

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra ochrany lesa a myslivosti**



**Škůdci a choroby v okrasné školce v České Skalici  
a ztráty vzniklé jejich působením**

**Bakalářská práce**

**Autor bakalářské práce**

Viček Lukáš

**Vedoucí bakalářské práce**

Doc., Ing. Petr Šrůtka Ph.D.

**Praha 2011**



Česká zemědělská univerzita v Praze  
Katedra: Ochrany lesů a myslivosti

Zadání bakalářské práce

Fakulta lesnická a dřevařská  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Lukáše Vlčka  
obor: HSSL

Název tématu: Škůdci a choroby v okrasné školce v České Skalici a ztráty vzniklé jejich působením

Název tématu v anglickém jazyce: Pests and Diseases in the ornamental nursery at Česká Skalice and the losses caused by insects and diseases

Zásady pro vypracování:

- 1) Úvod
- 2) Podmínky ve škole Česká Skalice
- 3) Metodika
- 4) Výsledky
- 5) Ekonomické zhodnocení ztrát
- 6) Závěr
- 7) Souhrn
- 8) Použitá literatura



Rozsah grafických prací: Podle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: 40 stran

Seznam odborné literatury:

- Schneider Z., 1991: Atlas uszkodzen drzew i krzewow powodowanych przez owady i rostocze. Wydawnictwo naukowe Warszawa.
- Hartman G., Nienhaus F., Butin H., 2001: Atlas poškození lesních dřevin. Brázda, Praha
- Kudela M. 1970: Atlas lesního hmyzu, škůdci na jehličnanech. SZN, Praha
- Böhmer B. Wohanka W., 2003: Atlas chorob a škůdců okrasných rostlin, ovoce a zeleniny. Brázda, Praha
- Nienhaus F., Butin H., Böhmer B. 1998: Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin. Brázda, Praha
- Švestka M. et al. (1996): Praktické metody v ochraně lesa. 1- 309


Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Petr Šrůtka, Ph.D.

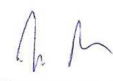
Konzultant bakalářské práce: prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 12. 3. 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. 4. 2011



  
.....  
Vedoucí katedry

  
.....  
Děkan

V Praze dne .....

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma **Škůdci a choroby v okrasné školce v České Skalici a ztráty vzniklé jejich působením**, vypracoval samostatně a použil jsem k tomu pouze zdroje, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 28. dubna 2011

.....

Podpis

### **Poděkování :**

Touto cestou bych chtěl poděkovat zadavateli bakalářské práce Doc., Ing. Petru Šrůtkovi Ph.D. za jeho ochotu, odbornou pomoc a poskytnutí řady cenných informací, které mě posloužili k vyhotovení této bakalářské práce.

Dále děkuji majitelům okrasné školky manželům Hrabíkovým, kteří mě dodali velmi cenné informace o jejich školce a přidali k tomu pár zajímavých informací z praxe.

V neposlední řadě patří veliké díky mé rodině a blízkým, kteří mě během mého studia plně podporují.

## Abstrakt

V lesních i v okrasných školkách se vytváří různé druhy reprodukčního materiálu, který slouží k osazení městské zeleně a zahrad drobných odběratelů. Nalézají se zde nejrůznější škůdci a choroby, které různými způsoby ovlivňují produkci a následné zpeněžení vyprodukovaného materiálu. Tito škůdci vzhledem k malým rozlohám okrasných školek jsou zastoupeni v malém měřítku a bývají dobře kontrolovatelní.

Na základě mého výzkumu bylo zjištěno, že se v Okrasné školce Jan Hrabík vyskytují na produkční ploše 1 ha tyto negativní činitelé. *Lophodermium pinastri*, *Botrytis cinerea*, *Microsphaera alphitoides*, *Mycosphaerella misrosora*, *Apiognomonina errabunda*, *Drepanopeziza sphaerioides*; *Oligonychus ununguis*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Otiorhynchus sulcatus* a *Physokermes piceae* a abiotičtí činitelé (sucho, kroupy, mráz déšť). V této práci byli rozděleni do tří hlavních skupin a to do skupiny houbových chorob, hmyzích škůdců a abiotických činitelů. V kapitole Vlastní výsledky jsem vypsál pro srovnání jak se proti škůdcům brání v dané školce a co doporučuje odborná literatura. Následující kapitola Ekonomická analýza nás seznamuje s expertním odhadem nákladů na používání pesticidů a ztrátami vzniklými vysazením těchto ochranných prostředků na ochranu dřevin.

Klíčová slova : Okrasná školka, škůdci, choroby a abiotičtí činitelé, ochrana.

## Abstract

In the forest and ornamental nurseries a different types of planting material are produced, which can be used to build an urban green or be planted in private gardens. The plants produced in this nurseries are damaged by various kinds of diseases and pests, and this affects number and quality of material produced, including sales. This pests and diseases usually are well controlable, because small plots of most nurseries.

On the basis of the research, presented in this bachelor thesis, was found in the „Jan Hrabíks Nursery“ several pathogens and animal pests: *Lophodermium pinastri*, *Botrytis cinerea*, *Microsphaera alphitoides*, *Mycosphaerella microsora*, *Apiognomonina errabunda*, *Drepanopeziza sphaeroides*; *Oligonychus ununguis*, *Cryptorhynchus lapati*, *Otiorhynchus sulcatus* and *Physokermes piceae*. Also non-living abiotic factors were harmful, too, for example drought, hail, frost and heavy rains.

In this bachelor thesis, the harmful factors were separated into three main groups: diseases, animal pests and abiotic factors.

In the chapter „The Results“ methods of control of harmful factors is described and compared the control methods used in practice and recommended in the literature.

The chapter „Economic Analysis“ contains an estimate of costs in the case of using pesticides and losses in the case of absence of pest control.

**Key words:** ornamental nursery, pests, diseases, abiotic factors, pest control.

<b>1. Úvod</b> .....	1
<b>2. Podmínky v okrasné školce v České Skalici</b> .....	2
<b>2.1 Houbové choroby</b> .....	4
2.1.1 Sypavka borová ( <i>Lophodermium pinastri</i> ) .....	4
2.1.2 Plíseň šedá ( <i>Botrytis cinerea</i> ) .....	10
2.1.3 Padlí dubové ( <i>Microsphaera alphitoides</i> ) .....	13
2.1.4 Skvrnitosti listů .....	17
<b>2.2 Hmyzí škůdci</b> .....	22
2.2.1 Sviluška smrková ( <i>Oligonychus ununguis</i> ) .....	22
2.2.2 Lalokonosec rýhovaný ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ) .....	28
2.2.3 Puklicovití ( <i>Lecaniidae</i> ) .....	33
2.2.4 Krytonosec olšový ( <i>Cryptorhynchus lapathi</i> ) .....	33
<b>2.3 Abiotičtí činitelé</b> .....	36
2.3.1 Sucho .....	36
2.3.2 Déšť .....	37
2.3.3 Kroupy .....	37
2.3.4 Oheň .....	38
2.3.5 Mráz .....	38
<b>3. Metodika</b> .....	39
<b>4. Výsledky práce</b> .....	39
<b>5. Ekonomické zhodnocení</b> .....	41
<b>6. Souhrn</b> .....	43
<b>7. Závěr</b> .....	42
<b>8. Seznam literatury</b> .....	44



# 1. Úvod

Okrasné školky podobně jako lesní školky slouží k vytvoření kvalitního sadebního materiálu. Jediným rozdílem je, že vypěstovaná sadba v lesních školkách se využívá k vytváření nových lesních porostů, kdežto sadební materiál vyprodukovaný v okrasných školkách slouží k výsadbě do městské zeleně – městské parky, osazení náměstí, návší, lemování pozemních účelových komunikací. Další část produkce okrasných školek se prodává drobným odběratelům.

Pro své konkrétní ekologické nároky a způsob hospodaření jsou okrasné školky prostředím, které nabízí možnost přemnožení úzkého okruhu hmyzích škůdců. Avšak nejenom biotičtí škůdci a choroby ovlivňují produkci školek, ale i abiotičtí (mráz, sníh, sucho).

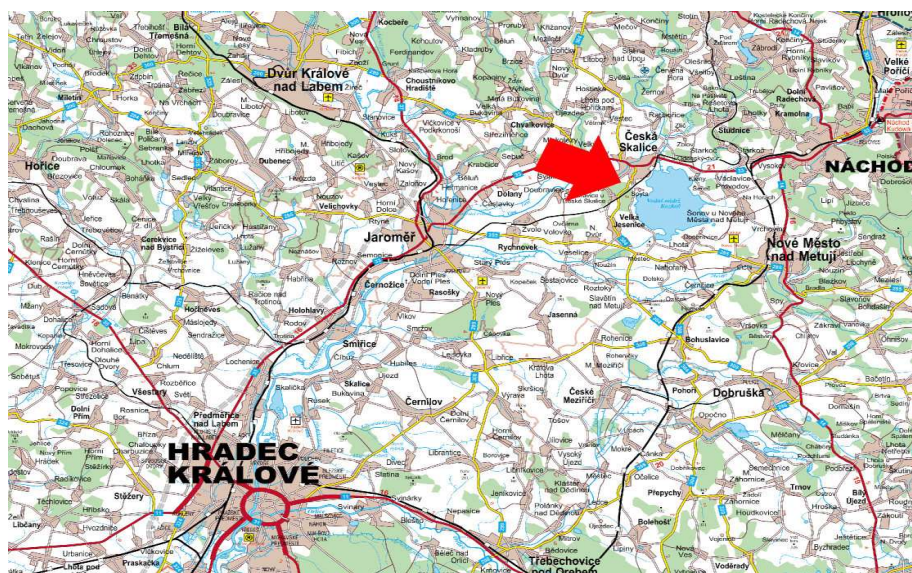
Ochrana proti škůdcům vyskytujícím se v okrasných školkách má své výhody v tom, že školky jsou ve srovnání s lesními porosty poměrně malé a proto umožňují snadnou a častou kontrolu. Pokud k výskytu škůdců dojde, lze využít k ochraně běžné mechanizační prostředky – ruční zádové postřikovače, motorové rosiče nebo postřikovač tažené traktorem. Mezi způsoby pěstování v okrasných školkách patří některé nové technologie, jako je pěstování obalovaných sazenic nebo používání skleníků a fóliovníku, které vytvářejí specifické podmínky ke kterým musíme přihlížet při ochraně před škůdci.

Chemickou ochranu je velice důležité správně načasovat, nejlépe do období výskytu nejcitlivějších stádií škůdců a v každém případě užívat i dalších obranných metod pomocí kterých můžeme zabránit přemnožení škodlivého hmyzu a vyhnout se tak nutnosti chemického zákroku (Švestka a kol. 1996).

## 2. Podmínky v okrasné školce v České Skalici

Okrasná školka byla založena 5. března 1991 a o jejím zápisu do registru firem rozhodl okresní úřad v Náchodě, firma nese název Okrasná školka Jan Hrabík.

Nalézá se ve Východočeském městě Česká Skalice, které leží na území okresu Náchod v Královehradeckém kraji v nadmořské výšce 284 m.n.m. V těsné blízkosti okrasné školky se rozprostírá vodní nádrž Rozkoš, zvaná též „Východočeské moře“. Kraj také proslavila Božena Němcová, jejíž povídka Babička se odehrála v nedalekých Ratibořicích.



Obr. 1 Mapa, kde se nachází okrasná školka Jan Hrabík

<http://www.okrasnaskolka.com/mapa.html>

Celková plocha školky činí 1,6 ha a tato plocha je obehnána drátěným oplocením, které zabraňuje proniknutí zajíců a jiné zvěře, která by mohla působit škody na pěstovaných okrasných dřevinách. Produkční plocha školky má rozlohu 1 ha a na této ploše se nalézá řada záhonů a foliáků, kde se pěstují nejrůznější druhy okrasných dřevin a rostlin. Listnatých dřevin mají zhruba 60 tisíc a to ve 100 odrůdách, jehličnatých 22 tisíc v 60 odrůdách.

