

Jarmila Nárovcová, Marcela Skuhravá

# PŘÍČINY POŠKOZENÍ BUKU V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

V posledních třech letech se v lesních školkách objevil problém snížené kvality nadzemní části sazenic buku lesního. Projevuje se především omezeným přírůstem terminálního výhonu, nadměrným větvením a příznaky nanismu. Četnost tvarových deformací a zakrslých rostlin v průběhu let zvyšovala až do té míry, že bylo nutné v některých lesních školkách část poškozené produkce likvidovat.

Kvalitu nadzemních částí sadebního materiálu může ovlivnit řada faktorů. Jedná se o kvalitu osiva, pěstebních substrátů, úroveň hnojení a závlahy, poškození rostlin biotickými a abiotickými vlivy. Pěstební substráty, popř. suroviny k jejich přípravě, mají různou kvalitu, ovlivňují růst všech pěstovaných rostlin a nemohou poškodit pouze buk lesní. Kvalita závlahové vody a úroveň hnojení substrátů i rostlin na list nejsou na základě orientačních chemických rozborů rovněž rozhodující. Ochrana proti houbovým chorobám vzcházejících rostlin a plísni bukové je ve všech sledovaných školkách na standardní úrovni. Ukázalo se, že při použití stejných technologií je poškozován pouze buk lesní, zatímco u ostatních dřevin, např. dubu, břízy, jasanu, je kvalitní. Z tohoto předběžného průzkumu lze odvodit, že zhoršenou kvalitu sazenic buku velmi pravděpodobně způsobují biotičtí činitelé specializovaní na buk lesní. Intenzivním sledováním především vzcházejících buků byl zjištěn výskyt škodlivých činitelů, kteří, jak se později potvrdilo, jsou příčinou snížené kvality sadebního materiálu buku lesního v některých lesních školkách v ČR.

## DOSAVADNÍ ZNALOSTI

V literatuře je jen velmi málo o příčinách zakrslého růstu, znetvoření hlavního kmínku

a zmožení postranních výhonů u mladých rostlin buku lesního. Jediným známým škůdcem semenáčků a sazenic buků v lesních školkách je bejlomorka bukopupenová (*Contarinia fagi*), jejíž háčky byly objeveny v roce 1921 v Bavorsku (obr. 5). Původcem je drobný dvoukřídlý hmyz z čeledi bejlomorkovitých (Cecidomyiidae, Diptera). Samička klade na jaře vajíčka do rašících pupenů mladých buků, 1 až 3 roky starých. Tam se vyvíjejí larvy této bejlomorky. Při silném výskytu může způsobit zánik vrcholových pupenů. Napadené rostliny reagují růstem postranních výhonů, které bývají napadeny druhou generací této bejlomorky. Nadzemní části napadených rostlin tvoří více výhony bez dominantního výhonu. Podle vývoje počasí má tato bejlomorka dvě generace (v našich podmínkách), ale může mít až čtyři generace (např. ve Velké Británii). Bejlomorka bukopupenová je evropský druh a v ČR byla zjištěna na 60 lokalitách ve volné přírodě (SKUHRAVÝ, SKUHRAVÁ, 1998). Podobné poškození, jako působí bejlomorka bukopupenová (*Contarinia fagi*) na buku, tvoří bejlomorky *Contarinia quercina* a *Arnoldiella quercus* na dubu (NEF, PERRIN, 1999).

U starších jedinců buku lesního je známo několik houbových původců chorob a také poškození způsobené roztoči vlnovníky. Metlovité útvary

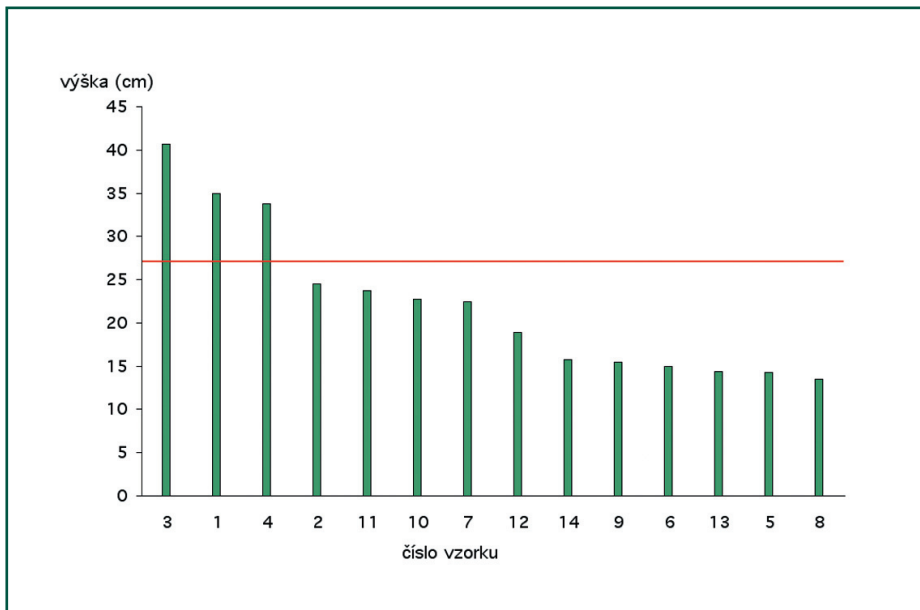
(čarověňky) v korunách buků působí houby *Nectria galligena* a *Nectria ditissima*, což jsou vřeckovýtusé houby (Ascomycetes). Odbarvení listů, zduřeliny větviček, nekrózy na větvičkách a následné odumírání koncových částí větví působí také houby rodu *Nectria*. Houbové infekce se vyskytují hlavně v hustém mladém porostu a na vlhkých místech. Větévky jsou v místech infekce křehké, lámavé a při větru většinou opadávají (HARTMANN, NIENHAUS, BUTIN, 2001). Výskyt tohoto původce na mladých rostlinách buku lesního není dosud znám. Podle charakteru poškození sazenic buku lesního v některých lesních školkách v ČR lze předpokládat napadení těmito houbami.

