka na větvích naopak může způsobit škodu ve formě korní spály, např. na jižní straně při náhlém uvolnění ze zápoje, nebo při nedostatečné ochraně mladých kmínků při výsadbách (Kolařík et al. 2008).

Platan javorolistý má srdčitý kořenový systém umožňující intenzivní prokořenění půdy (Pejchal ARB1 2008). Snáší stanoviště se zpevněnými plochami ve městech (Mitchell 1985; Thomas 2000). Podle výzkumu (Cutler et Richardson 1981 ex Thomas 2000) škod, způsobených stromy na stavbách v jílovitých půdách v letech 1971–1979, bylo zaznamenáno 327 stromů působící tyto potíže. V 90% případů se defekt nacházel 10 m od stromu, maximální zaznamenaná vzdálenost byla 15 m.

Dle Kolesnikov ex Pejchal (2008) je *p. javorolistý* středněvěká dřevina, dožívající se ve vhodných podmínkách 100–200 let. Najdou se i starší exempláře rodu platanů, například *P. orientalis* v Ázerbájdžánu, kterému je přisuzován věk 2000 let (Červená 2000). *P. ×acerifolia* patří mezi středně rychle rostoucí dřevinu s 0,5–0,6m přírůstkem za rok. Thomas (2000) uvádí *p. javorolistý* jako rychle rostoucí, s 5–7.5cm přírůstkem na obvodu kmene za rok.

Dřevina je značně tolerantní k znečištění ovzduší (Pejchal ARB1+ARB2 2008). Tomu pravděpodobně přispívá i kratší období olistění (Mitchell 1985). Podle Pejchala (Arb1 2008) patří platan mezi pozdně rašící dřeviny, které se tak mohou někdy vyvarovat poškození pozdními mrazy, ale také je pro ně charakteristický pozdní opad, kdy mohou být listy postiženy časnými mrazy.

Pejchal (2008) použil přehled odolnosti dřevin vůči působení soli dle Brod ex Pejchal (2008) pro syntézu čtyř literárních zdrojů. V té uvádí *P. ×acerifolia* jako velmi citlivý na působení soli skrze nadzemní část dva autoři. Vůči působení zasolení půdy je *P. ×acerifolia* dvakrát zařazen mezi středně citlivé a dvakrát mezi málo citlivé. Gibbs et Burdekin (1983) popisují poškození platanů podél komunikací způsobené užitím posypové soli a ke snížení dopadu doporučují vyplavení soli z půdy zálivkou, zvláště u mladých jedinců.

Vytváří intenzivně výmladky a je velmi vhodný pro tvarovací řezy (Kolařík et al. 2003). Kořenové výmladky netvoří. Výmladnost pařezová i kmenová a korunová do věku 80–100 let Pejchal (2008).

V seznamu možných selhání, ke kterým tíhnou jednotlivé druhy stromů, který byl vytvořen na základě poznatků z praxe, Smiley et Fraedrich ex Matheny et Clark (1994) uvádějí u *P. ×acerifolia* vzácné případy selhání, možné zlomy větví při bouřkách a/nebo jako následek špatného řezu a tudíž nízká míra možnosti selhání (low failure rate). Schomaker ex Matheny a Clark (1994) mu přisuzují střední nebezpečí selhání (medium hazard).

3.1.3 Platan západní *Platanus occidentalis*

Dalším v Evropě rostoucím zástupcem rodu platanů je platan západní (*Platanus occidentalis*). Tento druh původem z východní části Severní Ameriky (Kolibáčková et al., 2002) byl do Evropy (Anglie) poprvé introdukován v roce 1631. Díky své široké použitelnosti v okrasném sadovnictví se rychle rozšířil po jižní a střední Evropě v oblastech, kde nebyla překážkou jeho zejména v raném věku větší citlivost na mráz (Červená 2000). Čistý *P. occidentalis* se v českých sbírkách vyskytuje jen zřídka (Úradníček 2004). Teplotní zóna Z5 (–29 až –23° C) Horáček (2007).

Platan Západní je typický svojí mohutnou vejcovitou korunou. Borka se odlupuje v menších nepravidelných šupinách (Hurych 1996). Dosahuje výšek v rozmezí 20–35m. Listy dlouhé v rozmezí 10–20cm, široké pak 12–24cm, 3laločné nebo 3–5klanné, střední lalok kratší než široký, na bázi srdčité až uťaté, na rubu podél žilek chlupaté, řapík 7–12cm. Letorosty lysé, zprohýbané. Neježatá plodenství velká 2–3,5cm jsou jednotlivě na stopkách 8–16cm dlouhých. 0,8–1,0cm velké oříšky s polokulovitým vrcholem se zbytkem čnělky dlouhým 0,1–0,2cm. (Koblížek 2000; Horáček 2007).

3.1.4 Platan východní *Platanus orientalis*

Jediným původním evropským druhem je platan východní (*Platanus orientalis*), který je po staletí pěstován od jihovýchodní Evropy až po oblast Kašmíru. Kolibáčková et al., (2002) uvádí areál rozšíření jihovýchodní Evropy až Írán. Dle Koblížka (2006) p. východní roste především podél řek v již. Bulharsku, Řecku, na Krétě, v Albánii, Jugoslávii, Malé Asii a Íránu. V ČR se pro svou choulostivost vyskytuje jen výjimečně (Úradníček 2004). Teplotní zóna Z7 (–17 až –12° C) Horáček (2007).

Dosahuje výšek 18–30m, díky své mohutné a rozložitě koruně byl často sázen podél cest, na veřejných prostranstvích, či u pramenů jako dárce stínu (Červená 2000). Borka se plánovitě odlupuje ve velkých částech (Hurych 1996). Listy hluboce 5–7 laločnaté (na mladých výhonech i 3laločné), 5–7dílné, 10–20cm dlouhé a 10–25cm široké, střední lalok asi 2krát delší než široký, báze nejčastěji klínovitá, na rubu chlupaté jen podél žilek, řapík 4–8cm dlouhý. Letorosty v mládí světle hnědě chlupaté. Ježaté plodenství o průměru 1,5–2,5cm, na stopce většinou po 3–6ti. Na vrcholu kuželovité 0,5–0,7cm dlouhé oříšky se zbytkem čnělky (0,2–0,5cm) (Koblížek 2000, Horáček, 2007).

3.1.5 Ostatní platany

Platanus racemosa

Synonyma: *Platanus californica*, *Platanus mexicana* Torr., *Platanus occidentalis* H. & A. (Western sycamore)

Strom v domovině 20–30(–40) m vysoký, kůra je drsná, na starých kmenech tmavá, na mladých kmíncích a větvích hladká a bledá, výhony v mládí plstnaté; listy 15–30 cm široké, tmavozelené, hluboce 3–5 laločné, 10–25 × 10–25 cm velké, tlusté a tuhé, svrchu naspodu světlejší a plstnaté, laloky úzké a celokrajné nebo oddáleně zubaté, většinou delší než široké, zašpičatělé, středový lalok asi dvakrát delší než široký, alespoň poloviční délky čepele, báze je srdčitá až uťatá, řapíky jsou pýřité, 5–8 cm dlouhé, palisty 2–3 cm dlouhé, celokrajné nebo zubaté; plodenství po (1–)2–7, větveno až 25 cm dlouhé, plodící hlávky mají 2–3 cm v průměru, nažky 7–10 mm dlouhé, bazální chlupy dosahují asi 2/3 délky nažky, vytrávající čnělka 2–3 mm dlouhá. Výskyt: Kalifornie, Kalifornský poloostrov. Tepelná zóna {8} (- 12 až -7 °C) (Horáček et Mencl 2017a)

V seznamu možných selhání, ke kterým tíhnou jednotlivé druhy stromů, který byl vytvořen na základě poznatků z praxe Matheny et Clark (1994) u *P. racemosa* uvádí selhání kmene a větví vlivem jádrové hniloby.

Platanus chiapensis

Mohutné stromy, až 45 m vysoké s kmenem až 2 m tlustým; listy na silných řapících 2–6 cm dlouhých, široce vejčité až vejčité okrouhlé a 9–23 × 6–19 cm velké, báze tupá či uťatá, obvykle náhle klínovitě sbíhavá, obvykle až do středu čepele nebo hlouběji 3laločné, laloky zašpičatělé a většinou celokrajné, svrchu olysalé, naspodu hustě a dost

volně bělavě nebo žlutavě plstnaté, hlávky po 3–5, na stopkách 1–2 cm dlouhých.
Výskyt: Guatemala

(Standley et Steyermark ex Horáček et Mencl 2017b)

Platanus mexicana

Stromy vysoké až 20 m, listy až 20 cm široké, 5laločné, 3nervé, báze je uťatá nebo zaoblená, svrchu zelené a lesklé, naspodu špinavě bíle plstnaté, laloky mělké, se širokými okrouhlými výkrojky, někdy s nepočetnými zuby. Hlávky po 1–2 na stopce 8–14 cm dlouhé a téměř lysé, hnědožlutě chlupaté a 25–35 mm v průměru, nažky asi 6 mm dlouhé, pýřité, zděli bazálních chlupů, vytrvávající čnělka 2.5 mm dlouhá; Výskyt: severovýchodní Mexiko. Teplotní zona {9} (- 7 až -1 °C).

(Kol. autorů ex Horáček et Mencl 2017c).

Platanus lindeniana

Stromy vysoké 30–40 m, listy 3laločné, 3nervé, celokrajné nebo s nepočetnými roztroušenými zuby, 12–18 cm dlouhé a široké. Na vrchu lysé, na rubu měkce rezavě plstnaté, laloky jsou špičaté a vzpřímené. Výskyt: střední Mexiko (Horáček et Mencl 2017d).

Platanus wrightii

Platanus kerrii

3.2 Choroby a škůdci platanů

3.2.1 Choroby

Pod vlivem socio-ekonomických a přírodních změn 20.století byl v České republice zaznamenán sled introdukcí cizích organismů. Této skutečnosti přispělo otevření hranic v devadesátých letech, od té doby je nejasné jakou roli hrajou změny společnosti a klimatické výkyvy (Jankovský et al. 2008).

V této kapitole jsou popisované houbovitě choroby platanu. V přehledu invazivních houbových chorob na dřevinách v ČR (Černý et al. 2014) je uvedeno 88 druhů hub a houbových druhů. Tento seznam není pokládán za kompletní. Česká republika patří v Evropě k zemím s nejvyšším výskytem invazivních houbových chorob na dřevinách. Nejvyšší přírůst byl zaznamenán po roce 2000, kdy se otevřely hranice.

3.2.1.1 Rakovina platanu

Ceratocystis platani (Walter) Engelbr. & T.C. Harr., Synonyma: *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani* (Walter) C. May & J.G. Palmer, *Endoconidiophora fimbriata* f. *platani* Walter

3.2.1.1.1 Taxonomie a hostitelé

Taxonomické zařazení tohoto patogenu bylo značně proměnlivé (Jankovský 2003, Tsopelas et al. 2017) *Ceratocystis platani* byla dříve zařazena jako forma specialis *Ceratocystis fimbriata*. *C. fimbriata* se vyskytuje téměř na všech kontinentech a na mnoho hostitelích. Různé kmeny tohoto původce vaskulární mykózy vykazují výraznou hostitelskou specifičnost (Jankovský 2003). Ke změně došlo v roce 2005. Baker et al. (2003) in Tsopelas et al. 2017 poskytli důkaz založený na rozboru DNA, že původce rakoviny platanu se liší od *Ceratocystis fimbriata*. Na základě těchto poznatků pak Baker Engelbrecht a Harrington ex Tsopelas et al. (2017) zařadili původce rakoviny platanu jako samostatný druh *Ceratocystis platani*.