Školka je založena na podzemním jezeře a proto je zde podzemní voda poměrně mělká, narazíme na ní již v hloubce 3,4 m.

Geologický profil půdy je následující : Tmavohnědá humusovitá hlína o mocnosti 0,2 – 0,4 m, světle hnědá povodňová hlína má mocnost 0,4 – 2,3 m, ve hloubce od 2,3 m do hloubky 2,9 m se nalézá hnědý hrubozrnný štěrkopísek s valouny.

Školka spadá do přírodní lesní oblasti Podkrkonoší (23). Je to poměrně rozsáhlá oblast pahorkatinného a vrchovinného rázu vyznačující se převážně zemědělskou půdou a nižší lesnatostí. Lesní vegetační stupeň je zde smrkobukový.

Průměrná roční teplota je 7,6 °C a po dobu vegetace, která trvá 156 dní je průměrná teplota 13,9 °C. Roční srážky činí v průměru 674 mm a od dubna do září, tedy po dobu vegetace je úhrn srážek 385 mm.

Školka využívá ke své pěstební a šlechtitelské činnosti dva foliáky o délce 30m a šířce 8 m. Další dva foliáky jsou o polovinu menší a jejich rozměry jsou přibližně 15m na délku a 8 m na šířku. Zde probíhá dopěstování řady roubovanců ze zimního roubování. Mezi tyto roubovance patří například *Salix*, *Picea*, *Pinus*, a *Abies*. V menších foliácích probíhá především letní řízkování listnatých keřů.

Mimo foliáků probíhá pěstování na tkané černé textilií o různých délkách – nejčastěji délka 15 až 20 m. Nachází se zde také zhruba 50 záhonů o rozdílných šířkách. Na další části zahrady probíhá výsev volně do řádků zejména *Berberis* a *Carpinus betulus*, setí probíhá bez mechanizace.

Jinak zde množí dřeviny vegetativně a to v obalech (kontejnerech) o velikosti 1 l až 35 l, které jsou naplněny substrátem s obsahem hnojiva. Pokud je potřeba sazenice přihnojit, využívají hnojiva Osmocote, které je granulované uvolňuje se po dobu šesti měsíců. Mezi tyto dřeviny patří především *Salix*, *Primus*, *Malus*, *Ulmus*, *Euonymus*, *Picea*, *Pinus* a *Abies*. Hlavním dodavatelem podnoží je lesní školka Přerov nad Labem a Broumov.

Celé záhony a foliáky jsou pravidelně (dle potřeby) zavlažovány vodou z místní studny, která má hloubku 10 m a je plněna z podzemního jezera.

Před příchodem zimy se záhony zakrývají mléčnou pevnou speciální folií a vytvářejí se tzv. tunely a to tak, že se nad záhon napíchají oblouky a přes ně se přehodí folie,

kteřá sice nebrání mrazům, ale ochraňuje rostliny před větrem, sněhem a ostrým sluncem.

Školka je každoročně kontrolována Státní rostlinolékařskou správou, která se zde uskutečňuje v červnu. Je zaměřena na následující dřeviny – *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cotoneaster*, *Chaenomeles*, *Pyracantha*. Kontrola se provádí za účelem zjištění, jestli se zde vyskytuje nějaká karanténní choroba.



Obr. 2 Zazimování okrasné školky

Foto pan Hrabík

## 2.1 Houbové choroby

### 2.1.1 Sypavka borová ( *Lophodermium pinastri* )

*Lophodermium pinastri* je onemocnění asimilačních orgánů jehličnatých dřevin, které se v konečné fázi projevuje opadem jehlic. V tomto zobecněném pohledu může onemocnění jehličnatých dřevin sypavkou způsobit řada příčin patří sem příčiny fyziologické, abiotické, i biotické, včetně parazitických vřeckatých hub.

Sypavka borovice lesní je způsobena několika druhy hub, ale nejvýznamnější houbou, která způsobuje toto onemocnění je vřeckatá houba nesoucí latinský název *Lophodermium pinastri* – skulinatec borový nebo-li sypavka borová.

Dalšími druhy hub, které způsobují sypavku borovice jsou především houby *Lophodermium seditiosum*, *Lophodermium conigenum* Hiltzer a *Naemacyclus niveus* Pers. Působení sypavky se projevuje u *Lophodermium pinastri* a *Lophodermium seditiosum* velmi podobně a proto jsou oba dva druhy od sebe složitě rozpoznatelné (Šrůtka 1998). Šrůtka uvádí, že *Lophodermium seditiosum* je u nás dokonce stejně hojná jako *Lophodermium pinastri* a je agresivnější.

Tato choroba se vyskytuje ve všech místech Země, kde jsou příznivá stanoviště pro růst borovice lesní jedná se zejména o Evropu a Asii. Sypavka borová napadá též další druhy borovic a to borovici kleč, borovici blatku, limbu, borovici černou i další druhy u nás pěstovaných cizích borovic a borovic šlechtěných v okrasných školkách. V Severní Americe působí škody zejména v plantážích vánočních stromků, ale už není tak škodlivá jako v našich školkách.

Pro vývin této houby jsou nejméně příznivé období sucha a tak v těchto letech působí nejmenší škody. Naopak nejvíce se projevuje ve vlhkých časech následují-li tato období hned po suchých v této době je její škodlivost nejvýznamnější. Největší nebezpečí působí sypavka borová hlavně borovici lesní a to ve stádiích, kdy je sazenice ještě v záhonech a není odrostlá nadzemní část od půdy, zde se totiž velmi často usazuje rosa a dává tak svým neustálým udržováním vlhkosti velmi dobré podmínky pro podporu rozšíření infekce do nových jehlic. Pokud se ve školkách toto v čas nepodchytí a pomocí fungicidních postřiků neošetří, dojde tak k vážnému poškození až znehodnocení celého záhonu mladých sazenic což vede k podstatným ekonomickým ztrátám dané školky.

Následně založené nové porosty i starší borové kultury sypavkou také velice trpí, ale pokud jsou sazenice již dobře zakořenělé a neutlačuje je buřeň, tak nákazu překonají a postupem času odrostou.

Vývojový cyklus nákazy je poměrně dlouhý, trvá od konce května až do srpna, ovšem nejčastěji nastává během plného léta a to v červenci a srpnu v tomto období dozrávají spory ve vřeckatých plodnicích a současně je největší úhrn srážek, což vytváří

ideální podmínky v kombinaci s horkými letními dny pro vývoj infekce. Podhoubí, které klíčí ze spor, jež se přichytili na zdravých jehlicích prorůstá do vnitřních pletiv infikovaných jehlic. V důsledku růstu mycelia uvnitř jehlic dochází k postupnému zvětšení skvrna a jejich zbarvování do žluta což je prvotním příznakem sypavky. Skvrnitost lze sledovat již počátkem září. V další fázi se skvrny na napadených jehlicích zvětšují, propojují a zároveň se i zbarvují do rezava. Nejrychleji se rezavění jehlic projevuje koncem zimy a počátkem jara, kdy lze na těchto jehlicích zpozorovat ještě před opadem malé tmavé skvrny s velikostí okolo 0,5 mm. Tyto skvrny jsou ve většině případů protáhlého tvaru – pyknidy nepohlavního stádia sypavky borové pojmenované *Leptostroma pinastri* Desm ( Šrůtka 1998 ). Na jaře poškozené jehlice opadávají. A právě na těchto opadaných jehlicích se tvoří během podzimu, zimy a jara vřeckaté plodnice, které mají jediný význam pro šíření chorob. Tyto plodnice mají oválný tvar a velikost je v rozmezí 1 – 2 mm. Spolu s plodnicemi se objevuje i další typický znak pro sypavku borovou a tím jsou příčné tmavé linie. Plodnice začínají dozrávat počátkem jara a však hromadně dozrávají až začátkem léta. V době zralosti se otevírají, protáhlou skulinou uvolňují ze zralých vřecek spory a při vlhkém počasí, které je hlavním důvodem vzniku infekce, dochází působením askospor k nákaze zdravého jehličí. Od nakažení jehlic akosporou do dozrání nové vřeckaté plodnice trvá cyklus dva roky, jak uvádí ( Šrůtka 1998 ).

Naproti tomu existuje i jednoletý cyklus sypavky borové jinak bychom nemohli zpozorovat na loňském jehličí jednoletých a dvouletých sazenic dokonale vyvinuté vřeckaté plodnice sypavky což je na záhonech ve školkách zcela obvyklý jev. Mnozí fytopatologové tvrdí, že ve školkách se nejvíce objevuje sypavka *Lophodermium seditiosum*, která má kratší vývojový cyklus a daleko razantnější průběh, proto s tím pěstitelé školek musí počítat a tomu podřídit zásady obrany před touto chorobou.

Kontrola výskytu a zjišťování infekce má význam především pro volbu odpovídajících opatření ve školkách, je třeba ji provést při nákupu sazenic, protože stupeň napadení sazenic je nejdůležitějším kvalitativním kritériem. Před výsadbou je důležité zjistit možnost nákazy sazenic na daném stanovišti a dle toho zvolit odpovídající kvalitu sadby. Kontrola se proto provádí právě ve školkách.

Sypavka borová se projevuje hromadným rezivěním spodních částí korun a následným opadem jehličí na jaře. Na jehlicích je možné objevit pyknidy nepohlavního stadia a tmavé části mycelia. Na opadaných jehlicích je dále možnost vidět příčné černé linie a podle tohoto jevu se dá bezpečně poznat, zda se jedná o nakažení houbou *Lophodermium pinastri* nebo *Lophodermium seditiosum*.

Ochrana proti sypavce borové má hlavně preventivní charakter a je potřeba ji provádět již ve školkách, kde se pěstují borové sazenice. Postřiky, které se proti této houbě aplikují mají za úkol zabránit šíření infekce na doposud nenapadené jehličí. Na napadených jehlicích již není možné použít žádný ochranný zásah, protože už je houba natolik vyvinutá, že už by jehlice postřik nevyléčil ( Šrůtka 1998 ).

Použití fungicidů při obraně sazenic před napadením sypavkou má nezastupitelné místo, protože biologické a biotechnické metody ochrany nejsou ještě tak vyvinuté, aby dokázaly sami zabránit vážným ztrátám. Lze ovšem pomocí technologických opatření snížit infekční tlak sypavky a zlepšit tak účinek fungicidních postřiků. Metody chemické ochrany proti sypavce borové spočívají v opakovaných fungicidních postřicích ve správně zvolených termínech. Dlouhodobým pozorováním cyklu vývoje sypavky se zjistilo, že důležitý význam má termín zahájení postřiků proti vývoji sypavky. Šrůtka uvádí, že první postřik by měl být zahájen mezi 10. – 15. červencem, další dva postřiky následně v intervalu 14 dnů.

Pokud je chladné léto nebo se školky nachází ve vyšších polohách, je dobré provést ještě jeden postřik a to zhruba v druhé polovině srpna. Úspěšnost zásahu ovšem neovlivňuje jenom správný výběr postřiků, ale i technologie, jak bude postřik aplikován. Zde je nejlepší technologie ta, která docílí toho, že bude povrch jehlic rovnoměrně a bohatě smočen. Tohoto výsledku jde dosáhnout dvěma způsoby. V prvním případě se dá použít moderní tlakový postřikovač a ve druhém případě se přidávají smáčedla do postřikové jíchy s postřikem. Smáčedlo má za úkol snižovat povrchové napětí kapaliny a tím zvyšovat přilnavost i drobných kapek na hladkých jehlicích, kde by se jinak postřiková látka bez smáčedla neuchytila. Dokonalému smočení jehlic musí odpovídat také dávka jíchy na hektar, která se pohybuje okolo 1000 l/ha při obvyklé vysokoobjemové aplikaci nebo 50 – 200 l/ha při použití kvalitnější technologie, která dokáže velmi jemně zmlžít aplikovanou látku ( Šrůtka 1998 ).