Ceratocystis platani napadá platany, převážně *P. ×acerifolia*, *P. orientalis* a *P. occidentalis* (Tubby a Pérez 2015). *P. occidentalis* je považován za méně citlivý k nákaze než *P. ×acerifolia* a *P. orientalis* (Nianiaka 2016). *Platanus racemosa* je také uváděn jako hostitel (Kolařík 2008 ARB5).

Patogen je uveden na seznamu EPPO A2 – tedy seznam škůdců doporučný ke karanténě, pod číslem 136 (EPPO 2016).

3.2.1.1.2 Historie a rozšíření

Rakovina pravděpodobně pochází z lesů USA. První potvrzený výskyt byl v Pennsylvanii, USA v roce 1935 na *P. occidentalis* (CABI 2015). Choroba se začala šířit v jižní části USA a způsobovala škody na platanech v městském prostředí (Filler et al. 1977). V letech 1920 až 1940 se choroba rozšířila po východním pobřeží a způsobila značné ztráty v městské zeleni na *P. ×acerifolia* (CABI 2015).

Tento agresivní patogen byl introdukován do přístavů jižní Evropy z USA během druhé světové války, pravděpodobně skrze obaly z infikovaného dřeva (Tubby a Pérez 2015). Choroba se rychle rozšířila především v Itálii a jižní Francii. Výskyt byl potvrzen i ve Švýcarsku (Jankovský 2003). Ve Španělsku nákaza propukla v roce 2010 a nyní je považována za vymýcenou (EPPO 2014). V Řecku byla nákaza objevena

v roce 2003 na přírodně volně rostoucích p. východních na jihozápadě Peloponéskeho poloostrova (Tsopelas et Angelopoulos 2004). Byla potvrzena patogenita a analýza DNA prokázala, že patogen je stejného genofondu jako původce nákazy v Itálii, Francii a Švýcarsku (Ocasio-Morales et al. 2007). Tsopelas et al. (2015) objevili výskyt rakoviny platanu v jižní Albánii na *Platanus orientalis*, patogenita byla potvrzena inokulací semenáčků *P. orientalis*.

3.2.1.1.3 Mikroskopické znaky

Teleomorf *Ceratocysti platani* je charakteristický perithecií produkující askospory. Některé kmeny neprodukují žádná, nebo jen silně redukovaná. Vytváří tři typy nepohlavních spor – konidií: cylindrické endokonidie, konidie formované v řetězcích a tlustostěnné chlamydospory (Panconesi 1999; EPPO 2014; Jankovský 2003).

3.2.1.1.4 Šíření

Rakovina platanu infikuje stromy hlavně skrz poranění kmene, větví, kořenů (bioticky či abioticky způsobené) a je tedy primárně ranový parazit. Po naklíčení spor mycelium prorůstá do floemu, bělí, postupuje vertikálně cévami a radiálně skrze dřevné paprsky (Panconesi 1999). Choroba se také přenáší kontaminovaným nářadím pro ořez stromu, rychlé je šíření v oblastech kde se provádějí na platanech tvarovací řezy (Jankovský 2003).

Pohlavní i nepohlavní spory jsou vytvářeny na povrchu ran, v korních lézích, na pilinách a třískách při odstraňování napadených stromů. Chlamydospory si zachovávají dlouhou životaschopnost jak v mrtvém dřevě, tak ve vodě i v půdě (Tsopelas et Soulioti 2013). Šíření choroby kontaminovanou zeminu se pokládá za velký problém. Přenos zapříčiňuje především mechanizace pro práci s půdou, ale i nákladní a zemědělská vozidla.

Spory se mohou také šířit vodními toky, tímto způsobem bylo na Peloponésu zničeno tisíce stromů *P. orientalis* podél toků řek. Ohrožení platanů v této oblasti je veliké (Ocasio-Morales et al., 2007; EFSA 2016).

V italském Toskánsku byla popsána vazba brouků (Coleoptera) z čeledi (Cucujidae) Lesákovití na šíření patogenu a mohou být považováni za vektory infekce. Přenos probíhá přímo pohybem brouka a pravděpodobně i nepřímo skrze výměšky

(Whitehead 2014). Dalším způsobem přenosu jsou kontaminované hmyzí výměšky (EFSA 2016).

3.2.1.1.5 Symptomy

C. platani

Rakovina platanu má schopnost usmrtit stromy nezávisně na fyziologickém stáří či velikosti. Mladé stromy mohou uhynout brzy po tom, co na jaře neobrazí, či listy zvadnou a opadají (Tsopelas et al. 2017). Stromy o průměru 30-40cm mohou být usmrceny chorobou během 2-4let. Vzrostlé a vitální stromy mohou odolávat chorobě i 4-7 let (Forestry Commission 2015).

V počátcích je obtížné rakovinu platanu identifikovat. Předzvěstí je řidnutí koruny, které se může projevit o několik let dříve než další symptomy infekce (Filler et al. 1977). Listy na jednotlivých větvích vadnou a následně chřadne celá koruna. Symptomy projevující se na listovém aparátu je chloróza, mikrofilie a vadnutí. Prosychání koruny vede i k odumírání kosterních větví.

Tsopelas et al. (2017) popisuje, jak je průběh projevů choroby většinou závislý na způsobu nakažení. U vzrostlých stromů, které byly infikovány řezem, či skrze jiné poranění, se symptomy v podobě chlorózy, mikrofilie, vadnutí a odumření větví, projeví na stejné části koruny, jako je místo infekce. Podobně odpovídá strana koruny se symptomy i směru zdroje infekce skrze kořenové srůsty. Postupně se choroba šíří celou korunou, odumírají i kosterní větve.

Na kmenech se mohou tvořit rakovinné léze. Na stromech s tenkou borkou mohou být léze propadlé a na okrajích oranžovo-fialově zbarvené. U kmene či větve s tlustší kůrou mohou být viditelné jen svislé praskliny (Nianiaka 2016). Odstranění kůry odhalí hnědooranžové až tmavě fialové skvrny v běli, které jsou připodobňovány k leopardím skvrnám (Nianiaka 2016), či k eliptické plamenné kresbě. Zbarvení pod kůrou se vyskytuje i na kořenech napadených stromů a nevztahuje se jen na místa s rakovinnými lézemi (Tsopelas 2017). Léze se šíří podélně rychlostí 2-2,5m za rok na *P. x acerifolia* (Forestry Commission 2015), ovšem na *P. orientalis* v Řecku byla zaznamenána rychlost růstu 7m jen za 6 měsíců od infekce (Tsopelas et Soulioti 2013). Modročerné a později hnědé zbarvení infikovaných tkání vykresluje na dřevě příčného řezu protáhlé skvrny, které se šíří radiálně. Léze zasahují floém, kambium a běl (Jankovský, 2003).

Mezi medializované případy v letech 2011–2012 patří odumírání a následné kácení stromů podél francouzského kanálu Canal du Midi – památka UNESCO (Tsopelas et al. 2017)

3.2.1.1.6 Ochranná opatření

Evropská komise zadala Evropskému úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) vypracovat posouzení rizik a možnosti snížení výskytu *Ceratocystis platani*. Vědecký panel pro zdraví rostlin (PLH - Panel on Plant Health), který je součástí EFSA v roce 2016 vydal Posouzení rizik a možnosti snížení výskytu *Ceratocystis platani* v EU. Byly identifikovány možnosti snížení rizik (risk reduction options - RROs) na základě posouzení mechanismů šíření a jejich efektivita (EFSA 2016).

Souhrn stávajících ochranných opatření dle EFSA (2016) , který platí v postižených oblastech – Francie (F), Řecko (Ř) a Itálie (I). Detailní specifikace vyjmenovaných opatření se mohou v jednotlivých zemích lišit.

- Zákaz přesunu zeminy z postižených oblastí – F.
- Dezinfekce náradí – F, Ř, I.
- Pokácení napadených a sousedních stromů a jejich likvidace – F, Ř, I.
- Likvidace pozůstatků – piliny, štěpka, třísky – F, Ř, I.
- Zákaz vysazování nerezistentních platanů v postižených oblastech – F, I.
- Zákaz prodeje a vývozu sadebního materiálu z postižených oblastí – F, Ř, I.
- Zákaz prodeje a vývozu platanového dřeva z postižených oblastí – Ř.
- Kontrola volně rostoucích platanů a dovezeného sadebního materiálu - Ř.
- Zničení veškerého školkařského materiálu po průkazných testech na rakovinu Ř.

V posouzení rizik a možnosti snížení výskytu *Ceratocystis platani* v EU byla mechanizace identifikovaná jako hlavní způsob šíření na větší vzdálenosti. Pohyb mechanizace zatím není regulován, podle EFSA (2016) je to jedna z možností jak snížit pravděpodobnost dalšího šíření. Jako další hlavní způsoby přenosu je obchod se dřevem a rostlinami a přirozený šíření větrem, hlavně ve formě jemných pilin.

Další možností ke zlepšení boje s rakovinou platanu je sjednocení a zlepšení kontrolních opatření postižených států, dohromady se zvýšenou kontrolou v oblastech bez výskytu a výsadbě rezistentních klonů v místě výskytu (EFSA 2016).

V doporučení ke snížení možnosti šíření skrze mechanizaci jsou jmenovaná tyto pravidla: a) mechanizace musí pocházet z nezasažených oblastí a nebo když pochází ze zasažených oblastí musí být b) očištěna a dezinfikována od zeminy a rostlinných zbytků při vstupu do oblasti kde rostou platany a c) musí mít potvrzení o dezinfekci a očištění.

Platanus x acerifolia vallis clausa

3.2.1.2 Massarie platanu - *Splanchnonema platani*

Syn. *Massaria platani* Ces.,

anamorph *Macrodiplodiopsis platani*, *Macrodiplodiopsis desmazieresii*

Ascomycetes

3.2.1.2.1 Historie a rozšíření

Splanchnonema platani se vyskytuje především na územích se středomořským klimatem a na jihu USA. Zde je v považována za saprofyta či slabý patogen, který způsobuje odumírání a opad chřadnoucích letorostů a větví o malém průměru. (Tubby et Pérez-Shiera 2015). Je považována za přirozenou součást mykologické fauny platanů, podílející se na opadu větví (většinou ne starší pěti let) v důsledku přísušků (LTOA 2013).

V Německu byl po horkém létu v roce 2003 popsán výskyt *S. platani* kolonizující větší větve na vzrostlých stromech, které v důsledku odumírání a tlení selhávaly či hrozily pádem (Kehr et Krauthausen 2004). Stejné symptomy *S. platani* byly hlášeny roku 2008 v Rakousku a v roce 2009 v Anglii, kde je nejvíce výskytů hlášeno v Londýně (Tubby et Pérez-Shiera 2015).

Zvýšený výskyt *S. platani* a kolonizace větších větví je vázán na období vysokých letních teplot a sucha (Kehr a Krauthausen 2004; Cech et al. 2007; LTOA 2013) V Londýně byl, po dobu sledování výskytu, zaznamenán úbytek nových nálezů až po létě v roce 2012, s nezvyklým množstvím srážek (LTOA 2013). Nepředpokládá se, že *S. platani* je v těchto zemích nově se vyskytující organismus, jen díky svému dřívějšímu nevýraznému působení nebyl zaznamenán (Tubby et Pérez-Shiera 2015). V Německu byl zpozorován již v polovině devadesátých let (Schmitt et al. 2014).

V České republice byla *S. platani* nalezena v Brně a Lednici na Moravě (Jankovský, ústní sdělení) a v Praze (autorka, osobní zkušenost). Výskyt nebyl úředně potvrzen. Je velmi pravděpodobné, že se patogen vyskytuje na větším území

ČR, doposud neodhalen. Tato choroba zde není obecně známá a není jí věnována pozornost. Je pravděpodobné, že je otázkou času, kdy napadené stromy způsobí škody.

3.2.1.2.2 Symptomy

První známkou infekce jsou růžově či naoranžověle zbarvené pruhy kůry na vrchní straně větve. Tyto postupně hnědnoucí léze začínají v místě nasazení větve a většinou se zužují a postupují i několik metrů směrem od kmene. Spodní strana větví nevykazuje žádné změny a proto je tento projev choroby těžko viditelný ze země. Při sporulaci se především okraje lézí pokryjí spory a zčernají. (LTOA 2013; Tubby et Pérez-Shiera 2015).

Napadení větve chorobou může být rozpoznatelné podle postupného chřadnutí větve, od konce větve směrem ke kmeni. Symptom připomíná důsledky sucha, ale napadená větev kontrastuje s okolními větvemi bez příznaků (LTOA 2013; Tubby a Pérez-Shiera 2015). S postupující hnilobou větve odumírají a hrozí selháním. Častěji jsou napadené větve v dolní, zastíněné části koruny (Cech et al. 2007; LTOA 2013).

Houba kolonizuje a způsobuje nekrózu kůry, kambia a xylému. *S. platani* dřevo prorůstá pomocí hyf, které se ztenčují aby prorostly do buněk skrze ztenčení v buněčných stěnách a v buňce se opět rozšíří. Hniloba vytváří dvůrky v druhé vrstvě sekundární stěny s často strukturálně netknutou její třetí vrstvou a střední lamelou, což je charakteristické pro hnilobu měkkého tlení. Tento druh tlení způsobuje ztrátu pevnosti dřeva a křehký zlom (Schmitt et al. 2014). V místě selhání upadlé větve je schodový zlom zdravé spodní části a horní strany s hnilobou. Způsob rozšiřování nebyl zatím zkoumán.

Ačkoliv napadená větev může selhat během 3 měsíců od vytvoření viditelných příznaků, většinou to trvá 1 rok a více (LTOA 2013). Ze vzorku 320 větví napadených *S. platani* jich bylo 95% o průměru menším než 20cm a 63% o průměru menším než 10cm (LTOA 2013). V roce 2008 bylo ve Vídni zhodnoceno 344 platanů pro výskyt *S. platani*. Infekce se vyskytovala na větvích o průmětu do 10cm a většinou na stromech starších 40 let (Kessler et Cech 2008).

Více náchylné jsou stromy rostoucí v uličních stromořadích, než stromy v otevřeném prostoru, jako jsou parky. V prostředí ulic jsou nepříznivější podmínky co se týká prokořenitelného prostoru a utuženosti půdy. Stromy více trpí suchem a větší část koruny je zastíněna. Stromy, které jsou pravidelně ošetřovány řezem na hlavu, se

zdají nebýt náchylní k infekci *S. platani*, podobně jako stromy po obvodové redukci (LTOA 2013).

3.2.1.2.3 Ochranné opatření

Na stromech, které se vyskytují na stanovišti s cílem dopadu a vyšší frekvencí provozu, je doporučeno napadené větve odstranit. Jedna z možností, jak zmírnit napadení, je zálivka napadených stromů a zlepšení podmínek stanoviště, pokud to je možné. Bylo dokázáno, že zvýšená míra zálivky během vysokých teplot v letních měsících, významně snížila riziko nové infekce (Kehr et Krauthausen 2004; Gaertig et Bergman 2011).

Důležité jsou pravidelné kontroly ze země, dle potřeby i vícekrát za rok, například pomocí dalekohledu. U stromů s podezřením na výskyt *S. platani* rostoucích na plochách s cílem dopadu, je pak doporučena prohlídka stromolezeckou technikou či jiným způsobem, umožňujícím posouzení stavu větví v koruně. Infikované větve by se měly spálit či kvalitně zkompostovat (Cech et al. 2007; LTOA 2013).

3.2.1.3 Antraknóza platanu *Apiognomonia veneta*

Syn. *Gloeosporium platani*

Apiognomonia veneta je nejčastěji se vyskytující mikroskopická houba na platanech. Má dvě konidiová stádia: *Gloeosporium nervisequum* a *Discula platani* (Juhásová 2010a). Někdy je napadení platanů touto houbou označováno také jako antraknóza platanu. Antraknózy nejsou ještě obecně definovány, jedná se však o onemocnění, za kterými stojí skupina houbových patogenů způsobující odumírání větví a nekrotické léze na listech (Ivanová et al. 2010). Nejnapadnější jsou na *Platanus occidentalis* a *P. x acerifolia*, objevují se však i na rodech: *Quercus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Ulmus* a *Juglans* (Ivanová et al. 2007). *A. veneta* byla na našem území zaznamenána roku 1906 a je pokládána za zdomácněnou (Černý et al. 2014).

Antraknózy jsou většinou jen estetickým problémem, mají však potenciál způsobit stromu vážné problémy. Zcela jiná je situace v zemích s vlhčím a teplejším klimatem, kde tento patogen platany vážně poškozuje (Gregorová 2010b). Míra ohrožení stromu je v zásadě dána zdravím a vitalitou stromu před a během nakažení. Zdravé stromy mohou bez problémů odolávat mnohaleté ztrátě listového

aparátu, zatímco stresem oslabeným stromům hrozí postupné odumírání a celkové chřadnutí (Ivanová et al. 2010).

První příznaky onemocnění se objevují na jaře, ve formě hnědnutí a usychání rozvíjejících se infikovaných listů. Hnědé nekrotické skvrny se tvoří podél hlavních žilek a ostře kontrastují se zdravou částí listu. Díky dalšímu růstu zdravé části a růstové stagnaci v napadené lézi, dochází následně k tvarové deformaci listu. Vysoká úroveň takového poškození způsobuje celkové zežloutnutí a opadání. Patogen se šíří z listů přes řapík do pletiv letorostů a nejmladších větviček, kde způsobuje léze a později se zde objevují rakovinné ranky (Černý 1975; Juhásková 2010a).

Podle Gregorová (2010b) charakterizují onemocnění během roku tři základní fáze: usychání pupenů a letorostů (během podzimu, mírné zimy a jara), usychání nejmladších větviček (pokročilé jaro a začátek léta) a antraknóza (odumírání) listů (koniec jara a začátek léta). Patogen přezimuje ve spadném listí nebo v lézích na kůře a brzo z jara jsou produkovány askospory které jsou roznášeny větrem i hmyzem.

Vážnost onemocnění se mění z roku na rok a je odvislá od teploty. Infekční proces podporují nižší teploty a dlouhé období, kdy je spadané listí vlhké. Onemocnění bývají proto vážnější po vlhkém (MZ 2015) a chladném jaru (Svihra et McCain 1992). I když je pro vývoj onemocnění klíčová teplota na konci dubna a začátku května, korelace mezi intenzitou onemocnění a počasím je znatelná po celý rok. Obecně platí že, vlhké a chladné počasí projevy infekce podporuje, suché a teplé utlumuje (Ivanová et al. 2010; Fox 2010). Dle Tomiczek et al. (2005) jsou dlouhotrvající deště během jara, při teplotě kolem 20 °C, příhodné pro rychlé šíření.

Nejodolnějším druhem proti napadení houbou *Apiognomonia veneta* je *Platanus ×acerifolia* (Gregorová 2010b). Fox (2000) udává *Platanus ×acerifolia* odolnější než *P. occidentalis* avšak uvádí *P. orientalis* jako nejodolnější z těchto druhů. Přestože jde o patrně nejrozšířenější mikroskopický houbový patogen na platanech v našich podmínkách, není jím způsobené poškození výrazné. Avšak u napadených mladých stromů může být ohrožena i jejich životnost. Včasný úklid a likvidace spadného listí patří mezi doporučovanou prevenci proti antraknóze platanu (Tomiczek et al. 2005; Gregorová 2010b). Další možná ochranná opatření jsou odstranění napadených částí (především u mladých stromů) a aplikace vhodného chemického přípravku (Gregorová et al. 2010c)

3.2.2 Škůdci

Většinu zde uvedených hmyzích škůdců řadíme do skupiny nepůvodních invazivních druhů. Pro takové druhy je společné to, že jejich šíření do nových oblastí je způsobeno lidskou činností (formou úmyslného vysazení, neúmyslného zavlečení, nebo samovolné šíření na biotopy, jež byly předtím vytvořeny člověkem). Šíření nepůvodních invazivních druhů patří díky strmému nárůstu jejich počtu mezi nejvýznamnější rizika světové biodiverzity na počátku 21. století (Kment et Cunev 2013).

Hlavní hmyzí škůdce platanů lze rozdělit podle způsoby přijímání potravy:

- hmyz listožravý: klíněnka platanová
- hmyz savý: síťnatka platanová, ploštička platanová a ploštička americká

Tito škůdci nejsou v našich podmínkách na platanech významní, i tak by se ale mělo hledět na prevenci, jako u všech dřevin, a dopřát jim stanoviště odpovídající jejich ekologickým nárokům. Suchá stanoviště strom oslabují (Beránek 2011).

3.2.2.1 Klíněnkanka platanová *Phyllonorycter platani*

Klíněnka platanová je nepůvodní druh drobného motýlka z čeledi *Gracillariidae* (vzpřímenkovití), jehož housenky způsobují estetickou degradaci listů vyžíráním mezofylu listů (tzv. minování) (Kabíček, 2004). Hostitelem jsou výhradně platany bez znatelné druhové preference.

Původním domovem klíněnky je oblast Malé Asie odkud se postupně šířila severozápadním směrem (Kabíček 2004). Šefrová (2001) uvádí, že tento druh je součástí středoevropské fauny zhruba od počátku dvacátého století, přičemž na Českém území byl poprvé zaznamenán ve 20tých letech dvacátého století v zámeckém parku Lednice. Dnešní severní hranice výskytu klíněnky sahají až po jižní Anglii, Dánsko a jižní Skandinávii. Analýza šíření klíněnky ukazuje průměrné tempo invaze na přibližně 10km za rok (Šefrová 2001).

Rozpětí křídel dosahuje 0,6–1,0cm, přední křídla jsou zlatavě hnědá s bělavými protáhlými skvrnami, které jsou orámovány tmavší linkou. Zadní křídla jsou úzká, po okrajích s dlouhými trásňovitými chloupky (Kabíček 2004). Motýlci zpravidla sedávají na spodní straně listu, kde také samičky kladou svá vajíčka (převážně

na dolních větvích). Housenky jsou ploché, bledě žlutavé a varhánkovité, žijí zpočátku ve světlých, později hnědavě svrasklých minách na spodní straně listů a většinou podél žilek. Miny na svrchní straně listů také nejsou vzácností. Motýlci první generace se objevují v průběhu května a června, druhá generace létá v průběhu července, třetí pokolení v druhé polovině srpna a poslední generace se vyvíjí během podzimu. Kukly přezimují v minách spadaneho listí. Vizually nejvýraznější jsou miny koncem léta a na podzim (Kabíček 2004; Beránek 2011).