Mezi fungicidní látky, které se doporučují k aplikacím proti sypavce borové patří látky, které jsou uvedeny v Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa, který pravidelně vydává a upravuje Ministerstvo zemědělství ČR. V současnosti se proti sypavce využívají zejména tyto povolené látky Dithane M 45, Novozir MN 80, Derosal 50 SC a Polyram Combi, které se používají v koncentraci 0,3 %. Přípravky výše jmenované jsou určeny na základě vysoké účinnosti proti sypavce borové. K těmto postřikům se doporučuje přidávat smáčedlo Cittowett v 0,1 % koncentraci. Pokud se doporučená koncentrace jak smáčedel, tak postřiků překročí může dojít k poškození borových jehlic v důsledku fytotoxicity ( Šrůtka 1998 ). Biotechnická ochrana spočívá v podpoření vitality a rezistenci pěstovaných sazenic a v co největším omezení zdrojů nákazy, kterým jsou opadané jehlice s plodnicemi sypavky. Do biotechnické ochrany patří například pěstování sazenic ve školkách, které nesousedí s borovými porosty a které nejsou vystaveny stálé vlhkosti z blízkých vodotečí. Záhony na kterých byla původně borovice je potřeba přeorávat, aby se opadané jehlice překryly vrstvou půdy. Dalším biotechnickým opatřením je vhodnost střídání jehličnaté sadby s listnatou, zejména se vyvarovat síji nebo školování borovic na záhon, kde byla borovice vyzdvihována bezprostředně před tím. Zdravotní vitálnost sazenice lze podpořit vyváženou výživou hnojivy s příměsí biogenních prvků, která by měla obsahovat kromě dusíku dostatek fosforu, draslíku, hořčíku, vápníku, železa, bóru a dalších stopových prvků.

Borové sazenice bývají napadeny sypavkou v různém rozsahu. Na semenáčcích bývají pravidelně napadeny jednoduché primární jehlice na prvotním výhonku. V extrémní míře může napadení znamenat až odumření pupenů. Pokud nejsou sazenice dostatečně vitální, je nutné je podle stupně poškození vytřídit. Sazenice, které mají více jak do dvou třetin zrezlou korunku a nedostatečně vyvinut nebo zasažen koncový pupen nelze v žádném případě používat k výsadbě a je za potřebí je po vytřídění co nejdříve zlikvidovat, nejlépe spálit.

Naopak pokud mají sazenice zdravé jehličí jen na jedné třetině a pupeny jsou dobře vyvinuté, lze je využít k místnímu zalesnění, expedovat se nedoporučují, protože převoz sazenic na delší vzdálenost sazenice ještě více oslabí a mohlo by dojít k dalším ztrátám v zalesněných kulturách z důsledku vzniklých prísušek a k jejich chronickému chřadnutí v důsledku další infekce. Za zdravé sazenice, které je možné expedovat



a využívat plně k zalesnění lze považovat ty, které mají zasaženou pouze jednu třetinu korunky a dobře vyvinuté pupeny ( Šrůtka 1998 ).



Obr.3 Plodnice sypavky borové

<http://ziva.avcr.cz/?c=307>



Obr.4 Napadené sazenice sypavkou borovou

<http://www.google.cz/search?q=sypavka+borová&hl=cs&prmd=ivns&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=MbmyTYTeIcrrOeSSxIAJ&ved=0CDkQsAQ&biw=1440&bih=740>

### 2.1.2. Plíseň šedá (*Botrytis cinerea*)

Rod *Botrytis* je u nás z fytopatologického hlediska velice významný, neboť řada jeho zástupců je řazena mezi houbové patogeny. Obsahuje houby úzce specializované na jednotlivé druhy či dokonce rody hostitelských rostlin, ale i polyfágní houby se širokým spektrem hostitelů, kde napadají různé části – pletiva nevyzrálá, bujně rostoucí. Přesně takový je i nejvýznamnější zástupce *Botrytis cinerea* Pers., který napadá květy, listy, stonky, plody i jiné části bylin i dřevin prakticky po celém světě (Pešková, Soukup 2002).

Český název této houby – plíseň šedá – je z mykologického hlediska zavádějící, neboť *Botrytis cinerea* patří do jiné skupiny hub a pravé plísni se pouze podobá. Tento název se ovšem velice dobře ujal a používá se nejen v české, ale i anglické odborné literatuře.

Plíseň šedá je konidiovým stádiem druhu *Botryotinia fuckeliana* Whetz. Má více forem a stadii, kterými se může rozšiřovat. Mezi tyto stadia patří : mycelium, konidie, chlamydospory, oidie, sklerocia a askospory produkované v apotheciích (Pešková, Soukup 2002). Mycelium je bezbarvé, s přehrádkami. Záhy se na něm začínají tvořit konidiofory - útvary patrné pouhým okem jako šedý povlak, které jsou až třikrát silnější než mycelium, ze kterého vyrůstají a často mají stromečkovitý vzhled. Na konci větvících se krátkých větévek vyrůstají konidie, které jsou oválné nebo vejčité s velikostí 9 – 12 x 6 – 10  $\mu\text{m}$  (Pešková, Soukup 2002). Plíseň šedá je schopná produkovat i drobná černá sklerocia, což jsou protáhlé hlízenkové útvary, které slouží k přečkání nepříznivého období a za příznivých podmínek mohou dosáhnout velikosti až 5 mm.

*Botrytis cinerea* má značnou ekologickou stabilitu. Konidie klíčí již při teplotě okolo 0 °C, ale klíčí i za působení nočních mrazů. Optimální teplota pro jejich klíčení je 20 °C, maximální je 26 °C. Mycelium je schopno růst rovněž při teplotách okolo 0 °C, optimum je ovšem 20 – 22 °C. Optimální teplota pro tvorbu sklerocií se nachází mezi 11 – 13 °C (Pešková, Soukup 2002). Vzdušná vlhkost významně ovlivňuje růst houby. Pro klíčení konidií je zapotřebí vzdušné vlhkosti cca 95 %. Rozmezí pH pro klíčení je

1,6 – 9,8 a optimum je mezi pH 3 – 7 (Pešková, Soukup 2002). Konidie jsou během roku rozšiřovány vzduchem, s vrcholem v letních měsících, především v červnu.

Tato houba se vyznačuje vysokou životností. Do hostitelské rostliny se dostává mnoha způsoby a to zejména rankami, poškozeními od hmyzu ( vpichy mšic ), ale i zdravými bliznami, průduchy, tedy i místy bez poranění. Infekčnost houby je vedle vhodných klimatických podmínek do značné míry závislá na vrozené náchylnosti daných rostlin na kterých houba parazituje.

K infekci dochází výlučně konidiami. Pokud jsou příznivé klimatické podmínky, tak napadené části rostlin velmi brzy ( několik málo dní ) odumírají. Pokrývají se hustým popelavě šedě zbarveným myceliem produkujícím na konidioforech obrovské množství konidií, které se při dotyku či pohybu vzduchu ochotně uvolňují a jsou schopné okamžitě infikovat další rostliny (Pešková, Soukup 2002). Nejrychleji se nákaza šíří v přehoustlých sýjích, a to jak listnáčů, tak jehličnanů.

Nejčastěji jsou u semenáčků a sazenic napadány spodní partie. Tyto partie jsou totiž vystaveny neustálému stínu a přízemnímu vlhku, který je oslabuje a proto je snazší proniknutí infekce do rostliny. Stává se ovšem poměrně často, že jsou sazenice napadány i od terminálního pupene, protože jsou zde výhonky ještě nevyzrálé.

Popelavě šedé podhoubí, prorůstající odumřelé (zhnědlé až zčernalé) části rostlin patří mezi nejnápadnější a zároveň nejcharakterističtější příznaky napadení rostliny plísní šedou (Pešková, Soukup 2002).

*Botrytis cinerea* je v přírodě všudypřítomná – napadá nejrůznější rostliny od řas, hub až po lesní dřeviny. K parazitování se dostává především při vysoké a dlouhotrvající vlhkosti, nebo za dlouhé deštivé období.

K onemocnění přispívá také nedostatek živin, ale i přehnojení dusíkem, čímž dochází ke zvýšené náchylnosti k poškození mrazem a následné infekci.

V lesnictví patří mezi hospodářsky velice významné škodlivé činitele, a to převážně ve školkařských provozech. Na semenech snižuje jejich klíčivost, ale napadá i další stádia od klíčků až po sazenice. V ohrožení jsou pupeny, mladá kůra i asimilační orgány. Nebezpečí napadení touto houbou hrozí především semenáčkům a sazenicím jehličnatých dřevin (smrk, borovice, modřín, douglaska, vejmutovka) i listnáčů. Za

dostatečné vlhkosti mohou být nakaženy všechny druhy dřevin včetně roubovanců (Pešková, Soukup 2002).

V řádcích nebo na záhonech plíseň šedá napadá jednotlivé rostliny nebo jejich skupinky nejprve roztroušeně a odtud e pak kruhovitě rozšiřuje. Někdy tato houba zničí celé řádky nebo i záhony. Škody působí i v mlazinách, jako následný činitel po poškození mrazem. V mladších porostech již nebývá parazitem, který by napadenou dřevinu zahubil jako je tomu u semenáčků a sazenic (Pešková, Soukup 2002). Rozsah poškození je závislý na počasí a typu dřeviny.

Prvotním opatřením je jako u všech houbových chorob preventivní péče a dodržování lesopěstebních doporučení integrované ochrany. U síše je především důležité zajistit přiměřenou zálivku a dostatečné větrání, pokud je potřeba, tak proředění přehoustlé síše, aby nenastaly vhodné podmínky pro infekci plísní šedou.

Pokud se již houba vyskytuje na záhonech, je třeba před aplikací fungicidního prostředku nejprve odstranit silně napadené semenáčky a sazenice, které musíme odebírat opatrně a napadený materiál ihned spálit, aby se infekce dále nešířila. Plíseň šedá je odolná proti většině fungicidních přípravků; jako poměrně účinné se jeví přípravky na bázi benomyly, tolylfluandidu či mankozebu (Pešková, Soukup 2002). Aplikování fungicidního prostředku je třeba dvakrát až třikrát opakovat asi po sedmi až deseti dnech. Musíme při tom dbát na to, aby se přípravek dostal i do nejhustších míst výsevu. Kvantita postřikové jíchy musí být přizpůsobena hustotě výsevu, při ošetření musí dojít k dokonalému pokrytí semenáčků či sazenic přípravkem. V případě používání závlahy je vhodné zálivku alespoň na jeden den přerušit a postřik opakovat již za pět až sedm dnů, protože tam dochází k rychlejšímu smývání fungicidního povlaku (Pešková, Soukup 2002). Nejúčinnější jsou preventivní aplikace před propuknutím choroby v době hrozící infekce nebo v okamžiku zjištění prvního výskytu choroby. I proti plísní šedé jsou testovány možnosti biologické obrany (např. v ovocnářství použití biopreparátů na bázi *Pythium oligandrum* či *Trichoderma koningii* a *T. harzianum*) (Pešková, Soukup 2002).



Obr.5 Výhony smrku napadené plísní šedou

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id19220/?taxonid=255052>

### 2.1.3. Padlí dubové (*Microsporella albitoides*)

Padlí dubové je významným zástupcem skupiny vřeckatých hub zařazovaných do řádu *Erysiphales*, čeledi *Erysiphaceae* Lévl. Velice dobrým rozpoznávacím znakem je pro naprostou většinu zástupců této čeledě bílé či bělavé na povrchu rostoucí mycelium nepohlavního stadia houby. Napadené části rostlin vypadají jako poprášené moukou a od tohoto je odvozen právě český název této skupiny hub – moučenký (Soukup 2002).

Padlí jsou významní biotrofní parazité nejrůznějších druhů rostlin. Největší četnost výskytu mají v mírném pásmu severní polokoule. V současnosti je na území České republiky známo něco okolo 100 druhů padlí, které lze rozčlenit do 10 rodů. Rod *Microsporella* Lévl. Patří mezi druhově bohaté.

*Microsporella albitoides* – padlí dubové není naší původní chorobou. K nám a do ostatních koutů Evropy bylo zřejmě zavlečeno z Ameriky, v úvahu připadá i možnost zavlečení z Portugalska. Odtud se tento původně teplomilný druh začal po mutaci šířit po celé Evropě. V současnosti rod *Microsporella albitoides* znají téměř z celé Evropy,

Asie, Severní a Jižní Ameriky, jižní Afriky i Austrálie a Nového Zélandu. Zde všude škodí na rodu *Quercus*, méně již na dalších dřevinách z čeledi *Fagaceae* (Soukup 2002).

Padlí patří z fytopatologického hlediska mezi velice významné houbové škůdce a stejně tak tomu je i u padlí dubového. Když hodnotíme lesnickofytopatologický význam je důležité zohlednit, že k odumření napadených jedinců dochází velmi zřídka. Největší odumření napadených jedinců lze evidovat v pěstování v lesních a okrasných školkách nebo v přirozeném zmlazení, kde je jedinec napaden houbovým škůdcem v takové míře, že odumře (Příhoda 1959). Daleko častěji ovšem přicházíme do kontaktu s padlým dubovým v roli chronicky působícího škodlivého činitele, který napadá teprve rašící výhonky. Život rostliny na které parazituje tak přímo neohrožuje, ale v různé míře znehodnocuje. Mycelium jednak odčerpává živiny z napadených částí rostliny na které parazituje, omezuje tvorbu živin v hostitelské rostlině a pak působí částečnou nekrotizaci a odumření napadených listů. Slabě napadené jánské výhony, které neodumřou při působení této houby jsou poté náchylné na výkyvy teplot a při mrazech namrzají, což vede k opakovanému růstu deformovaných letorostů.

U starších porostů dubu se nejvíce projevuje nákaza padlím dubovým ve chvílích, kdy zároveň na dubu provádí svůj žír listožravý hmyz. Dojde-li po žíru listožravého hmyzu k napadení druhotného olistění padlím, může se tato opakovaná ztráta listů na dubech projevit významně a to například tím, že budou duby méně plodit (Soukup 2002).

*Microsphaera alphitoides* u nás napadá pouze duby, ale existují i jiné druhy padlí, které se vyskytují na jiných dřevinách. U javorů se může vyskytovat padlí javorové *Sawadaea tulasnei* (Švestka a kol. 1998), na habru *Phyllactinia guttata*, *Microsphaera syringae* na listech šejřku a *Microsphaera berberidis* na výhoncích mahonie (Soukup 2002). Přičemž náchylnost jednotlivých druhů dubu nebyly ještě dostatečně probádány. Ovšem rozdíly v rezistenci jednotlivých druhů vůči napadení padlím se dají nejlépe vysledovat v porostech. Nejlépe je vidět rozdíl odolnosti dubů mezi dubem letním, který je velice náchylný na onemocnění padlím a dubu ceru, které je naopak poměrně odolný za předpokladu, že oba dva druhy rostou ve stejných přírodních podmínkách (Soukup 2002).

K vyššímu napadení a lepšímu rozvoji choroby dochází obecně v rozvolněnějších porostech, na jejich krajích kde mají sluneční paprsky lepší přístup ke korunám stromů.

Mycelium anamorfního ( nepohlavního ) stádia padlí je bíle zbarvené, ale může mít i odstín šedé barvy. Vzniká na vrchní i na spodní stěně listů. Nejprve se na listech zobrazují žlutavé skvrny, které po chvíli začínají prorůstat bělavými povlaky podhoubí. Tyto bílé skvrny postupem času srůstají a pokrývají celou plochu listů a letorostů. Vlákna hub jsou poměrně tenká v průměru kolem 5  $\mu\text{m}$ , na nich se vytváří konidiofory, které produkují konidie válcovitého tvaru (Soukup 2002).

Plodnice pohlavního stádia ( klesitothecium ) je víceméně kulovité, tmavě šedě až černě zbarvené, nepřilíš veliké ( obvykle jen 90 – 140  $\mu\text{m}$  v průměru ), přívěsky jsou na svých koncích vícekrát dichotomicky rozvětvené. V plodnici se vytváří kolem 10 věcek, z nichž každé obsahuje obvykle 8 vejčitých askospor (Soukup 2002).

První příznaky nákazy můžeme pozorovat poměrně často už při rašení nových listů a při narůstání letorostů. K šíření infekce dochází z přezimujících mycelií v pupenech a koncích letorostů z věcek, které se vyvíjejí v kleistotheciích na loňských listech (Soukup 2002).

V další části vývinu nakažení následuje hned po žlutých skvrnách prorůstání bělavým podhoubím, po jehož dostatečném nárůstu se začnou tvořit a uvolňovat konidie, které zajišťují šíření infekce prakticky po celé vegetační období. K tvorbě plodnic pohlavního stádia dochází až na podzim a to konkrétně během září a října. Četnost jejich výskytu je závislá na počasí, dříve se vyskytovali poměrně zřídka, nyní je však lze zahlédnout již v každém roce.

Jednoznačným příznakem nákazy padlím je jak už jsem se zmiňoval výše bělavé či žlutavé zbarvení povrchu listů, které se postupně mění v povlak povrchového mycelia houby. V deštivém počasí je tento jev hůře rozpoznatelný, pokud ale víme, co máme hledat a soustředíme se na listy a letorosty, tak padlí bezpečně objevíme.

U bujně narůstajících listů může dojít k jejich předčasnému opadu. Ze začátku se ovšem na silně napadených listech začínají tvořit skvrny nekrotického původu, poté se list začne kroutit a postupně hnědne, odumírá. Silně napadené letorosty nebo sazenice bývají zakrnělé, jako by nevyvinuté (Soukup 2002).

Proti padlí dubovému jsou velmi dobře promyšlené chemické zákroky, k jejichž použití saháme především ve školkách jak lesních, tak okrasných. Daleko méně se tato chemická opatření využívají v kulturách a mlazinách.

V současné době se u nás používají povolené přípravky, které mají základ na bázi síry a vykazují poměrně vysokou účinnost. Tyto postřiky ovšem nepůsobí v celé rostlině, ale pouze v místech, kde byla látka aplikována. Z tohoto důvodu dochází působením povětrnostních podmínek k narušení ochranného povrchového filmu, což vede k vyrůstání nových nechráněných listů a letorostů, proto je nutné tento postřik často aplikovat.

Z těchto důvodů se přistupuje k testování dalších fungicidních prostředků z nichž se jako vysoce perspektivní ukázaly preparáty na bázi myclobutanilu a dále azoxystrobinu, které vykazaly vysokou účinnost a navíc působily i částečně systémově – v celé rostlině (Soukup 2002).

Již v minulosti se fytopatologie snažila odhalit možnost využití biologického boje proti tomuto patogenu jeho přirozenými nepřáteli. Jako příklad se uvádí v odborné literatuře plíseň *Cicinnobolus cesatii* de Bary.



Obr.6 Padlí dubové

[www.biolib.cz/en/image/id8026/](http://www.biolib.cz/en/image/id8026/)





Obr.7 Padlí javorové

<http://botany.upol.cz/atlas/system/gallery.php?entry=Sawadaea%20tulasnei>

#### 2.1.4. Skvrnitosti listů

Asimilační orgány listnatých dřevin jsou velmi často napadány různými druhy hub, které na listech vyvolávají nejrůznější odlišnosti od normálního zbarvení listů až po různě velké nekrózy, puchýře, deformace či souvislé myceliální povlaky, které mohou mít hospodářský dopad. Skvrnitosti nejrůznějšího druhu, jako například žloutenky, chlorózy, albikace, mozaiky a podobně jsou vyvolávány virovou infekcí nebo bakteriemi (Křístek a kol. 2002).

Mezi abiotické faktory patří zejména poškození listů klimatickými vlivy, jako je pozdní jarní mraz, přetrvávající sucho na exponovaných stanovištích, přísušek, nebo naopak dlouhodobé podmáčení kořenů, sluneční úpal, ozón. Tyto se nejčastěji projevují okrajovými rezavohnědými nekrozami a listy jsou často zkroucené. Ve městech je toto zbarvení listů způsobeno především toxickými látkami a solením silnic. U dřevin vyskytujících se v blízkosti polí se také může jednat o zbarvení listů způsobené

zavátými postřiky, které se aplikují při nedodržování zásad správného postřikování jako například za horka, za chladu, nebo za slunečního úpalu. Při mimořádné intenzitě abiotických faktorů dochází často k uvadnutí listové čepele nebo i celého letorostu.

Houbové skvrnitosti listů lze také snadno zaměnit s poškozením působeným fytofágním hmyzem, zejména s druhy plošně vyžírajícími listový parenchym. Podkopěnky postupně nekrotizují a vytvářejí na listech skvrny. Záměna je ovšem lehce zjistitelná pomocí mikroskopického vyšetření vzorku, neboť podkopěnky (miny) jsou duté a je v nich velmi často vidět jejich původce (larva), či stopy po jeho činnosti. Miny nejčastěji vytvářejí na listech zástupci motýlů čeledi *Gracillariidae* či *Tischeriidae*, brouků čeledi *Curculionidae* a další druhy blanokřídlých a dvoukřídlých (Pešková, Soukup 2002).

Houby, které vyvolávají tyto skvrnitosti listů patří mezi houby věckovýtrusné, které vytvářejí během svého vývoje nepohlavní (konidiové) stadium, které se na listech vyvíjí již v roce napadení a často hned po infekci. Pohlavní stadium se na listech tvoří až po opadání listů během zimy a na jaře se výtrusy rozšiřují a infikují čerstvě rašící listy. Toto zbarvení způsobují především zástupci rodů *Phytophthora*, *Alternaria*, *Cercospora*, *Guignardia*, *Mycosphaerella*, ale jen někteří z nich se projevují jako vážní původci patologických změn (Pešková, Soukup 2002).

## **Skvrnitosti listů lip**

### ***Apiognomonina tiliae***

Je všeobecně rozšířená na listech lípy ve školkách a mlazinách v porostech i městské zeleni, zejména na alejových stromech. Nemá hospodářský význam a ani nevyvolává předčasný opad napadeného listů. Ve výjimečných situacích se může objevit jako vážný škůdce v okrasných školkách na semenáčcích či na dvouletých lipových sazenicích došlo – li k přehnojení dusíkem (Křístek a kol. 2002).

Projevuje se skvrnami nepravidelně okrouhlými, často protaženými kolem žilnatiny do délky. Vyskytuje se na jaře jako červenohnědé, postupně přecházející do fialového zbarvení, nakonec hnědné a zasychá. Někdy dochází k napadení řapíků, které zčernají

a listy opadají, aniž by se na nich objevily typické skvrny a zde se vyvíjí konidiové stadium houby známé jako *Gleosporium tiliae* Oud (Pešková, Soukup 2002).



Obr.8 *Apiognomonium tiliae*

<http://www.arbofux.de/blattbraeune-der-linde.html>

### ***Mycosphaerella microsora* Syd.**

Projevuje se tak, že na obou stranách listů vytváří drobné okrouhlé skvrny s ostře ohraničeným tmavohnědým okrajem. Tyto skvrny postupem času blednou a přecházejí do žlutohnědé barvy. Houba napadá i květní listeny s nimi se nákaza může přenést na nažky a tak i do okrasných školek.

## **Skvrnitost listů buků**

### ***Apiognomonium errabunda***

Vytváří na listech poměrně veliké nepravidelné hnědožluté až hnědé skvrny s tmavším okrajem, které bývají občas uprostřed světlejší. Nekrózy jsou na listech rozmístěny nepravidelně, postupem času mohou napadnout celý list. Po tomto jevu dochází k předčasnému opadu listů. Pakliže je infekce velice silná, může vést i k zasažení letorostů 30 cm dlouhých, ale i takto postižené části rostlin neustále

přirůstají (Pešková, Soukup 2002). Na obou stranách listů se poté tvoří zárodky houby jako drobné skvrny a v nich vyrůstají pyknidy nepohlavního stadia.

Tato houba napadá především bukové semenáčky a sazenice v okrasných a lesních školkách, dále se objevuje i na listech v bukových mlazinách.