U vzrostlých stromů nepředstavuje ani hojný výskyt min na listech závažné zdravotní riziko. Skvrny na listech mají spíše charakter vizuálních škod. Komplikace může způsobit klíněnka jen u mladých stromů kdy dochází u silně napadených listů k deformaci čepelí. Vhodnou prevencí vedoucí k tlumení výskytu klíněnky je včasné shrabání a následná likvidace opadaného listí. Ochranný zásah většinou nebývá nutný, početnost druhu je samovolně redukována predátory, parazitoidy a povětrnostními vlivy (Kabíček 2004; Beránek 2011).

3.2.2.2 Sítňatka platanová *Corythucha ciliata*

Sítňatka platanová patří mezi nejrozšířenější savé škůdce na platanech. Tato ploštice je doma ve východní části Severní Ameriky, v Evropě byla poprvé zaznamenána v Italské Padově v roce 1964. (Grosso-Silva et Aguiar, 2007). Dnes je sítňatka rozšířena ve většině států jižní a střední Evropy včetně České Republiky, kde se poprvé objevila na jižní Moravě v roce 1995. Lidský faktor je považován za hlavní důvod šíření (Malumphy et al. 2006). U nás parazituje na všech platanech (*P. occidentalis*, *P. orientalis*, *P. ×acerifolia*), ve své domovině ji však lze nalézt i na *P. racemosa*, *P. wrighti* a čtyřech jiných druzích dřevin nepatřící do rodu platanů (Beránek, 2011).

Sítňatka platanová patří do čeledi sítňatkovitých (*Tingidae*) a díky svému jedinečnému vzhledu je zcela nezaměnitelná s jinými škůdci. Je to 3-4mm dlouhá ploštice, jejíž černé tělo u dospělců je kryto průhlednými polokrovkami (díky kterým má onen nezaměnitelný „igelitový“ vzhled) s bílou, relativně hustou žilnatinou a dvěma tmavými skvrnami uprostřed. Nymfy jsou menší, vřetenovité, tmavě hnědé až černé barvy s hnědavě žlutými končetinami a tykadly. Na jaře kladou dospělci vajíčka na spodní stranu listů, ze kterých se na přelomu léta líhnou nymfy dosahující dospělosti

na konci srpna. Generace, z vajíčka do dospělého jedince trvá 6–8 týdnů, může jich být 2–3 do roka (Filer et al. 1977).

Dospělci sají buněčnou šťávu ze spodní strany listů až do podzimu, sání začíná při žilnatině listu, později se ploštice rozlézají po celém listě. Přezimování probíhá ve škvírách pod destičkovou kůrou, kde mohou sítňatky přežít teploty až –24 °C (Malumphy et al. 2006).

Očividným příznakem napadeného stromu je postupné blednutí, žloutnutí a usychání listů. Dalším, méně nápadným příznakem, je pak přítomnost malých kuliček černého trusu na spodní straně listů. Mladé listy mohou při silném napadení předčasně opadávat a odumírat. Může dojít i k celkové defoliaci. Oslabené stromy mohou být náchylnější k napadnutí některými listovými patogeny. A naopak stromy oslabené listovými patogeny mohou podlehnout opakované defoliaci způsobené sítňatkou. V období sucha je poškození intenzivnější (Malumphy et al. 2006). Dle MZ (2015) výskyt a napadení podporuje teplé a suché počasí. Ochrana většinou nebývá potřebná, význam může mít pouze v okrasných školkách a u jedinců vysokého estetického významu. Případná ochrana je možná přípravkem proti savému hmyzu, nebo odstraněním horních vrstev borky s přezimujícími jedinci během zimy (Beránek 2011; Juhásková 2010b). Sítňatka je v Itálii asociována s přenosem *Ceratocystis platani* a *Apiognomonina veneta*. (Malumphy et al. 2006).

3.2.2.3 Ploštička platanová *Arocatus longiceps*

Tato další ploštice z čeledi *Lygaeidae* byla v České republice poprvé zaznamenána v roce 1998 na jižní Moravě, nalézají se také ve středních a východních Čechách. Pochází z východního středomoří, kde se vyskytuje na *P. orientalis*, na našem území i na ostatních platanech. Ploštička platanová saje na mladých listech a plodech platanu. Upřednostňuje velké stromy rostoucí na slunném stanovišti (Beránek 2011).

Tato v dospělosti 5–6 mm velká ploštice má hnědo-béžové zbarvení a na středu polokrovek tmavou skvrnu trojúhelníkového tvaru. K páření dochází v květnu, a nové pokolení dospělých ploštic se objevuje již v červenci. Nymfy jsou menší a bez křídel. Ploštice přezimují ukryté na kmeni, za ploškami kůry, většinou do 2 m nad zemí (Beránek 2011).

Často se vyskytuje se síťnatkou platanovou, vždy ale zřetelně převládá jeden druh. I při větším výskytu p. platanové nebyly zaznamenána nápadná poškození jako u síťnatky platanové. Ochranná opatření nejsou nutná (Beránek 2011).

3.2.2.4 Ploštička americká *Belonochilus numenius*

Belonochilus numenius je v ČR teprve nedávno objeveným nepůvodním invazivním druhem. Taxonomické zařazení: *Insecta, Heteroptera, Lygaeidae*. Jedná se o nearktický druh, který má své původní rozšíření v jižní Kanadě a na většině území USA, kde se nazývá sycamore seed bug.

Má žluté až žlutohnědé tělo protáhlého tvaru 5,3–5,9 mm dlouhé. Přední stehna mají pouze jeden výrazný zubec, rostrum (bodec) je velmi dlouhé, dosahující téměř ke konci zadečku. Tento druh je u nás hostitelsky vázán na platany (*P. occidentalis*, *P. ×acerifolia*), kdy se většinu svého života zdržuje především na jejich kulatých plodech, kde se živí vysáváním semen svým neobvykle dlouhým bodcem (Gessé et al. 2009). Vyskytuje se jak na plodech na stromě, tak na plodech spadlých na zem. Přezimování probíhá ve stadiu vajíček v plodech, k líhnutí nymf dochází v druhé polovině dubna, které dále podobně jako i jiné ploštice procházejí vývojem pěti larválními instary. Za rok mívá tři, výjimečně až čtyři generace (Wheeler ex Hradil 2012; Sweet ex Hradil 2012).

V Evropě byl tento druh poprvé objeven na Korsice a ve Francii v roce 2008, odtud se pak velmi rychle šířil směrem na sever a na východ (Hradil 2012), přičemž v České republice byl poprvé zaznamenán v roce 2011 (Hradil 2011). Rychlost šíření tohoto druhu (cca 1100 km za 3 roky) je velmi rychlá (Kment et Cunev 2013).

Dosud nebyly zaznamenány přímé ekonomické ztráty, nebo negativní estetické ovlivnění platanů. V souvislosti s druhem *Belonochilus numenius* byl nicméně v literatuře popsán potenciál k možnému vývoji tímto směrem (Protić et Šeat 2016). Na několika místech v severovýchodním Španělsku se tento škůdce natolik rozmnožil, že byl použito insekticid (Riba et al. ex Protić et Šeat 2016).

3.2.2.5 Ostatní škůdci

Beránek (2011) vyjmenovává několik dalších škůdců živících se i na platanech. Z mšic (Aphidoidea) to je: polyfágní mšice broskvoňová (*Myzus persicae*), m. bavlníková (*Aphis gossypii*) či m. vojtěšková (*Aphis craccivora*).

Červce (Coccoidae) zastupuje štítěnka čárkovitá (*Lepidosaphes ulmi*), štítěnka ústřicová (*Diaspidiotus ostreaformis*), červec klenový (*Acanthococcus aceris*) či zřídka se vyskytující červec český (*Helicococcus bohemicus*).

Šedivěnka jarní (*Diurnea fagella*), je motýlek z čeledi Chimabachidae, jehož housenky se živí listy, které buď spřádají k sobě, či z listu vytvoří ruličku.

3.2.3 Dřevokazné houby

3.2.3.1 Rezavec štětinatý - *Inonotus hispidus* (Bull.:Fr.) P. Karst.

Syn. *Polyporus hispidus* (Bull): Fr.

Třída *Basidiomycetes*, řád *Polyporales*

Jednoleté plodnice se tvoří asi po 2–3 letech parazitce patogenu, jsou konzolovité, 20 – 30cm v průměru, na vrchu hnědočervené se štětinatým, měkce chlupatým povrchem, ve stáří černající a vytrvávající na kmenech do následujícího roku (Tomiczek 2005). Staré, pod stromem opadlé černé plodnice mohou sloužit k zaznamenání výskytu. Žlutohnědá dužnina je později rezavohnědá, vláknitá a křehká.

Černý (1989) jmenuje *Malus* spp., *Morus* spp., *Juglans* spp. *Fraxinus* spp., *Ulmus* spp., *Platanus* spp., *Sorbus* spp. *Robinia* spp., jako časté hostitele této dřevokazné houby severního mírného pásu, která se vyskytuje na celém území České republiky. Nienhaus et al. (1998) popisuje kmen a silnější větve jako místo výskytu plodnic. Rezavec štětinatý způsobuje bílou hnilobu (Černý, 1989; Kolařík et al., 2005), Weber et Mattheck (2003) udávají i měkké tlení. Podle Lonsdale (1999) je *I. hispidus* schopný rozkládat celulózu i lignin zhruba ve stejnou dobu a je tak zástupcem houby působící simultánní měkké tlení.

Napadené stromy se v místě hniloby často lámou, konstatuje Černý (1989). V případě infekce kosterních větví hrozí riziko selhání (Kolařík 2005). Lonsdale (1999) však konstatuje, že mechanické selhání kmene a větví *Platanus × acerifolia* napadeného *Inonotus hispidus* je vzácné, mimo případy kdy extenzivní hniloba už způsobila rozsáhlou dutinu. V takových případech je k posouzení, zda okolní zdravé dřevo poskytuje dostačující pevnost. Nízký výskyt selhání platanu s hnilobou r. štětinatého, je způsobena nízkou schopností r. štětinatého využít buňky s vysokým obsahem ligninu, které rozkládá až v pozdní fázi tlení (Lonsdale 1999). Dřeňové paprsky *P. × acerifolia* jsou mechanicky pevné, také díky jejich hojnosti

vykazuje dřevo platanu javorolistého vysokou odolnost vůči podélnému prasknutí (Lonsdale 1999). Schwarze et al. (2000) uvádí *Inonotus hispidus* jako jasný příklad kdy parazitace, má rozdílný dopad na různých hostitelích. Výzkumy ukázaly, že hniloba je mnohem více nebezpečná na hostiteli *Fraxinus* sp. než *Platanus* sp. Dle Schwarze et al. (2000) vykazuje jasan, v porovnání s platanem jen slabou kompartmentalizaci hniloby r. štětinatého. V porovnání s *P. ×acerifolia* mají *Fraxinus* spp. jen poloviční výskyt dřevných paprsků ve dřevě, což ovlivňuje jeho pevnost v radiálním směru už při menším rozsahu tlení *I. hispidus* (Lonsdale 1999).

Doba fruktifikace dle Kolařík et al. (2005) je během června až července a září až října. Schwarze et al. (2000) uvádí *I. hispidus* jako preferenčního ranového parazita a doporučuje omezení ořezu na dobu mimo sporulační období, to může být od srpna do září (Nuss ex Schwarze et al. 2000).