Obr. 9 *Apiognomonina errabunda*

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5379826>

## Skvrnitosti listů a nekróza výhonů vrb

### *Drepanopeziza sphaerioides*

Houba je známa spíše pod jménem svého nepohlavního stadia – jako *Marssonina salicicola* (Bers) Magnus.

Tato houba tvoří na listech dlouhé nepravidelné tmavohnědé skvrny, které se také vyskytují na řapících a mladých letorostech, kde občas dochází i k nekrotickým změnám. Pokud je infekce silná a intenzivní, vede k opadání listů, posléze i k odumření letorostů.



Obr. 10 *Drepanopeziza sphaerioides*

<http://botany.upol.cz/atlas/system/gallery.php?entry=Drepanopeziza%20sphaerioides>

## **Význam a obrana proti listovým skvrnitostem**

Za příhodných podmínek pro šíření infekce, především je – li vlhké počasí na jaře a začátkem léta je možné registrovat zvýšený výskyt skvrnitostí houbového původu.

Tyto skvrnitosti způsobované různými houbami mají největší význam u stromů pěstovaných z okrasných důvodů v sadech, parcích a alejích.

V lesnictví škodí především v lesních školkách, neboť ztráta asimilační plochy dřevin vede ke snížení celkového přírůstu dřevin. Může dojít také k tak silnému oslabení, které vede až k jejich odumření.

Pokud se chceme účelně bránit proti vlivům nekrotického onemocnění listů a výhonků, musíme nejprve správně určit, o jaký typ onemocnění se jedná, respektive co zapříčinilo vznik skvrnitosti asimilačních orgánů. Ochrana před skvrnitostí houbového původu má pouze preventivní charakter (čistota a likvidace zdrojů infekce) a její základ je ve školkách.

Proti skvrnitostem houbového původu je chemická ochrana poměrně dobře promyšlená. Využití v lesních nebo okrasných školkách je účelné, podstatně méně pak ve výsadbách a mlazinách. Přípravky, které lze na houbovou skvrnitost využít nalezneme v Seznamu registrovaných přípravků na ochranu lesa. Pokud aplikujeme

fungicidní prostředky, je nutné zasahovat v čas a pamatovat na opakované smáčení, dále dbát na to, aby postřik smočil celou plochu asimilačních orgánů.

Ve školkách je především velmi účinnou a efektivní obranou shrabování a likvidace spadaneho listí a to nejlépe ještě na podzim. Při větším rozšíření je nutné veškeré semenáčky vytrhat, spálit a na daném záhoně v další sezoně pěstovat jiné dřeviny. Dále musíme dbát také na to, aby se do školky nedostala houbová skvrnitost přes kompost, při zakrývání záhonů nebo ze stromů či živého plotu kolem školky.

## 2.2 Hmyzí škůdci

### 2.2.1 Sviluška smrková ( *Oligonychus ununguis* )

Je to živočich, který systematicky náleží do kmene členovců ( *Arthropoda* ), třídy pavoukoců ( *Arachnida* ), řádu roztočů ( *Acarina* ) (Kučera V. a kol. 1984), čeledi sviluškovitých ( *Tetranychidae* ) (Liška 2009). V rámci této čeledi, rozdělené do více podčeledí, je rod *Oligonychus* Berelese, zařazen do podčeledi *Tetranychinae* a představuje v této skupině druhově bohatou jednotku, obsahující několik zemědělských a lesnických významných druhů (Liška 2009). Ve střední Evropě je známo několik druhů, z nichž nejvýznamnějším druhem je právě sviluška smrková.

Dospělci sviluškovitých jsou drobní po skupinách žijící osminozí fytofágní živočichové a živí se sáním na rostlinných pletivech. Většina druhů vytváří v místech sání pavučinku, která charakterizuje jejich výskyt stejně jako barevná odlišnost napadených částí asimilačních orgánů. Jejich larvy se živí sáním na pletivech a jsou podobné dospělcům, tedy až na to, že mají jen tři páry končetin. Převážná část druhů přezimovává ve stadiu zimních vajíček. Během vegetační sezony vytvářejí víc generací v závislosti na povětrnostních podmínkách daného roku. U většiny druhů svilušek je zbarvení světlé, jediná sviluška smrková je tmavší barvy. Pokud se jedná o ekologické nároky, tak je tato skupina svilušek velmi přizpůsobivá, obvykle ale mají rády suché a teplé prostředí a právě při těchto podmínkách dochází k jejich přemnožení. Tato

skupina také obsahuje celou řadu zemědělsky významných škůdců, mezi které patří například obávaná polyfágní sviluška chmelová.

Pokud se zaměříme na zeměpisné rozšíření svilušky smrkové u nás, tak je možno předpokládat, že je sviluška vzhledem ke svým ekologickým požadavkům rozšířena na většině území České republiky, ale spolehlivý údaj o jejím výskytu je k dispozici pouze z části území. Výskyt je znám zejména z horských oblastí Krušných a Jizerských hor, tak i z teplých nížinných a pahorkatinných poloh středních Čech a jižní Moravy (Liška 2009). Je patrné, že předpoklad výskytu svilušky smrkové po celém území naší republiky je pravdivý.

Významnost tohoto škůdce v lesnictví nebyl do nedávné doby příliš zdůrazňován, což dokazuje starší odborná literatura. Za posledních padesát let jeho význam ale narůstá v zejména pak v souvislosti se soustředěním a rozšiřováním produkce sadebního materiálu smrku ve školkách, kde při přemnožení působí právě sviluška smrková největší poškození. Následně může zapříčinit i významné poškození výsadeb respektive mladého porostu. Konkrétní problém představuje sání svilušky na okrasných jehličnanech (především smrcích) v intravilánech měst, které kromě fyziologického oslabení dřevin a snížení jejich obranyschopnosti k jiným typům poškození znehodnocuje i jejich estetický vzhled změnou barvy a opadem jehličí (Liška 2009). V důsledku zatížení sudetských pohoří imisním nárůstem bylo na mnoha místech Krušných a Jizerských hor opakovaně pozorováno přemnožení svilušky smrkové, což vedlo k závěru, že její gradace mohou být ovlivňovány přímými nepřímými důsledky imisní zátěže.

Během generačního cyklu svilušky smrkové se vystřídají tři, respektive čtyři stádia – vajíčko, larva, nymfa a dospělec (Liška 2009). Vajíčka jsou dvojího typu a to zimní vajíčka, kde sviluška přezimuje a letní vajíčka, která se vyvíjejí během vegetační sezóny. Zimní vajíčka jsou větší a narůžovělé až červenavé barvy. Letní vajíčka jsou menší a světlejšího až žlutavého zbarvení. Vajíček je samičkami nakladeno až několik desítek. Líhnou se šestinohé larvy, které jsou vzhledově podobné dospělcům a po vylíhnutí procházejí několika růstovými instary, v závěru vývoje se mnění v tak zvanou deuteronymfu, z níž vzniká osminohý dospělec (Liška 2009). Samičky jsou větší

a samečci menší. Tělo mají kulovitěho tvaru, zelenavého až hnědočervenožlutavého zbarvení s tmavšími nepravidelnými skvrnami (Liška 2009).

K pozorování vývojových instarů na jednotlivých částech dřeviny je zapotřebí binokulární lupa, nebo alespoň ruční lupa s velkým zvětšením.

Sviluška smrková je oligofágní živočich, který se vyvíjí především na smrcích, ale nepreferuje jen smrk ztepilý, ale taky řadu u nás nepůvodních druhů smrku. Mezi tyto druhy patří například *Picea glauca*, *P. omorica*, *P. pungens* či *P. sitchensis* (Liška 2009). Kromě smrku se také v některé literatuře uvádí, že se může vyskytovat v menším měřítku i na jedlích, borovicích, modříněch a velice výjimečně také na jalovcích. Druhotně přechází i na cizokrajné rody jehličnanů, například *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Cryptomeria* a další rody (Liška 2009).

Během roku se u nás vystřídá několik pokolení v závislosti na povětrnostních podmínkách a na nadmořské výšce. Jedná se tedy o polyvoltinní druh (Liška 2009). Po přezimování se na jaře v polovině dubna až polovině května líhne první generace larev, jejíž vývoj v našich podmínkách trvá necelý měsíc. Po vylíhnutí larev dochází k vývoji dalších pokolení, jejichž počet závisí na povětrnostních podmínkách daného roku – u nás obvykle 3 až 4 generace. V letních měsících se na napadených rostlinách setkáme se všemi vývojovými stádii svilušky, neboť vývoj v jednotlivých subpopulacích není stejnoměrný a generace se proto z části překrývají (Liška 2009). V letních měsících převažují samičky ze dvou třetin, ale i když nejsou oplodněny, mají přesto schopnost klást vajíčka, z nichž se líhnou jenom samečci. Dospělci svilušky smrkové se vyskytují do pozdního podzimu, ale takzvaná zimní vajíčka však samičky kladou zhruba od poloviny září. Vajíčka sviluška klade do prasklin povrchu kůry větví, za šupiny pupenů, k paždí jehlic a podobně, aby byla alespoň z části chráněna (Liška 2009).

Jak už jsem uvedl výše, sviluška se živí sáním rostlinných buněčných šťáv. Na jehlicích sají jak larvy, tak dospělci, přičemž obvykle silněji poškodí jehlice starší. V místech sání jsou přítomny jemné světlé pavučinky, které mají svůj původ v sekretu vylučovaném sviluškami a místa, která jsou silně napadena vypadají, jako by byla omotána kolem dokola pavučinkou. Na jehlicích v důsledku sání vznikají skvrny, které vedou při silném výskytu k diskoloracím, nekrotizaci a předčasnému opadávání jehlicí. Tyto symptomy zde uváděné jsou při bližším pohledu dosti nápadné hlavně při



přemnožení, kdy je možné mezi pavučinkami pozorovat velké množství svilušek a jejich svleček, které jsou patrné při jejich velikosti jako drobné tečky (Liška 2009).

Při letném pohledu si svilušku smrkovou a symptomy prokazující její přítomnost můžeme splést především s napadení mšicí smrkovou, nebo některými abiotickými vlivy, které vedou shodně jako sviluška k diskoloracím a opadu jehličí. Pokud ale prozkoumáme nakaženou dřevinu pod binokulární lupou, uvidíme jednak charakteristickou přítomnost pavučinek, a dále je na větvičkách možno pozorovat množství jedinců svilušky a jejich svleček, nebo přítomnost narůžovělých vajíček či stříbrných zbytků jejich obalů, tak zvaných chorionů, které jsou zřetelné v mimovegetačním období (Liška 2009).

Sviluška smrková má celou řadu nepřátel ze suchozemských členovců. Ovšem největší význam mají draví příslušníci ze stejné skupiny, kam patří i sviluška. Patří mezi ně zejména roztoči z čeledi *Phytoseiidae*, kteří požírají vajíčka svilušek. I další skupiny dravých roztočů mají značný význam (například zástupci čeledi *Anystidae* či *Bdellidae*). Z dravého hmyzu je také potřebné uvést zejména síťokřídlý hmyz (*Neuroptera*), a to především příslušníky čeledí *Chrysopidae*, *Hemerobiidae* a *Coniopterygidae*, kteří jsou v místech, kde je sviluška přemnožena velice hojná (Liška 2009). Ovšem nikde není zaznamenáno, že výskyt těchto přirozených nepřátel svilušky smrkové by nějak vedl k redukci její populace respektive k zániku jejího přemnožení.

O roli patogenních organismů, působících různá onemocnění není doposud v odborné literatuře nic známo. Ovšem většina zdrojů uvádí, že velkou roli při zániku přemnožení populací svilušky hrají abiotické faktory prostředí. Mezi tyto faktory patří především extrémní mrazy, či právě naopak velmi mírné a deštivé zimy, nebo nepříznivé počasí během vegetačního období.

Sviluška smrková má schopnost se velmi silně přemnožovat a její gradace mají často chronický charakter (Liška 2009). Jak už sem dříve uvedl, podnětem pro vznik přemnožení bývá teplé a suché počasí ve vegetační době, případně další vlivy, které vytvářejí stres v hostitelské rostlině. V minulosti se za tyto stresující faktory u nás zejména v Krušných horách považovali i imise. Nyní se zdá, že z obecného hlediska je výskyt a rozsah přemnožení v lesních porostech spíše na ústupu, nebo alespoň není tak

výrazný. Toto se ovšem nedá říci o stavu intravilánu měst, kde je mnohem čtenější výskyt svilušky smrkové.

Škodlivost sání svilušky smrkové spočívá z hospodářského hlediska ve fyziologickém oslabování napadených dřevin, redukování asimilačního aparátu a tím zvyšování náchylnosti k napadení jinými biotickými škůdci, nebo usnadnění negativního působení abiotických vlivů. Ve školkách může působit rozsáhlé ztráty na produkci a kvalitě sadebního materiálu. Dokonce je známo několik případů, kdy masivní dlouhotrvající sání svilušky vedlo k odumření poměrně velké části jedinců na napadených plochách (Liška 2009). Uvnitř měst kromě zmíněného fyziologického oslabování působí i estetické znehodnocování okrasných forem konifer.

Prognóza a kontrola výskytu je u této skupiny červcových škůdců poměrně obtížná a v současné době se spíše praktikuje především okulárním zhodnocením stupně napadení, ze kteréhože možné orientačně usuzovat na vývoj v následující vegetační sezóně. Dalším způsobem zhodnocování stavů je také zimní kontrola vajíček na vzorníkových větvičkách (Liška 2009).

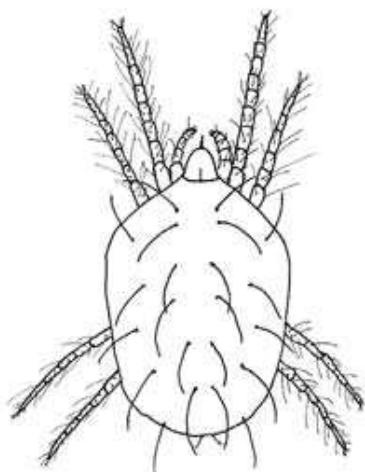
Prevence spočívá ve výsadbě vyspělých a nenapadených sazenic. Ve školkách je preventivní opatření závislé na aplikování trvalé a včasné závlahy, která sama o sobě velice významně ovlivňuje výskyt svilušek.

Pro přímou obranu je možné využít jednak již výše zmíněnou vodní lázeň, kde se výhradně doporučuje použití měkké vody. Toto opatření spočívá v tom, že opakovaně proudem vody oplachujeme napadené jedince – vhodné zejména v intravilánech měst, v parcích a zahradách. Další možností je aplikace biologických přípravků na bázi dravých roztočů, která se ovšem používá převážně v uzavřeném prostředí skleníků či foliovníků. Pokud jsou silně napadené rozsáhlejší plochy ve volném prostředí, tak je možné svilušku hubit aplikací zoocidních (arkaricidních) přípravků v souladu se Seznamem registrovaných přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin vydaným Státní rostlinolékařskou správou (Liška 2009). Tento zásah je obvykle zapotřebí několikrát opakovat a to nejlépe v týdenním až desetidenním intervalu, neboť jednorázovou aplikací se obvykle nezahubí v dostatečné míře klidová stádia svilušky (vajíčka, nymfy).



Obr.11 Silně napadené výhonky smrku sviluškou smrkovou

[http://www.lesprace.cz/los/2009/2009\\_sviluska.pdf](http://www.lesprace.cz/los/2009/2009_sviluska.pdf)



Obr.12 Dospělec svilušky smrkové

[http://www.lesprace.cz/los/2009/2009\\_sviluska.pdf](http://www.lesprace.cz/los/2009/2009_sviluska.pdf)

### 2.2.2 Lalokonosec rýhovaný (*Otiorhynchus sulcatus*)

Lalokonosec rýhovaný se od roku 1989, kdy byl zakázán insekticid aldrin kvůli svým vedlejším nežádoucím účinkům, vyšplhal na vrcholek seznamu nejhorších škůdců rostlin v lesních, ale zejména okrasných školkách.

*Otiorhynchus sulcatus* škodí dvěma způsoby a to zejména okusováním okrajů listů, které je způsobováno žeroucími dospělci a jedná se většinou jen o kosmetické poškození listu a vypěstovaného jedince lze ještě bez problému, za nižší cenu prodat. Ovšem daleko vážnějším poškozením, které lalokonosci, respektive jejich larvy působí se vyskytují na kořenech rostlin a jejich škody jsou odhadovány na několik milionů korun v okrasných zahradnictvích (Vondrášková 2009).

Hlavní dostupné chemické přípravky proti lalokonosci, které zabraňují fatálnímu přemnožení larev lalokonosce jsou granulované přípravky, které se zamíchávají do kompostu před sázením do kontejnerů. Tyto prostředky mohou být využívány proti všem stádiím lalokonosce, až do konečného vysazení dřevin do intravilánů měst. Účinnost těchto granulí je po dobu dvou let. Ovšem nemohou zaručovat úplnou ochranu, například v případě, kdy jsou při hrnkování použity neošetřené vložky do ošetřených substrátů, protože larvy mohou přežívat okolo kořenů (Vondrášková 2009).

Biologická ochrana spočívá především v aplikaci hlístic, ale je omezována teplotou. Některé druhy hlístic totiž vyžadují k tomu, aby byly aktivní, teplotu alespoň 14 °C – to je teplota vyšší, než je vyžadovaná larvami škůdců (Vondrášková 2009). Vyvívají se ale další druhy hlístic, které jsou schopny fungovat i za nižších teplot.

Výzkumná organizace Horticultural Development Council (HDC) založila velkou skupinu pro výzkum lalokonosce, dále také hodnotí insekticidy pro ochranu proti dospělcům a ošetření proti larvám jako součást strategie integrované ochrany proti škůdcům (Vondrášková 2009).

Právě organizace Horticultural Development Council (HDC) zjistila, že houba likvidující hmyz *Metarhizium anisopliae* má potenciál jako bioinsekticid. Pustila se tedy spolu s partnery z průmyslu do studování kompatibility této houby s hlísticemi

tolerantními k chladu a pesticidy využívanými v současnosti proti boji s lalokonoscem (Vondrášková 2009).

Dospělci lalokonosce rýhovaného jsou dlouzí zhruba 1 cm a mají hrubě strukturované černé tělo, které je jemně žlutě skvrnitě. Skvrny na jeho těle jsou tvořeny chomáčky nažloutlých chloupků. Další charakteristikou tohoto škůdce jsou kloubovitá tykadla na protáhlém nosu, proto se také řadí do skupiny nosatců. Brouci navíc nemají křídla, což je dalším důležitým rozpoznávacím znakem. Dospělci žijí nočním životem a skrývají se ve skulinách letorostů a v listové hrabance, volně se pohybují pouze v noci a proto je nesnadné je spatřit. *Otiorhynchus armadilo* a *Otiorhynchus salicicola* jsou dosti podobní lalokonosci rýhovanému, lze je ale i tak bezpečně poznat podle výčnělku, který je nápaditě podobný zubu a nalezneme jej na vrcholu jejich nohou. *Otiorhynchus salicicola* je také větší, jeho tělo měří 1,2 cm (Vondrášková 2009).

Larvy mají bílé zbarvení a nemají vyvinuté nohy, jejich hlava má buď oranžové a nebo hnědé zbarvení. Na konci jejich růstu měří jejich tělo 1 – 1,5 cm. Tělo mají oblé, často stočené do tvaru písmene C, někdy může být vybledlé (Vondrášková 2009).

Dospělí lalokonosci se vyskytují pouze jako samičky, takže je patrné, že se druh rozmnožuje právě jen neoplozenými vajíčky. U některých nechráněných plodin se dospělci líhnou z kulek v květnu až červnu. O zhruba čtyři týdny později začínají dospělci klást vajíčka na povrch půdy, nebo na horní vrstvu pěstebního substrátu a to v těsné blízkosti kmínku hostitelské rostliny – vajíčka jsou kladena většinou do září někdy až října (Vondrášková 2009). Některé odhady ukazují, že jsou samičky během tohoto období schopné naklást až 1500 vajíček, ovšem ne všechna jsou schopná života.

Larvy lalokonosců se líhnou po přibližně dvou týdnech a když jsou mladé, tak se živí na periferních (vlásečnicových) kořenech rostlin. Po nějaké době jsou již schopné trávit dřevnatější tkáň, proto se zahrabávají do kořenových systémů a zavrtávají se do dužnatějších částí, jako například do lodyh bramboříků, kdy je složitější je kontrolovat (Vondrášková 2009).

Larvy lalokonosce rýhovaného přezimují v dormantním stavu a to ve skulinkách v půdě nebo v pěstebním substrátu a ve svém žíru nadále pokračují až v teplejších jarních dnech, kdy se teplota pohybuje alespoň okolo 10°C. Začínají se kuklit v květnu a červnu, dospělci se líhnou zhruba za 3 až 4 týdny, tedy v červenci. Stává se ale i to, že

někteří dospělci přezimují v teplejších prostorech například v odpadech nebo ve sklenících a tudíž může samotné kladení vajíček začít o něco dříve než u dospělců, kteří se právě vylíhli (Vondrášková 2009).

V jednom kalendářním roce existuje obvykle pouze jedna generace, tedy pokud rostliny máme na volném prostranství a ne ve sklenících. Pokud se totiž pěstují rostliny ve sklenících nebo ve vnitřních prostorách, kde jsou teplé podmínky a je životní cyklus urychlován, může existovat i několik generací a všechna stádia mohou být přítomná ve stejném čase.

Žír dospělých brouků lalokonosců bývá charakterizován nápaditě okousanými okraji listů. Mohou provádět žír na listech různých rostlin, to ovšem neznamená, že tento jev musí být vždy doprovázen poškozením kořenů larvami. První známkou poškození rostlin larvami lalokonosce je zakrslý růst, ale tento příznak je velice často přehlížen a není mu kladen veliký důraz, protože to, že rostlina neroste tak jak by měla může být i z jiného důvodu – málo živin, nedostatek vláhy. Proto dalším projevem, kterého už si u tohoto poškození všímáme je ten, že spolu se zakrslým růstem začínají náhle vadnout listy (Vondrášková 2009). V tento okamžik je na obranu pozdě a rostliny jsou při intenzivním napadení určeny k vyřazení.

*Otiorhynchus sulcatus* má poměrně širokou řadu hostitelů a to od rododendronů a kamélií po bylinné trvalky, jako například rozchodník (*Sedum*) a dlužicha (*Heuchera*), rovněž řada hrnkových rostlin, mezi které patří například brambořík (*Cyclamen*) a prvosenka (*Primula*) (Vondrášková 2009).

Způsoby ochrany proti lalokonoscům jsou různé, jedná se buď o biologickou, chemickou a nebo kultivační ochranu.

K dispozici je několik přípravků sloužících pro biologickou ochranu, které mají základ v aplikaci hlístic a jsou aplikovány v různých formách. Jedná se o aplikování buď ve formě suspenze prostřednictvím konvenčního postřikovacího zařízení; zavlažovacími systémy, které mají maximální tlak 5 barů nebo pomocí zavlažovací nádoby (konev). Upřednostňovány jsou aplikace zálivkou (Vondrášková 2009).

Hlístice invazního stádia se v půdě aktivně pohybují a čichem vyhledávají hostitele. Do hostitele se dostávají buď trávícím či dýchacím ústrojím. Nadcházející populace hlístic je vytvářena uvnitř těla larvy a jedna samička je schopna vyprodukovat až 1500

vajíček z nichž se líhnou larvy, ty poté vyhledávají nového hostitele. Takto je zajištěna dlouhodobější ochrana (Vondrášková 2009). Larvu, která je napadená hlísticemi poznáme velice snadno a to tak, že napadená larva začíná měnit barvu z bělavé na barvu červenohnědou.

Tyto hlístice je možné aplikovat od srpna do listopadu, kdy jsou larvy mladé a od března do května, ale musíme stihnout hlístice aplikovat do doby, než se začnou kuklit. Po aplikaci hlístice setrvávají po dobu přibližně 6 týdnů, ale pěstební substrát by měl být udržován minimálně po první dva týdny vlhký, protože hrozí vysušení hlístic a tím i jejich zánik (Vondrášková 2009).