3.2.3.2 Dřevomor kořenový – *Ustulina deusta* (Fr.) Petrak

Syn. *Hypoxylon deustum* (Hoffm.: Fr) Grev.), *Ustulina vulgaris* Tulasne

Třída *Ascomycetes*, řád *Xylariales*

V životním cyklu *U. deusta* se vyskytují dvě fáze: nepohlavní anamorfa a pohlavní teleomorfa. Anamorfa se vyskytuje v podobě modrošedého rozlitého povlaku o tloušťce 1 – 5 mm s bílým okrajem. Poté se přemění v plodnice teleomorfu – černé, skořepaté stromata, které mohou přetrvávat i několik let (Lonsdale 1999).

Hostitelé jsou listnaté stromy, převážně *Fagus* spp. a *Acer* spp. (Černý 1989) *Tilia* spp., *Quercus* spp. (Lonsdale 1999) a *Platanus* spp. (Schwarze et al. 2000).

Kolařík et al. (2005) dřevomor kořenový řadí mezi houby způsobující bílou hnilobu. Schwarze et al. (2000) popsal u d. kořenového měkké tlení a i Weber et Mattheck (2003) ho tak zařazují. Hniloba d. kořenového způsobuje křehký keramický zlom (Schwarze et al. 2000). Plodnice se nacházejí na bázi kmene, často mezi kořenovými náběhy, kde mohou být snadno přehlédnuty v listí, trávě a podobně (Černý 1975; Schwarze et al. 2000; Kolařík 2005). V počátečním stadiu hniloby má dřevo okrovou barvu, později je smetanově bílé s hnědými oblastmi, na příčném řezu jsou jasně vidět černé linie, které charakterizují hnilobu d. kořenového (Černý 1989). Tyto čáry nazývá Schwarze et al. (2000) demarkačními liniemi, které mohou separovat rozdílné kolonie hub (i stejného druhu), či značí radiální postup hniloby a často se vytváří, když hniloba dosáhne vodivých pletiv. Hendry et al. ex Schwarze et al. (2000)

vykládají v takovém případě funkci linie jako regulační, pro oddělení nevhodného prostředí, jako je vysoká vlhkost. U bělových stromů se nad hnilobou vytváří nepravé jádro (Černý 1989).

Bránou infekce bývají poranění na kořenech a bázi kmene (Černý 1989). Greig ex Schwarze et al. (2000) vyvozuje, že se infekce může šířit i kořenovým kontaktem. Lonsdale (1999) uvádí, že *U. deusta* způsobuje bílou hnilobu v pozdních stádiích tlení, ale může zůstat v módu měkkého tlení ve většině hniloby. Výsledkem je tvrdá a křehká hniloba, která může zůstat dlouho skryta. Není vždy detekovatelná tomografickými přístroji, strom nereaguje nárůstem reakčního dřeva a plodnice jsou jednoduše přehlédnutelné. Může způsobit náhlé selhání a vývrát (Lonsdale 1999).

3.2.3.3 Choroš šupinatý – *Polyporus squamosus*

Syn. *Polyporellus squamosus*

Třída *Basidiomycetes*, řád *Polyporales*

Tento ránový parazit se vyskytuje na listnatých dřevinách jako jsou: *Fagus* spp., *Acer* spp., *Tilia* spp., *Fraxinus* spp., *Ulmus* spp., *Populus* spp., *Salix* spp. a *Aesculus* spp., *Juglans* spp (Černý, 1989) a *Platanus* spp. (Schwarze et al. 2000).

Jednoleté plodnice o velikosti až 50 cm rostou po několika letech parazitace, nejčastěji v dubnu a květnu. Pokud je konec léta s dostatkem vláhy, vytváří se i na počátku podzimu. Plodnice jsou okrouhlé, vějířovitého tvaru, často s prohlubní uprostřed vrchní strany. Mají krátký postranní či centrální třeň. Vrchní strana je béžová s charakteristickými tmavšími přilehlými šupinami, na spodní straně jsou krémová ústí rourek (Černý 1989).

P. squamosus vytváří zvláštní typ bílé hniloby, tzv. bílá kostečková hniloba, při které se při pozdějších fázích dřevo rozpadá na drobné hranolky s hranou o velikosti 1–3 mm (Černý 1989; Kolařík ARB5 2008). Ve dřevě s hnilobou se vytvářejí černé demarkační linie (Schwarze et al. 2000), které ve směru k vnějšímu prostředí ochraňují podhoubí před vysoušením (Černý 1989). V pokročilých stádiích hniloby dochází k selhání napadených částí, jako jsou kosterní větve či kmen.

Schwarze et al. (2000) prezentovali výsledky výzkumu, kdy byla sledována míra rozkladu a relativní vlhkost dřevěných bloků po 3 měsících inkubace dřevokaznou houbou. *Polyporus squamosus* způsobil 5% úbytek hmotnosti u vzorku

Tilia sp. a 3% úbytek hmotnosti u *Platanus x acerifolia*. Dřevo při bílé hnilobě ztrácí na hmotnosti, nikoliv však na objemu a proto si zachovává dlouho svou strukturu (Kolařík et al. 2005).

3.2.3.6 Ostatní dřevokazné houby

Na platanech se vyskytují i jiné dřevokazné houby. Schwarze (2000) jmenuje pštěň dubový (*Fistulina hepatica*) a rezavec dubový (*Inonotus dryadeus*). Lonsdale (1999) zmiňuje václavky *Armillaria* spp., vějířovec obrovský (*Meripilus giganteus*), a troudnatec jasanový (*Perenniporia fraxinea*). Kolařík et al. (2005) uvádí václavky *Armillaria* spp., lesklokorku tmavou (*Ganoderma adspersum*) a sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*). Černý (1975) doplňuje výčet zpracovaných hub o šedoporku osmahlou (*Bjerkandera adusta*) a rezavec datlí (*Inonotus nidus-pici*).

3.3 Vliv klimatu

P. x acerifolia vyskytující v ČR se nachází poblíž severní hranice svého pěstování. (Gregorová et al. 2010a). Je to ovšem dřevina s vysokou ekologickou přizpůsobivostí, snášející podmínky plně neodpovídající jejímu ekologickému optimu. Gregorová et al. (2010c) ze své studie vlivu klimatických podmínek, vzdušných imisí na rozsahu poškození platanů během let 1992–2002, vyvozuje, že platany negativně ovlivňují nízké teploty v lednu (nízká průměrná teplota, počet mrazových dní, kolísání teploty) a míra srážek na podzim (méně srážek na podzim způsobuje zvýšení negativního dopadu mrazů). Vyšší úhrn srážek během května a jeho negativní dopad na stav platanů, je spojován s návazností na výskyt antraknózy platanu. Klimatické podmínky, výskyt antraknózy a imisí a jejich vzájemné interakce podle Gregorové et al. (2010c), komplexně působí na zdravotní stav platanů. Populaci platanů považuje za ohroženou a doporučuje u mladých stromků dostatečnou podzimní zálivku a kontrolu *A. veneta*.

Změna globálního klimatu je obecně známé téma, není potřeba psát o tom, jaké jsou příčiny této problematiky. Klimatický systém je složitý komplexní systém, je velmi obtížné porozumět změně klimatu a hlavně předpovědět vývoj v dalších letech a desetiletích. O to složitější je odhadnutí vlivu na ekologické systémy.

Dle (Stanovisko ex Pejchal 2011) lze jmenovat několik negativních účinků klimatické změny, které se vyskytují a lze předpokládat jejich častější a intenzivnější projevy. Je to zvýšení četnosti a intenzity výskytu extrémních povětrnostních vlivů

(přívalové deště, povodně, vítr, bouřky, vlny velmi nízkých teplot, déle trvající vlny vysokých teplot v létě) a změna dlouhodobého rozložení teplot a srážek (zvýšení průměrných teplot, méně srážek na jaře a v létě, více na podzim a v zimě, méně sněhu a jeho přetrvání). Byly vypracované klimatické matrice druhů (Roloff et al. ex Pejchal 2011), které jsou posouzením dřevin z hlediska schopnosti se přizpůsobit změně klimatu, dle kritéria jejich suchovzdornosti a mrazuvzdornosti. Pejchal (2011) přepracoval tyto matrice pro podmínky ČR. *Platanus × acerifolia* byl vyhodnocen jako 1.2, tj. 1 – velmi vhodný (suchovzdornost) a 2 – vhodný (zimovzdornost). Pejchal (2011) dále připomíná, že v tomto hodnocení vhodnosti dřevin není zahrnut případný vliv patogenních organismů a také, že je vždy nutno brát v potaz konkrétní stanoviště, na kterém mohou být, pro jeho vlastnosti, vhodné i jiné druhy než ty v matici uvedené.

Dle předpovědí změny klimatu lze usuzovat, že pro stromy bude městské prostředí ještě více nehostinné, díky zvýšenému vlivu abiotických stresorů. To povede k jejich oslabení a zvýšené náchylnosti vůči chorobám a škůdcům.

Problematika šíření invazivních chorob a škůdců je především zdůvodňována pohybem lidí a zboží, avšak změna klimatu je zmiňována jako další z možných příčin (Jankovský et al. 2008; La Porta et al. 2008; Tubby et Webber 2010; Keller et al. 2011; EASAC 2014). Změna klimatu může ovlivňovat složitý komplex problematiky chorob a škůdců mnoha způsoby, nejenom oslabením hostitele. Může mít přímý vliv na chování, vývin a přežití škůdců a patogenů. Nepřímý vliv skrz ovlivnění jejich přirozených nepřátel, kompetitorů a vektorů. Vznik nových oblastí vhodných pro jejich rozšíření. Změna klimatu může zapříčinit náhlé rozšíření a zvýšení míry poškození způsobené do té doby nevýznamným organismem. (Tubby et Webber 2010) Podobně se mohou stát invazivními i různé exotické rostliny (Pejchal 2011).

Preference rostlin z místní produkce doporučuje Tubby et Webber (2010) z důvodů prevence zavlečení chorob a škůdců. Mnohé rostliny jsou pěstované v mimoevropských zemích a importované většinou skrze Holandsko a Itálii. Kontrola importovaného materiálu je převážně vizuální a při množství dováženého materiálu je tento způsob značně problematický. Importér je většinou odkázán na ujištění exportéra o nezávadnosti materiálu (Brasier ex Tubby et Webber 2010). Keller et al. (2011) hovoří o tom, že uplatnění strategie ke zpomalení šíření invazivních škůdců je v Evropě složité, díky důležitosti obchodu a jeho otevřenosti.

Jako preventivní opatření při ochraně veřejné zeleně před škodlivými organismy, doporučuje MZ (2015) pravidla, která se dají shrnout do kvalitní výsadby a povýsadbové péče, s následnou pravidelnou kontrolou a péčí, s cílem snížení vlivu stresorů. Při akutním ohrožení pak přicházejí na řadu nezbytná cílená ochranná opatření, odvíjející se od konkrétní situace.

Pejchal (2011) v souvislosti se změnou klimatu vybízí ke snaze o co možná nejvyšší diverzifikaci druhové a věkové skladby dřevin. Dále doporučuje sázet sazenice, které nejsou zbytečně vyspělé, aby se lépe adaptovaly na podmínky trvalého stanoviště.