Mezi biologické přípravky pro obranu před lalokonoscem patří Larvanem od společnosti Koppert, který na základě druhu hlístice *Heterorhabditis megidis* vyžaduje minimální teplotu substrátu nebo půdy 14 °C. Larvy napadené těmito hlísticemi do 48 hodin hynou. Další přípravek Nemasys H od společnosti Becker Underwood obsahující hlístici *Heterorhabditis megidis* je vytlačován přípravkem Nemasys L na základě hlístice *Steinernema krausse*. Používaný kmen hlístice *Steinernema* je tolerantní k teplotám nižším než 5 °C (Vondrášková 2009).

Do chemické ochrany lze zařadit například přípravek SuSCon Green což je granulovaný organofosforový insekticid s kontrolovaným uvolňováním pro ochranu proti lalokonoscům u rostlin pěstovaných v kontejnerech. Jeho účinnost je hlavně proti nově vylíhlým a mladým larvám. Jakmile je pěstební substrát promíchán s touto látkou, je nutné jej použít nejpozději do 30 dní. Přípravek Vi – Nil ve formě minigranulí se také používá pro rostliny pěstované v kontejnerech. Má kontaktní a ingestivní působení, aktivní látka Fipronil se váže na kořeny rostlin. Kompost smíchaný s touto látkou by měl být použit nejpozději do 12 dnů. Dalším přípravkem je Intercept 70WG – granulovaný přípravek pro zamíchání do pěstebního substrátu, nebo se dá aplikovat i jako závlivka. Působí systémově a brání tak mšicím, molicím a jinému savému hmyzu (Vondrášková 2009).

Posledním ochranným opatřením proti lalokonosci je kultivační přístup. Tento přístup se snaží dodržovat taková opatření, aby zabránil napadení. Spočívá v celkové hygieně, jako například likvidace starého materiálu (listí), ochraně proti plevelům

a v odstraňování zbytků rostlin. Do kultivační ochrany patří také strategické umístění rostlin, zvláště těch, které jsou pro lalokonosce atraktivní.



Obr.13 Dospělec lalokonosce rýhovaného

[http://www.skudci.com/files/lalokonosec3\\_0.jpg](http://www.skudci.com/files/lalokonosec3_0.jpg)



Obr.14 Larva lalokonosce rýhovaného

Foto pan Hrabík



### 2.2.3 Puklicovití (*Lecaniidae*)

Samičky jsou v mládí ploché a mají měkké tělo. Později pokožka vlivem voskové nebo lakové impregnace začíná tvrdnout a u mnoha druhů se silně vyklene. Samičky kladou vajíčka pod tělo a i po smrti je svým tělem chrání.

#### **Puklice smrková (*Physokermes piceae*)**

Dospělá samička je kulovitěho tvaru o velikosti 2 až 6 mm s červeným až hnědým zbarvením. Samečci jsou o něco menší a dorůstají zhruba do délky 2 mm a jsou okřídlení. Přezimují larvy druhého instaru. Dospělci se líhnou v teplých jarních měsících a to v dubnu a první polovině května. Samičky které jsou oplodněné kladou od poloviny května do poloviny června kolem 1650 vajíček (Křístek, Urban 2004). Puklici najdeme převážně v blízkosti paždí smrkových větviček.

Tato puklice může citelně škodit na mladších smrcích. Je užitečná ve včelařství svoji bohatou produkcí medovice (Křístek, Urban 2004). Přípravky, které slouží k ochraně mladých smrků před puklicí smrkovou nalezneme v Seznamu povolených přípravků.

Dalším druhem puklice je *Physokermes hemicryphus* její výskyt je poměrně hojný, ale obrana proti ní není nutná (Křístek a kol. 1992).

### 2.2.4 Krytonosec olšový (*Cryptorhynchus lapathi*)

Krytonosec olšový je škůdce vyskytující se na více druzích dřevin a to zejména na olších, topolech, vrbách a také i na břízách. V teplejších lokalitách České republiky má jednoletou generaci, ve středních a vyšších oblastech generaci dvouletou (Křístek, Urban 2004).

Při jednoletém vývoji se první mladí brouci vyskytují na hostitelských dřevinách již od června. Do mladých výhonků vyžírají 0,5 až 0,8 mm velké okrouhlé jamky, které často dosahují až ke kambiu. Otvor, do něhož zasunují svůj nosec, je až 10krát menší, než plocha vyžraného kambia (Křístek, Urban 2004). Jejich pohyb po dřevinách je

poměrně pomalý. Pokud mu hrozí nebezpečí, zkoprní a dělá mrtvého – upadá do akineze, následně padá na zem.

Během přibližně tříměsíčního zralostního žíru zhotoví mnoho (na vrbě kolem 115) jamek a vícekrát kopulují. Za dobu tří měsíců vykladou v průměru kolem 20 vajíček a to jednotlivě do jamek vykousaných v kůře kmenů, kmínků a větví. Za 2 až 3 týdny se z většiny vajíček líhnou larvy (Křístek, Urban 2004).

Larvy prvního instaru nepřijímají žádnou potravu a pouze přezimují spolu s pozdně vykladenými vajíčky, z nichž se larvy líhnou počátkem jara. Po té larvy procházejí rychle přes 5 instarů a nová generace brouků se vyskytuje v první polovině června. Do třetího instaru vyvírají v kambiu a lýku převážně plošnou chodbičku. Později se zavrtávají hlouběji do dřeva, pokud jsou na tenkých prutech, tak do dřeně, kde hlodají obvykle směrem nahoru až 7(10) cm dlouhou válcovitou chodbu o průměru kolem 4 mm (Křístek, Urban 2004). Chodby jsou vyplněny částečně hrubými drtinami a jejich část je vytlačována kruhovými otvory ven. Dorostlé larvy se kuklí v prostornější kuklové kolébce na konci chodby a po 10 až 18 dnech se líhnou mladí brouci. Ti po týdenním odpočinku opouštějí kuklicí kolébkku a zakládají další generaci. V našich podmínkách samičky nestíhají vyklást během léta a začátkem podzimu celou zásobu vajíček a proto zbytek kladou až po přezimování. Z těchto vajíček se na jaře líhnou larvy 1. instaru, které přes celou vegetační sezonu diapauzují a zimují v prvním instaru. Dále se vyvíjejí až po projití chladným obdobím a proto má tato populace dvouletý vývoj (Křístek, Urban 2004).

Při dvouletém vývojovém cyklu se mladí brouci začínají vyskytovat většinou až ve druhé polovině července a v srpnu, v klimaticky horších podmínkách dokonce až po přezimování a to v květnu. Aniž by se pářili nebo kladly vajíčka zalézají v říjnu do zimovišť v povrchových vrstvách půdy, opuštěných larvových chodbách. V květnu nadcházejícího roku brouci opouštějí svá zimoviště a po předchozím 10ti až 14ti denním zralostním žíru a kopulaci začnou klást vajíčka. Od května do září vykladou 20 až 30 vajíček a během zimování hynou (Křístek, Urban 2004). Z vajíček se líhnou larvy, které do konce vegetačního období nepřijímají potravu. Dále se vyvíjejí po přezimování a noví brouci se líhnou během léta.

Krytonosec olšový je velmi vážný škůdce měkkých listnáčů převážně mladšího věku. V důsledku podkorního žíru larev kmínky olší na rozdíl od vrby a topolů kolem poraněných míst zduřejí. Z otvorů v kůře vytéká kvasící míza a ven se sypou nejprve jemné a později hrubší drtinky. Kůra dřevin nad postiženým místem hnědne, propadá se a časem se zavaluje nebo odpadává (Křístek, Urban 2004). Pokud je napadení silnější, než je pro dřevinu únosné, tak buď odumírá a nebo je pak zlomena vlivem větru či sněhu. Ke značným škodám působenými larvami, zvláště na mladých olších a topolech nebo na „hlavách“ vrby kultivovaných ve vrbových se přidávají škody způsobené zralostním a regeneračním žírem brouků na mladých jednoletých výhoncích (Křístek, Urban 2004). V místě poranění se tvoří drobné nádory, které znehodnocují pruty vrby ve vrbových plantážích.



Obr. 15 Krytonosec olšový pohled z boku

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id15078/?taxonid=13396>



Obr.16 Krytonosec olšový pohled ze shora

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id15077/?taxonid=13396>

## 2.3 Abiotičtí činitelé

### 2.3.1 Sucho

Jedná se o nejnebezpečnějšího abiotického škodlivého činitele, protože jak známo, k životu je za potřebí vody.

Před tím, než se založí lesní nebo okrasná školka, je důležité zjistit, jak bude možné dané dřeviny zavlažovat. Musíme také dbát na kvalitu vody a to nejen na začátku roku, ale i po celou dobu životnosti školky. Zejména pokud se ve školce vyskytuje obalovaná sadba, je důležité dbát na pravidelnost a hojnost zavlažování, protože právě tato sadba nejvíce trpí na nedostatek vláhy.

Závlaha ve školkách se dělí na doplňkovou a účelovou. Doplňková závlaha má za úkol doplnění (vyrovnání) vody, která chybí v době, kdy je malá početnost srážek

a nebo při zvlhčení semen při klíčení. Dále tato doplňková závlaha má za úkol udržovat přirozené fyziologické pohyby uvnitř semenáčků a sazenic. Účelová závlaha se využívá v době nepříznivých klimatických podmínek. Je to například zchlazování povrchu rostlin a udržování vlhkosti vzduchu.

Pro použití závlahy jsou určité předpoklady, které by se měly dodržovat, chceme – li dosahovat správných výsledků. Patří sem : Používání vhodných závlahových opatření. Znalost a respektování fyziologických procesů uvnitř semen a u dospělých sazenic – s tím je spojené i to, že musíme znát reakci rostlin při změnách podmínek prostředí. Nepřemáčet kořeny rostlin a vodu dodávat jen v případě skutečné potřeby – jinak hrozí uhynutí rostlin z důvodu uhnití vlásečnicovitých a hlavních kořenů.

Obecně je potřeba nastavit zásobování vody tak, aby půda stíhala vodu vsakovat a sazenice tuto závlahu stíhaly pojmout.

Vhodná doba zavlahování je v podvečer, kdy už slunce nepálí, nedochází tak k vypařování vody a vláha se dostává do půdy.

### **2.3.2 Déšť**

Dalším rozšířeným abiotickým činitelem, který může mít nedozírné důsledky v podobně záplav a povodní, je déšť.

Prudký déšť může způsobit potlučení květů, vyplavení semene, spláchnutí pylu a podobně . Někdy se může proměnit až v krupobití, zejména v období velkých veder.

### **2.3.3 Kroupy**

Vážným poškozením ve školkách jsou také kroupy, které poškozují květy, listy i plody, otloukají kůru (v důsledku toho může dojít k napadení sazenic hmyzem). Největší škody se projevují v lesních školkách.

### 2.3.4 Oheň

Pokud ve školce vypukne požár, je to nejhorší ekonomická ztráta pro majitele školky. Jednak totiž přijdou o vyšlechtěné odrostky, ale také dochází už při sebemenším žáru k popálení mladých sazeniček, které se již nedokáží vzpamatovat a na tyto následky několik dní po požáru hynou.

### 2.3.5 Mráz

U nás se vyskytují výkyvy teplot spíše k minimálním teplotám než k vysokým a právě proto dřeviny velice často trpí spíše mrazem než úpalem. Zimní podnormální teploty způsobují škody jen při extrémně nízkých teplotách. Pokud ale dojde k poklesu teplot k bodu mrazu během vegetační doby, tak velmi často rostliny následky tohoto výkyvu teplot nepřežijí a odumírají. Nejvážnější škody mrazem jsou způsobovány také v době rašení a jejich následky jsou daleko horší, než u tzv. pozdních mrazů. Fyziolog (Pfeiffer 1933) prokázal, že smrkové výhonky utrpí citelná poškození v zimě při pomalém ochlazování až při teplotách  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ale při poklesu v době rašení již při teplotách  $-5$  až  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Časné a silné mrazy způsobují spálení a následné uschnutí rostlin nebo jejich částí. Nejlépe se proti těmto teplotám můžeme bránit u výsadeb postříkem vodou, které uchrání sazenice až do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Pokud během slabých mrazů nebyl aplikován žádný ochranný postřík, je možné v brzkých ranních hodinách aplikovat na asimilační orgány postřík, který zpomaluje rozmrzání a tím snižuje působení těchto mrazíků. Nejlépe je začít se zavlažením okolo 4 hodiny ráno a skončit tak 1 hodinu před východem slunce. Proti mrazu se lze bránit i přikrýváním záhonů chvojím, které snižuje působení mrazu.