3.4 Škůdci a choroby dle věku dřevin

Vyskytující se na dospělých i mladých stromech

- síťnatka platanová
- klíněnka platanová
- *Apiognominia veneta*
- ploštička platanová
- ploštička americká
- *Ceratocystis platani*

Přehled chorob a škůdců dle závažnosti z pohledu věku napadených dřevin:

Problematické spíše pro mladé stromy

- *Apiognominia veneta*
- síťnatka platanová

Problematické spíše pro dospělé stromy

- *Massaria platani*
- dřevokazné houby
- *Ceratocystis platani*

4. Metodika

Aby mohla být zpracována analýza perspektiv a rizik použití platanů v městských výsadbách, byla provedena literární rešerše základních témat týkajících se této problematiky. Pro shromáždění relevantních informací byly využity služby knihovny Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonicích, knihovny Antonína Švehly při Ústavu zemědělské ekonomiky a informací v Praze a školní knihovny Mendelovy univerzity v Brně. Využity byly zdroje tištěné i elektronické. Studium bylo zaměřeno převážně na literaturu týkající se dendrologické charakteristiky, nároky a rozšíření platanů; problematiky jejich chorob a škůdců a témat přidružených.

Literatura pojednávající o rozsahu použití platanů v městských výsadbách v České republice nebyla nalezena. Zdrojem dat obsahující tyto informace mohou být inventarizace veřejné zeleně. Získání a vyhodnocení dostatečného množství dat, které by mohlo být průkazné pro celou ČR, nebylo v náplni této práce. Byly telefonicky kontaktovány odbory životního prostředí na krajských městských úradech, s žádostí o poskytnutí případných dat, týkajících se počtu platanů rostoucích na jejich území. V práci byly použity informace z úřadů, kde relevantní data zaměstnanci měli k dispozici a také měli čas i chuť je poskytnout. Kde bylo možno, bylo z poskytnutých dat o počtu platanů a celkovém počtu stromů spočítáno zastoupení platanů (procentuální podíl) v městské zeleni.

V Evidenci památných stromů v Ústředním seznamu ochrany přírody je 102 záznamů s heslem platan. Byla použita elektronická verze na <http://drusop.nature.cz/>. Údaje v tabulce č.1 byly ručně vyfiltrovány dle krajů a na základě zápisu v evidenci byly zařazeny do kategorií: *P. ×acerifolia*, *Platanus* spp. (druh neuveden), stromořadí a skupina.

Pro zpracování analýzy perspektiv a rizik použití platanů v městských výsadbách byl zvolen nástroj SWOT analýzy. SWOT je zkratka z anglického originálu – Strength – Silné stránky, Weaknesses – slabé stránky, Opportunities - příležitosti a Threats – hrozby. SWOT analýza je jednou z metod strategické analýzy stavu organizace, pochází z prostředí oboru obchodního podnikání na Harvardu v šedesátých letech minulého století. Od té doby je tato metoda populární (Hill et Westbrook 1997).

Používá se k analýze různých jevů (situace, úkol, pracovní tým, projekt atd.) v mnoha jiných oborech, tak rozdílných jako je zdravotnictví a letectví. V ČR je také často využívána při územním plánování, např. v RURU (Rozbor udržitelného rozvoje území). Při použití SWOT analýzy se často využívá řízená diskuze, brainstorming a na posuzování faktorů ovlivňující daný jev se spolupodílí více lidí, odborníků (Grasseová 2006).

Postup provedení SWOT analýzy lze rozdělit na tři základní fáze:

1. Identifikace a hodnocení silných a slabých stránek – faktory vnitřního prostředí
2. Identifikace a hodnocení příležitostí a hrozeb – faktory vnějšího prostředí
3. Tvorba matice SWOT.

SWOT analýza použití platanů v městských výsadbách. Analýza byla zaměřena na *Platanus ×acerifolia*, jakož to nečastějšího zástupce rodu platanů u nás.

1. Za vnitřní faktory byly identifikovány vlastnosti a charakteristiky platanu, která jsou mu vlastní. Tedy dendrologická charakteristika, vlastnosti taxonu. Co dělá platan vhodným pro městskou výsadbu, co jsou jeho silné stránky? A naopak, co dělá platan nevhodný pro městskou výsadbu, jaké jsou jeho slabé stránky? Vycházelo se z přehledu informací v kapitole 3.

2. Jako vnější faktory byly identifikovány vnější vlivy, které mohou mít pozitivní nebo negativní vliv na použití platanů v městských výsadbách. Které hrozby vnějšího prostředí mohou mít negativní efekt – ohrožují použití platanů v městských výsadbách? Co z vnějšího prostředí se dá využít jako příležitost k zvýšení úspěšnosti použití platanů v městských výsadbách? Vycházelo se z přehledu informací v kapitole 3.

3. Tvorba matice SWOT (Kapitola 5.2.)

Často SWOT analýza končí tímto bodem, tedy identifikací jednotlivých faktorů, z kterých se pak definuje následná strategie. Matice SWOT může být ale rozšířena o kvantitativní část (Vaněk et al. 2012), která buď poměruje váhu a relevanci každého faktoru ve čtyřech kvadrantech a nebo jejich vztahy. Pro účely posouzení použití platanů v městských výsadbách se tyto metody zdály nevhodné, jelikož je potřeba vždy posuzovat dle daného stanoviště a plánovaného účelu dřeviny.

5. Výsledky

5.1 Rozšíření platanů v České republice

Pro představu o rozšíření platanů v České republice jsou zde uvedeny údaje z evidence památných stromů a z dokumentace veřejné zeleně magistrátů čtyř měst: Jihlava, Liberec, Hradec Králové a Ústí nad Labem.

5.1.1 Památné stromy

Evidence památných stromů se nachází v Ústředním seznamu ochrany přírody (ÚSOP), je také dostupný v elektronické verzi na <http://drusop.nature.cz/>.

Tab. 1 Památné stromy (čerpáno z <http://drusop.nature.cz/>.)

Památné stromy				
Kraj	<i>P. xacerifolia</i>	<i>Platanus</i> sp.	stromořadí	skupina
Praha	6	1	0	0
Středočeský	10	6	1 (20ks)	2
Jihočeský	2	1	1	1(29ks)
Jihomoravský	5	10	3	1
Karlovarský	0	2	0	0
Královéhradecký	2	2	1	0
Liberecký	2	1	0	0
Moravskoslezský	1	12	0	0
Olomoucký	2	1	0	1
Pardubický	7	0	0	0
Plzeňský	0	0	0	0
Ústecký	2	4	0	4
Vysočina	0	1	0	0
Součet	39	41	5	8

Součet *P. x acerifolia* a *Platanus* sp. 81 + 20 (stromořadí ve Středočeském kraji) + 29 + odhadem 66 (v 5 stromořadích a 8 skupinách, odhadováno, že stromořadí je min. 10 stromů a skupina je min. 2 ks). Odhad celkového množství památných stromů rodu *Platanus* v ČR je tedy min. 195 ks.

V Evidenci památných stromů je 5967 záznamů s heslem obsahující památný strom. Z toho je 138 alejí, 63 stromořadí a 99 skupin o většinou blíže nespecifikovaném množství obsažených stromů. Tedy 5667 jednotlivých stromů + 1380 v alejích, 630 ve stromořadí, 200 ve skupinách tj. odhadem minimálně 7877 památných stromů. Z toho platanů jen 2,475 %.

5.1.2 Městské výsadby

Výsledky komunikace s oslovenými úřady, lze rozdělit do několika skupin:

- úřad nedisponuje žádnou inventarizací či soupisem zeleně – Karlovy Vary
- úřad disponuje jen pasportem zeleně, který specifikuje především plochy a informace o dřevinách jsou pouze ve formě listnatý strom/jehličnan – Pardubice, Ostrava (část Poruba využívá portálu SPD – Stromy pod kontrolou)
- správa a péče o zeleň je natolik rozdrobená, že žádost o poskytnutí případných dat by byla příliš náročná – Praha, Brno
- úřad momentálně zpracovává inventarizaci – České Budějovice, či je zpracovaná pouze částečně – Plzeň (inventarizace alejových stromů)
- bylo složité dohledat a kontaktovat osobu, která by mohla a chtěla odpovědět na dotaz

Následují informace od úřadů, které mohly a byly ochotny je poskytnout.

5.1.2.1 Hradec Králové

(Michaela Mahdalová, osobní korespondence)

V pasportu zeleně města je zaznamenáno cca 46 000 ks stromů (solitér). Počty kolísají, dle nových výsadeb a kácení.

<i>Platanus ×acerifolia</i> „Alphen's Globe“	51 ks	0,110 %
<i>Platanus occidentalis</i> – platan západní	2 ks	0,004 %
<i>Platanus ×acerifolia</i> – platan javorolistý	451 ks	0,980 %
Rod <i>Platanus</i> celkem	504 ks	1,095 %

5.1.2.2 Ústí nad Labem

(Jitka Nováková, osobní korespondence)

Odhadem je ve městě celkem 150 000 stromů, z toho je platanů 233 ks., tedy 0,155 %. Stromy v alejích jsou zinventarizovány, z 3450 stromů rostoucích v alejích je 143 platanů, tj. 4,144 %.

Ve městě jsou 4 aleje platanů. V ulici Palachova roste 60ks platanů. Alej byla založena kolem roku 1930, v osmdesátých letech byla doplněna o jedince *Acer negundo*, které jsou odstraňovány a nahrazovány platany. V ulici Na Spojce, bylo v roce 1999 vysazeno stromořadí s 25 platany. Stromořadí s 32 platany vysazenými v roce 2000 je v ulici Stříbrnická. Výsadba 26ks platanů v ulici Nové Aleje se datuje k roku 2006.

V parcích Městské sady, TGM, Šafaříkovo náměstí a U radnice se nachází 40 dospělých platanů, které nejsou v dobrém zdravotním stavu. Ve Smetanových sadech bylo vysazeno 28 ks platanů v roce 2000. Přibližně 20 platanů, převážně mladých, nebo dospívajících roste v sídlištní zeleni.

Dva platany máme zařazené mezi významné stromy, jedná se o platan u vodárny, obvod kmene 400 cm, ten je ve velmi dobrém stavu. A platan u přístaviště, obvod kmene 423 cm, ten je již v horším zdravotním stavu.

5.1.2.3 Jihlava

(Martina Gregorová, Vladimír Másilko, osobní korespondence)

103 platanů na 25 522 stromů v inventarizaci k (21.3.2016) = 0,403 %

5.1.2.4 Liberec

(Klára Mikešová, osobní korespondence)

„Zastoupení platanů ve výsadbách na pozemcích města Liberce je malé. Důvodem, proč zde nejsou ve větší míře uplatňovány např. ve formě liniového prvku, je zejména úzký profil ulic. Pozemky zařazené dle katastrálního výpisu jako zeleň v sídlištní zástavbě se jeví jako nevhodné pro výsadbu takto vzrostlých dřevin“ (Ing. K. Mikešová, osobní korespondence).

Celkový počet platanů na městských pozemcích je 42 kusů. Vyskytují se zejména v samotném centru města.

Podél ulice 1. Máje byla kolem roku 2004 vysazená liniová výsadba 26 platanů. Vzhledem k blízkému umístění k budovám a drátům tramvajové trati je jejich budoucí perspektiva na stanovišti negativně ovlivněna. V současné době už se začíná přemýšlet o aplikování redukčních řezů, což je vzhledem k jejich stáří tristní. Někteří jedinci byli vysazeni před 2 – 3 lety, jelikož jsme museli některé z důvodu zhoršeného zdravotního stavu odstranit.

Liniová výsadba 13 ks platanů ulice Jeronýmova stáří odhadem 15 let. Vitalita a zdravotní stav těchto dřevin je dobrý. Celkový počet stromů není znám.