### 3. Metodika

Podklady pro vypracování této bakalářské práce jsem získal od majitelů okrasné školky, další důležité informace jsem našel na internetových stránkách ([www.agronavigator.cz](http://www.agronavigator.cz), [www.vulhm.cz](http://www.vulhm.cz), [www.okrasnaskolka.com](http://www.okrasnaskolka.com)), kde jsou volně přístupné cenné informace a v neposlední řadě z vlastního výzkumu a odborné literatury, kterou uvádím v seznamu.

Výzkum jsem prováděl v polovině května až do poloviny června, tedy v době, kdy se ve školce dá zahlédnout největší množství symptomů prokazující přítomnost daného škůdce či houbové choroby. Vycházel sem z Knihy postřiků, kterou mě poskytli majitelé školky a na jejímž základě jsem se mohl zaměřit na dřeviny, na kterých se vyskytují daní škůdci. Všiml jsem si změn rostlin od normálu – zbarvení letorostů, listů a jehličí, nebo rozdílů v přírůstech. Na základě těchto postupů jsem byl bezpečně schopen za pomoci atlasů určit o jakého škůdce se jedná a pomocí odborné literatury popsat detailně jeho bionomii a principy opatření proti danému škůdci. Vzhledem k tomu, že jsem věděl na jaké ploše se napadené dřeviny vyskytují, mohl jsem vyčíslit expertní odhad vzniklých ztrát a udělat ekonomickou analýzu nákladů na opatření proti vyskytujícím se negativním činitelům.

### 4. Výsledky práce

Na základě dostupných podkladů a vlastního výzkumu bylo zjištěno, že v okrasné školce o produkční ploše 1 ha se vyskytují nejčastěji tyto škůdci a choroby – plíseň šedá, *Melampsora ribessi*, sypavka borová, sviluška smrková, krytonosec olšový, lalokonosec rýhovaný a puklice na tisech.

Proti těmto škůdcům se brání následně. Sypavka borová *Lophodermium pinastri* se zde vyskytuje na ploše 0,015 ha a je ošetřována přípravkem Dithane DG. Na proti tomu odborná literatura uvádí, že nejúčinnějším prostředkem na obranu proti sypavce jsou Dithane M 45, Novozir MN 80, Derosal 50 SC a Polyram Combi.

Plíseň šedá se zde vyskytuje na ploše zhruba 0,015 ha a to zejména na roubovancích a k jejímu výskytu dochází pravděpodobně v důsledku přemíry závlahy. Na ochranu proti plísni zde aplikují prostředek Rovral nebo Previcur a aplikují jej zhruba po 14 dnech až třech týdnech. Vhodná je podle literatury aplikace fungicidního prostředku dvakrát až třikrát po sedmi až deseti dnech.

Rez *Melampsora ribessi* se zde vyskytuje na vrbách a proti jejímu účinku se brání přípravkem Baycor 25 WP. Což schvaluje i odborná literatura.

Dalším dosti rozšířeným škůdcem, který byl objeven je krytonosec olšový vyskytující se na téměř třetině mladých prutů vrb o ploše cca 0,030 ha. Tento škůdce je u nás nový a na jeho obranu není v odborné literatuře přímo specifikovaná žádná účinná látka. Jediné co literatura udává je odstranění a spálení napadených vrb.

Dále byl zde zaznamenán výskyt svilušky smrkové, která se vyskytuje převážně v kontejnerovně a ve výsadbách. Proti tomuto škůdci aplikují přípravek Vertimec. Literatura připouští i možnost aplikace biologických přípravků na bázi dravých roztočů, která se ovšem používá převážně v uzavřeném prostředí skleníků či foliovníků, nebo prostříkání napadených jedinců proudem studené vody.

Nejvýznamnějším a nejnákladnějším problémem ve zdejší školce je zcela určitě lalokonosec rýhovaný, který se vyskytuje v kontejnerech roubovaných modřínů a také u rhododendronů. Na likvidaci larev tohoto škůdce využívají biologické ochrany ve formě hlístic – *Heterorhabditis megidis*, které se jim poměrně osvědčili.



## 5. Ekonomické zhodnocení

Pro orientaci co v Okrasné školce Jan Hrabík stojí jednotlivé postřiky v přepočtu na hektar a jaké zde jsou přibližně ztráty byl vypracován expertní odhad, který zahrnuje celkové náklady včetně pořízení postřikovače a mzdy za aplikování přípravku na rozlohu jednoho hektaru. V další části toho expertního odhadu jsou vyčísleny ztráty, ke kterým dochází v případě nepoužití postřiků.

### Přímé náklady na materiál

Škůdce / Choroba	Název přípravku	Cena za balení	Na 1 ha	Cena/ha
Plíseň šedá	Previcur 607SL (50ml)	110 Kč	150 ml	330 Kč
	Rovral Aquaflo (50ml)	130 Kč	200 ml	520 Kč
Sypavka borová	Dithane DG (5x20g)	108 Kč	200 g	216 Kč
Melampsora ribessi	Baycor 25 WP (5x10g)	102 Kč	100 g	204 Kč
Sviluška smrková	Vertimec 1,8 EC (10ml)	105 Kč	60 ml	630 Kč
Lalokonosec rýhovaný	Heterorhabditis (50 mili)	690 Kč	50 mili	690 Kč 2 590 Kč
Odpočet ceny postřikovače na 1 ha				480 Kč
<b>CELKOVÉ NÁKLADY ZA MATERIÁL</b>				<b>3 070 Kč</b>

Tab. 1 Přímé náklady na materiál

### Mzdové náklady

Pro výpočet mzdových nákladů je potřeba znát normy, které udávají spotřebu času na daný výkon ( normohodina ). Pro aplikování postřiku se udává, 23 Nh a tarif na 1 ha je 58Kč/Nh. K tomuto se ještě připočítávají odměny ve výši cca 30 %.

$$23 \text{ Nh} \times \text{tarif} (58\text{Kč/Nh}) + 30\% (400\text{Kč}) = \mathbf{1\ 734\ Kč/ha}$$

## **Celkové náklady**

Celkové náklady za materiál + mzdové náklady = 3 070 + 1 734 = **4 804 Kč**

## **Ztráty vzniklé působením jednotlivých škůdců**

Pokud dojde k napadení dřevin škůdci, vznikají okrasné školce nejen náklady na materiál (postříky), ale dochází i ke ztrátám vzniklých jejich působením.

**Plíseň šedá = 0 Kč**

**Sypavka borová = 0 Kč**

**Krytonosec olšový** ( jediná obrana proti němu je vyhození nakažených vrb) = ztráty vysoké z 2 500 ks se vyhodí 500 ks – cena jednoho kusu je 10 Kč = **5 000 Kč**

**Sviluška smrková = 0 Kč**

**Lalokonosec rýhovaný = cca 3 % z 500 ks (1ks/200Kč) = 3 000Kč**

## **Ztráty celkem : 8 000 Kč**

Dřeviny které nemají vyčíslitelné ztráty po nakažení rzí, sypavkou nebo sviluškou jsou prodávány za stejnou cenu.

## **6. Souhrn**

V této bakalářské práci byl kladen důraz na negativní činitele vyskytující se v okrasné školce v České Skalici. Nalezneme v ní hlavní i méně škodlivé škůdce a jejich bionomii či symptomy naznačující jejich přítomnost na dané dřevině.

Je důležité si uvědomit, že ne jenom biotičtí škůdci (houbové choroby a hmyz), ale i abiotičtí činitele (sucho, mráz, požár, kroupy) mohou významně ovlivňovat růst a následné zpeněžení produkce lesních a okrasných školek. Proto je další kapitola věnována právě jejím rozřazení. Dobře znát působení škodlivých činitelů, vyskytujících

se v okrasných školkách, včetně jejich životní strategie je nutné zejména z důvodu včasného zabránění větším škodám. V dnešní době je vyvinutá velká řada nových ochranných chemických i biologických prostředků, které slouží k ochraně před působením a jejich střídáním se lze vyhnout vzniku imunity vůči některým přípravkům.

Škůdci vyskytující se v okrasných školkách způsobují svým působením určité ztráty, které se projevují na vyprodukovaném reprodukčním materiálu a jsou vyjádřeny poklesem příjmů a odbytů produkce. V kapitole ekonomické zhodnocení se dočteme k jakým konkrétním ztrátám dochází v Okrasné školce Jan Hrabík a jaké jsou náklady na ochranu reprodukčního materiálu proti těmto činitelům vyskytujícím se na produkční ploše jednoho hektaru.

## 7. Závěr

Ze zjištěných informací které jsem zpracoval lze říci, že nejvíce se v Okrasné školce Jan Hrabík vyskytují tyto choroby : plíseň šedá (*Botrytis cinerea*), sypavka borová (*Lophodermium pinastri*), *Melampsora ribessi*, *Microsphaera alphitoides*, *Mycosphaera lla misrosora*, *Apiognomonina errabunda*, *Drepanopeziza sphaerioides*. Dále se zde vyskytují hmyzí škůdci *Oligonychus ununguis*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Otiorhynchus sulcatus* a *Physokermes piceae*. Stejně jak choroby, tak také hmyzí škůdci působí rozsáhlé škody v okrasné školce. Nejvýznamnější ztráty působí lalokonosec rýhovaný a krytonosec olšový. Tyto dva hmyzí škůdci zde působí škody v řádu několika procent nakažených dřevin.

Na obranu proti těmto škůdcům a chorobám se v okrasné školce na kterou je dané téma zpracováno používá řada aplikací, které schvaluje Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin. Tyto aplikace schvaluje i odborná literatura.

Při výzkumu bylo nadále zjištěno, že látka Dithane DG, která je zde používána na ochranu před sypavkou se aplikuje příliš brzy a je to zbytečné. Proto na základě studia odborné literatury bych doporučoval aplikování přípravku mezi 15. až 16. červencem v intervalech po 14 dnech nikoliv již v březnu.

## **8. Seznam literatury**

### **Knižní literatura**

Bohmer B., Wohanka W., 2003 : Atlas chorob a škůdců okrasných rostlin ovoce a zeleniny. Brázda, Praha, 240 str.

Hartman G., Nienhaus F., Butin H., 2001 : Atlas poškození lesních dřevin. Brázda, Praha, 260 str.

Křístek Jaroslav a kol. 1992: Škůdci semen, šišek a plodů lesních dřevin. Mze ČR v Zemědělském nakladatelství Brázda v Praze, 286 str.

Křístek Jaroslav, Urban Jaroslav (2004): Lesnická entomologie. Academia Praha 445 str.

Kudela M. 1970 : Atlas lesního hmyzu, škůdci na jehličnanech. SZN, Praha

Neinhaus F., Butin H., Bohmer B. 1998 : Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin. Brázda, Praha, 287 str.

Schneider Z., 1991 : Atlas uszkodzen drzew i krzewow powodowanych przez owady i rostocze . Wydawnictwo naukowe Warszawa, 286 str.

Švestka Milan, Hochmut Richard, Jančařík Vlastislav 1998 : Praktické metody v ochraně lesa. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 311 str.

### **Časopisy**

Lesnická práce 11/2009

Lesnická práce 6/1998

Lesnická práce 5/2003

Lesnická práce 10/2009

Lesnická práce 11/2002

### **Internetové odkazy**

<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=103&ch=1&typ=1&val=90662>

<http://www.okrasnaskolka.com/>