5.1.2.5 Městské výsadby

Pro lepší představu, bylo vypočítáno průměrné zastoupení platanů ze tří měst, kde je znám celkový počet stromů. V Hradci Králové, Ústí nad Labem a Jihlavou je dohromady 221 522 stromů a 840 platanů, tj. 0.4 %.

5.2. Matice SWOT analýzy

Tab. č.2 Matice SWOT – použití platanů v městských výsadbách

S – Silné stránky Vnitřní	W – Slabé stránky Vnitřní
• vhodnost do městského prostředí • odolnost vůči dřevokazným houbám • vhodné solitéry i alejové stromy • snáší znečištění ovzduší • snáší zpevněné plochy • dobře hojí rány po řezech • schopnost výmladnosti, obrůstání • tvarovatelnost • vhodný pro změnu klimatu	• rozpadající se plody – iritant • náchylnost vůči houbovým chorobám • konflikt kořenů se stavbami • opad borky, plodů
O – Příležitosti Vnější	T – Hrozby Vnější
• zhodnocení výskytu massarie v ČR, případné pokusy s ochrannými prostředky • větší využití tvarovatelnosti druhu ve výsadbách • snížení stresových faktorů stromů v městských výsadbách – kvalitní výsadby a následná péče o dřeviny	• rozšíření rakoviny platanu na území ČR • změna klimatu – choroby a škůdci • změna klimatu – stres a oslabení stromů

6. Diskuze

Z výsledků výzkumu o rozšíření použití platanů v městských výsadbách v ČR je zřejmé, že platan je v naší zemi okrajový taxon. Pravděpodobně je to dáno zvykem a kulturou. Tento taxon u nás není tak zažitý, jako v jiných částech Evropy (např. Anglie, Francie).

Z památných stromů je 2,475 % platanů. Rozšíření platanů ve městských výsadbách ukazuje ještě nižší zastoupení platanu. V Hradci Králové tvoří 1 % z populace stromů, v Jihlavě 0,4 %, v Ústí nad Labem 0.15 % a v Liberci není znám celkový počet stromů, lze se však domnívat, že 42 platanů nebude tvořit více než 1 % z tamní populace městských stromů.

Průměrné zastoupení platanů ve třech městech (Hradec Králové, Ústí nad Labem a Jihlava) je 0.4 % (840 platanů na 221 522 stromů). Při porovnání procentuálního podílu platanů mezi památnými stromy se stejnou populací městských stromů, který je 2,475%, vyjde 5 482 ks platanů. Památné stromy se nacházejí na různorodých stanovištích. Lze předpokládat, že vyšší procento platanů v populaci památných stromů je dáno lepšími podmínkami jejich stanovišť. Mnoho památných stromů roste v krajině, či v historicko-kulturních objektech, kde rostou v lepších podmínkách než ve městech. Je možné spekulovat, že se jim na takových místech dostává i více péče.

Použití platanů ve městech Hradec Králové, Ústí nad Labem, Jihlava a Liberec odpovídá doporučením v literatuře (Heike1978; Horáček, 2007), tedy jako solitéry (parky) a stromořadí. V Ústí nad Labem tvoří stromořadí 61% všech platanů, v Liberci dokonce 92 %.

V Liberci nepokládají platan za vhodný do ulic s úzkým profilem. Poznámky paní Mikešové (osobní korespondence) o brzké regulaci platanů řezem, zrcadlí názor který udává i Mitchell (1985). Je zmiňována přílišná blízkost budov a trolejového vedení (Mikešová, osobní korespondence). V některých případech je pro výsadbu zvolena dřevina, která zcela nevyhovuje místu. U platanů tímto důvodem může být jejich vzrůst.

Často je těžké ve městě najít vhodné místo i pro stromy, které v dospělosti nedosahují takových rozměrů jako je platan. Na mnohých místech, za předpokladu dobré péče, začínající výchovným řezem, lze udržovat řezem i velké stromy tak, aby

nevznikal přímý konflikt s jeho okolím. Výhoda platanů, oproti jiným stromům, používaných v městských výsadbách, je jejich schopnost dobře hojit rány a odolávat hnilobě (Lonsdale 1999; Červená 2000). Při takovém plánu péče, aby nedocházelo zbytečně k velkým řezům, může platan růst i na místech, kde není možné, aby dosáhl svého plného vzrůstu.

Vhodnost platanu javorolistého do městského prostředí je známá (Hurych 1996; Pejchal Arb1 2008, Lonsdale 1999; Mitchell 1985). Je dána souhrnem vlastností, které byly identifikovány jako silné stránky platanu pro jeho použití v městských výsadbách. Je třeba si ale uvědomit, jaké je optimální stanoviště platanu (Hurych, 1996), nebo také přirozený ekosystém p. západního a východního. Je jasné, že i když platan sucho a teplo městského prostředí snáší, tak to nejsou podmínky podobné jeho optimu. Ale jeho fyziologické vlastnosti, jako je odlupčivá borka a kožovité listy mu umožňují obstát v znečištěném prostředí.

Všechny tyto vlastnosti dělají z platanu vhodný strom, jak do měst nyní, tak i v budoucnosti, kdy možné dopady změny klimatu mohou proměnit města v náročnější prostředí pro dřeviny. Pejchal (2011) vyhodnotil p. javorolistý jako vhodný pro použití do podmínek, které může přinést změna klimatu (klimatické matrice druhů – Roloff et al. ex Pejchal 2011). Bylo řečeno, že v tomto hodnocení není zahrnutá problematika patogenních organismů. Bylo by zajímavé, jak by byla tato matrice vyhodnocena, kdyby problematika patogenních organismů zahrnuta byla.

Patogenní organismy jsou faktorem, který hraje v analýze použití platanů v městských výsadbách hlavní roli. Proti všem jeho diskutovaným silným stránkám stojí hrozby, které nemají jasný obrys a je prakticky nemožné předpokládat, jak budou ovlivňovat platany v budoucnosti. Ve skupině zpracovaných škůdců se vyskytuje jen jeden zdomácnělý druh – klíněnka platanová. Ostatní hmyzí škůdci: ploštička platanová, síťnatka platanová a ploštička americká se tu nacházejí velmi krátce, od 90. let minulého století. Ploštička americká, pravděpodobně ani v budoucnu nebude působit vážnější škody na platanech, díky tomu, že se živí na plodech. Je pravděpodobné, že v kombinaci s antraknózou může savý hmyz (ploštička platanová, síťnatka platanová) působit jako zvýšená zátěž na zdraví stromů.

Rozsah rozšíření massarie není znám. Ovšem ze zahraničních zkušeností, převážně z Anglie, kde je toto téma prioritní, vyplývá, že problematika této choroby se

dá zvládnout pomocí dobrého systému kontrol. To může být v naší zemi problém, vyplývající z údajů o nedobrému stavu invertizace v našich městech. Je také pravděpodobné, že kvůli malému rozšíření platanů tomu nebude přikládána důležitost. Nízké počty platanů v městských výsadbách mohou ale posloužit jako výhoda pro provádění kontrol stavu platanů a potencionálního výskytu massarie a jiných chorob. Jelikož budoucí riziko rozšíření rakoviny platanu na naše území je reálné, včasné odhalení by mělo vliv na rychlost eradikace choroby.

Je pravděpodobné, že problematika chorob a škůdců, zvláště těch invazivních bude narůstat. Platany nejsou jediný druh, který je ohrožen karanténními patogeny. Kdyby bylo kritériem výběru druhu stromu pro výsadbu, jen hrozba nových a agresivních patogenů, pravděpodobně by na seznamu nevládla přílišná různorodost.

Stromy, které jsou zdravé a vitální, čelí mnohem lépe atakům chorob a škůdců i nepříznivým klimatickým vlivům. Cesta jak mít ve městech zdravější stromy neleží jen v kontrole dováženého dřeva a rostlin, ale také v péči o dřeviny ve městech.

Matici SWOT analýzy použití platanů v městských výsadbách složí jako podklad k rozhodnutí, zda je pro dané místo výsadba platanu vhodná. Je nutno posoudit všechny faktory a přisoudit každému váhu, dle konkrétní situace.

7. Závěr

Rozhodnutí o tom, kam se jaký strom vysadí, by mělo být založeno na dostatečné informovanosti v ohledech, které s tím souvisejí. Okřídlená věta: správný strom na správné místo, je zde na místě. Vhodnost stromu, dle jeho vlastností, do městského prostředí ho nepředurčuje k širokému uplatnění. Je třeba zohlednit problematiku chorob a škůdců, aktuální i budoucí. V dnešní době, kdy mnoho stromů je potencionálně ohroženo výskytem patogenu v Evropě, je pravděpodobně nemožné tuto situaci řešit nepoužíváním některých druhů. Snahou by mělo být poskytnutí každému stromu co nejlepší možné podmínky pro jeho růst a tím podpořit jeho zdravotní stav aby mohl odolávat zvýšenému tlaku škůdců a chorob. U některých zvláště agresivních patogenů, jako je rakovina platanu, je zdravotní stav napadeného stromu zcela bezpředmětný. Tento patogen má různorodé cesty šíření a je jen na lidech, jestli dokážou tuto chorobu zastavit či alespoň zpomalit.

Summary

The decision about planting a certain tree in certain place should be based on thorough research of all relevant aspects. The famous sentence: right tree in right place is just about right. Tree which is suitable for urban environment, based on its characteristics, doesn't have to be right for wide use. The current and future pest and diseases problems have to be considered. Many trees today are under a potential pathogen threat somewhere in Europe. To just stop planting certain species is not an answer. The effort should be to provide each tree with the best possible conditions allowing its growth, to support its health so it can withstand the increasing pressure of pathogens. With some pathogens which are as aggressive as the canker stain of plane trees, the tree health is completely pointless. This disease has such wide range of means of its spread, it's only up to humans to stop it.

Seznam citované literatury

BERÁNEK, J., 2011. Hmyzí škůdci městské zeleně – platany. Rostlinolékař, 2/2011: 19–22.

CABI - Centre for Agriculture and Biosciences International (2015). *Ceratocystis platani* (canker stain of plane) data sheet. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/12144> Accessed 20th January 2017.

CECH, T. L., BRANDSTETTER, M., TOMICZEK, C., 2007. Massaria-Krankheit der Platane nun auch in Österreich. Forstschutz Aktuell, 40

ČERNÝ, A., 1975. Lesnická fytopatologie. Skripta. Brno. Vysoká škola zemědělská v Brně

ČERNÝ, A., 1989. Parazitické dřevokazné houby. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 99s.

ČERNÝ, K., HEJNÁ, M., KOLÁŘOVÁ, Z., MRÁZKOVÁ, M., ROMPORTL, D. 2014. An overview of selected alien invasive fungal pathogens of woody plants in the Czech Republic, VUKOZ, www.vukoz.cz/dokumenty/056/invazni_druhy-kveten_16.pdf

ČERVENÁ, G., 2000. Výběr forem platanů uplatnitelných v sadovnické tvorbě. Acta horticulturae et regiotecturae, 2/2000: 35–39.

Dafni Nianiaka 2016 Contingency Plan for Canker Stain of Plane (*Ceratocystis platani*) Forestry Comission

EASAC – the European Academies Science Advisory Council, 2014. Risks to plant health: European Union priorities for tackling emerging plant pests and diseases, Německo, EASAC.

EFSA - European Food Safety Authority, 2016. Risk assessment and reduction options for *Ceratocystis platani* in the EU. EFSA Journal, 14(12): 4640.

EPPO 2014 Diagnostics: PM 7/14 (2): *Ceratocystis platani* Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2014) 44 (3), 338–349.

EPPO 2016 A1 AND A2 LISTS OF PESTS RECOMMENDED FOR REGULATION AS QUARANTINE PESTS - PM 1/2(25) English EPPO Paris http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM1_GENERAL/pm1-002-25-en_A1A2_2016.pdf

EPPO quarantine pest : Prepared by CABI and EPPO for the EU. Data Sheets on Quarantine Pests *Ceratocystis fimbriata* f.sp. *platani*
https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/.../CERAFP_ds.pdf

FC – Forestry Commission, 2015 Pest Alert: Plane wilt (canker stain disease), UK, Forestry Commission, <http://www.forestry.gov.uk/pestsanddiseases> PDF

FILER, T. H. et al., 1977. Sycamore Pests: A Guide to Major Insects, Diseases, and Air Pollution. USA, Forest Service, 36s.

FOX, R. T. V., 2000. Fungal foes in your garden - Plane Anthracnose. Mycologist, 14 (2): 88.

GAERTIG, T., BERGMAN, M., 2011. Möglichkeiten zur Verringerung des Befalls der Massaria-Krankheit durch Bewässerungsmaßnahmen ex Dirk DUJESIEFKEN, D. (ed.) Jahrbuch der Baumpflege 2011, , Braunschweig, Haymarket Media, s. 198-207

GESSE, F., RIBES, J., GOULA, M., 2009. *Belonochilus numenius*, the sycamore seed bug, new record for the Iberian fauna. Bulletin of Insectology 62 (1): 121-123.

GRASSEOVÁ, M., 2006. Využití SWOT analýzy pro dlouhodobé plánování. Obrana a strategie, 2: 48–55.

GREGOROVÁ, B., HOLUB, V., STRNADOVÁ, V., ČERNÝ, K., 2010a. Vývoj poškození platanu javorolistého v městském prostředí I. – Zahradnictví, 9/8: 52–54.

GREGOROVÁ, B., HOLUB, V., STRNADOVÁ, V., ČERNÝ, K., 2010b. Vývoj poškození platanu javorolistého vlivem imisí a houby *Apiognomonia veneta* II. Zahradnictví, 9/9: 44–46.

GREGOROVÁ, B., HOLUB, V., STRNADOVÁ, V., ČERNÝ, K., 2010c. Vývoj poškození platanu javorolistého vlivem klimatických změn – III. Zahradnictví, 9/10: 53–55.

GROSSO-SILVA, J. M., AGUIAR, A., 2007. *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae), the nearctic Sycamore lace bug, found in Portugal. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 40 (1): 366.

HIEKE, K., 1978. Praktická dendrologie 2. SZN, Praha.

HILL, T., WESTBROOK, R., 1997. SWOT analysis: It's time for a product recall. Long Range Planning, 30(1): 46–52.

HORÁČEK a MENCL 2017a *Platanus racemosa* [online] citováno 24.4.2017. Dostupné na World Wide Web: < <http://database.dendrologie.cz/index.php?menu=5&id=6239> >

HORÁČEK a MENCL 2017b *Platanus chiapensis* [online] citováno 24.4.2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://database.dendrologie.cz/index.php?menu=5&id=40874>>

HORÁČEK a MENCL 2017c *Platanus mexicana* [online] citováno 24.4.2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://database.dendrologie.cz/index.php?menu=5&id=40874>>

HORÁČEK a MENCL 2017d *Platanus lindeniana* [online] citováno 24.4.2017. Dostupné na World Wide Web: <<http://database.dendrologie.cz/index.php?menu=5&id=51738> >

HORÁČEK, P., 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Brno, Computer Press, 747s.

HRADIL, K., 2011. Faunistic records from the Czech republic – 315 Heteroptera: Lygaeidae. Klapalekiana, 47: 261–262.

HRADIL, K., 2012. *Belonochilus numenius* – nový invazivní druh plošnice na platanech v ČR. Rostlinolékař, 2/2012: 15.

HURYCH, V., 1996. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Plzeň, Květ.

JANKOVSKÝ, J., 2003. Rakovina platanu *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*. Rostlinolékař, 5/2003.

JANKOVSKÝ, J., PALOVČÍKOVÁ, D., DVOŘÁK, M., 2008. Alien Diseases of Woody Plants in the Czech Republic. Forstschutz Aktuell, 44: 32–34.

JUHÁSKOVÁ, G., 2010a. Platany – velikáni našich parků. Zahradnictví, 2: 48–49.

JUHÁSKOVÁ, G., et al., 2010b. Živočišni škodcovia platanov. Zahradnictví, 3: 70–71.

KABÍČEK, J., 2004. Klíněnka *Phyllonorycter platani* na platanech. Zahradnictví, 8/2009: 37.

KEHR, R., & KRAUTHAUSEN, H., J., 2004. Erstmaliger Nachweis von Schäden an Platanen (*Platanus x hispanica*) durch den Pilz *Splanchnonema platani* in Deutschland. [First report of damage to plane trees (*Platanus x hispanica*) in Germany caused by the

fungus *Splanchnonema platani*]. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 56 (10): 245–251.

KELLER, R. P., GEIST, J., M JESCHKE, J.KÜHN, I., 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. Environmental Sciences Europe, 23:23.

KESSLER, M., CECH, T. L., 2008. Situation der Massaria-Krankheit der Platane in Wien – erste Ergebnisse des Monitorings. Forstschutz Aktuell, 43: 35-36.

KMENT, P., CUNEV, J., 2013. První nález nepůvodní ploštičky *Belonochilus numenius* (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae) na Slovensku. Entomofauna carpathica, 25 (2): 15–20.

KOBLÍŽEK, J., 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2. vyd. Tišnov, Sursum, 551s.

KOLAŘÍK, J. 2008. ARBORISTIKA V. skripta pro další vzdělávání v arboristice. VOŠ Za a SZaŠ Mělník

KOLAŘÍK, J., et al. 2003. Péče o dřeviny rostoucí mimo les 1. díl. Vlašim, ČSOP, 260s.

KOLAŘÍK, J., et al. 2005. Péče o dřeviny rostoucí mimo les 2. díl. Vlašim, ČSOP, 720s.

KOLIBÁČKOVÁ, S., ČERMÁK, P., ÚRADNÍČEK, L. 2002. Dendrologie Cvičení 1. Skripta. Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

LA PORTA, N., CAPRETTI, P., THOMSEN, I. M., KASANEN, R., HIETALA, A. M., VON WEISSENBERG, K., 2008. Forest pathogens with higher damage potential due to climate change in Europe. Canadian Journal of Plant Pathology, 30:2: 177-195.

LONSDALE, D., 1999. Principles of Tree Hazard Assessment and Management. 2. vyd. Great Britain, Arboriculture Association, 388s.

LTOA - London Tree Officers Association, 2013. Massaria disease of plane. Practical management guidance. pp. 28. Dostupné na [www: <http://www.ltoa.org.uk/documents/cat_view/116-massariadisease-of-plane>](http://www.ltoa.org.uk/documents/cat_view/116-massariadisease-of-plane)

MALUMPHY, C., REID, S., EYRE, D., 2006. Plant pest notice n. 46: Platanus lace bug *Corythucha ciliata*. York, CSL – Central Science Laboratory.

- MATHENY, N., P., CLARK, J., R., 1994. A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas. 2. vyd. ISA, Illinois, 85s.
- MITCHELL, A., 1985. The Complte Guide to Trees of Britain and Northern Europe. London, Guild Publishing, 74s.
- MZ – Ministerstvo zemědělství, 2015. Metodika ochrany veřejné zeleně před škodlivými organismy rostlin, Praha, Ministerstvo zemědělství. PDF
- NIENHAUS, F., BUTIN, H., BÖHMER, B., 1998. Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin. Praha, Brázda, 287s.
- OCASIO-MORALES, R. G., TSOPELAS, P., HARRINGTON, T. C., 2007. Origin of *Ceratocystis platani* on native *Platanus orientalis* in Greece and its impact on natural forests. *Plant Diseases.*, 91: 901-904.
- PANCONESI, A., 1998. Canker stain of plane trees: a serious danger to urban plantings. *Journal of Plant Pathology*, 81: 3-15.
- PEJCHAL, M. 2008. ARBORISTIKA I. skripta pro další vzdělávání v arboristice. VOŠ Za a SZaŠ Mělník
- PEJCHAL, M., 2011. Použití dřevin v zahradní a krajinářské architektuře z pohledu možných klimatických změn 461 – 472. in Salaš, P. (ed): "Rostliny v podmínkách měnícího se klimatu". Lednice 20.- 21. 10. 2011, Úroda, vědecká příloha, 2011, s. 461 – 472.
- PROTIĆ, L., ŠEAT, J., 2016. First records of the alien sycamore seed bug *Belonochilus numenius* in Serbia (*Heteroptera: Lygaeidae*). *Acta entomologica serbica*, 21: 13–19.
- SCHMITT, U., LÜER, B., DUJESIEFKEN, D., KOCH, G., 2014. The Massaria disease of plane trees: its wood decay mechanism. *IAWA J*, 35(4):395-406.
- SCHWARZE, F., ENGELS, J., MATTHECK, C., 2000. Fungal Strategies of Wood Decay in Trees. Verlag, Springer, 185s.
- STROUTS, R. G., WINTER, T. G., 1994. Diagnosis of Ill Health in Trees. United Kingdom, The Stationary Office, 332s.
- SVIHRA, P., MCCAIN, A. H, 1992. Susceptibility of plane trees to antracnose and powdery mildew in California. *Journal of Arboriculture*, 18 (3): 161–163.

- ŠEFROVÁ, H., 2001. *Phyllonorycter platanis* (Staudinger) – A review of its dispersal history in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Acta universitatis agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 49/5: 71–75.
- THOMAS, P., 2000. *Trees: Their Natural History*. Cambridge, Cambridge University Press, 286s.
- TOMICZEK, Ch. et al., 2005. *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin*. Český Těšín, FINIDR, 219s.
- TSOPELAS, P., AND ANGELOPOULOS, A. 2004. First report of canker stain disease on plane trees, caused by *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani* in Greece. *Plant Pathology*. 53:531
- TSOPELAS, P., PALAVOUZIS, S., TZIMA, A. K., TSOPELAS, M. A., SOULIOTI, N. AND PAPLOMATAS, E. J., 2015. First report of *Ceratocystis platani* in Albania. *Forest Pathology*, 45: 433–436.
- TSOPELAS, P., SANTINI, A., WINGFIELD, J. M., WILHEM DE BEER, Z., 2017. Canker Stain: A Lethal Disease Destroying Iconic Plane Trees. *The American Phytopathological Society*, 101(5): 645-658.
- TSOPELAS, P., SOULIOTI, N., 2013. Canker stain disease: a major threat to natural stands of oriental plane in Greece in: *Proceedings of the 16th National Forestry Congress*, 6-9 October 2013. Thessaloniki, Greece. s. 175-179.
- TUBBY, K. V. a PÉREZ – SIERRA, A., 2015. Pests and pathogen threats to plane (*Platanus*) in Britain. *Arboricultural Journal*, 37(2): 85-98.
- TUBBY, K. V., WEBBER, J. F., 2010. Pests and diseases threatening urban trees under a changing climate. *Forestry*, 83(4): 451–459.
- ÚRADNÍČEK, L., 2004. *Lesnická dendrologie II. (Angiospermae)*. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- WEBER, K., MATTHECK C., 2003. *Manual of Wood Decays in Trees*. Ampfield, The Arboriculture Association, 127s.