Zvětšení pupenů u starších jedinců buku lesního působí roztoč - vlnovník bukopupenový (*Aceria blastophthira*) (Eriophyidae, Acari). Pupeny jím napadené nevyraší, zůstávají uzavřené, jsou zduřelé, až 30 mm dlouhé a 12 mm široké, nebo se vyvíjejí ve zkrácený výhonek. Všechny části vyrašeného pupenu jsou ve svém vývoji silně zabrzdněny. Listy v pupenu jsou složeny, hustě pokryté množstvím stříbrošedých chloupků. Při silném napadení mohou napadené části srůstat. Původce tohoto poškození je jen 0,1 až 0,2 mm dlouhý, a lze jej najít jen pomocí binokulárního mikroskopu. V jednom poškozeném pupenu je v létě mnoho drobných vlnovníků, kteří na podzim háčky opouštějí.



Vlevo obr. 1.: Vzcházející rostlina buku lesního (s prvními pravými listky) s poškozeným vrcholem terminálního výhonu larvami bejlomorky bukopupenové (*Contarinia fagi*). Terminální výhon zasychá a náhradou za něj vyrůstají dva postranní výhony.

Vpravo obr. 2.: Jednoletý buk lesní postižený mnohonásobným zmožením pupenů. Pravděpodobnou příčinou zmožení pupenů jsou roztoči vlnovníci. Růst nadzemní části buku je silně omezen.



Obr. 3.: Průměrná výška hodnocených vzorků buku lesního uspořádaná sestupně (podle tabulky č. 1). Červenou čarou je naznačena požadovaná výška výsadby schopných semenáčků buku lesního dle ČSN 48 2115.

Dosud nebylo nikde zjištěno, že tyto vlnovnici spadají i mladé jedince buku lesního, a to ani v přírodě, ani v lesních školkách (BUHR, 1964-1965).

### BEJLORMORKA BUKOPUPENOVÁ

Larvy bejlomorky bukopupenové (*Contarinia fagi*) byly zjištěny v květnu 2001 při rozboru poškozených rostlin buku lesního na pokusných záhonech ve skleníku a foliovnicích Výzkumné stanice Opočno (obr. 1). V listových pupenech byly zjištěny drobné, 1 až 1,5 mm dlouhé, žlutobílé larvy. Larvy žijí v záhybech okolo střední žilky ještě zavinitého listu. Vyskytují se nejen na spodní straně pravých lístků vzházejících semenáčků, ale i ve vyvíjejících se pupenech. Poškození listu je charakteristické hnědnutím malých lístků okolo střední žilky a stáčením lístků dovnitř. Poškození pupenů vede k hnědnutí pupenu a nakonec k odumření celého vyvíjejícího se výhonu. Velmi nebezpečné je postupné kladení vajíček do pupenů, kdy lze v jednom pupenu nalézt i několik larev v různém stádiu vývoje. Tím se poškození násobí. Poškozením terminálního pupenu porušuje apikální dominanci. Na rostlině vyraší více výhonů z vedlejších pupenů, což vede k vícevětvenatosti. Bejlomorka bukopupenová netvoří novotvar charakteristického tvaru, jakým je např. na listech buku háčka bejlomorky bukové (*Mikiola fagi*). Za háčku lze považovat celý poškozený pupen a listy, které jsou zhnědlé, zduřené a pokroucené. Pro vývoj bejlomorky je vhodné prostředí skleníku a foliovníku s vhodnou teplotou a vlhkostí pro jarní vývoj imág. Larvy bejlomorky po několika dnech opouštějí pupeny a padají na zem, v níž se kuklí. Po několika dnech kuklení z půdy vyletují imága nové generace. Samice vyhledávají pupeny buku vhodné

ke kladení a celý cyklus se opakuje. Larvy bejlomorky přezimují v půdě.

### POKUS S CHEMICKÝM OŠETŘENÍM PROTI BEJLORMORCE BUKOPUPENOVÉ

Cílená chemická ochrana ve Výzkumné stanici Opočno začala až po nález larev v pupenech vyvíjejících se rostlin. Protože se během roku vyvíjí dvě i více generací bejlomorky bukopupenové, byly rostliny chemicky ošetřeny celkem šestkrát třemi různými insekticidy v krátkém intervalu po sobě (viz tab. 1). Při rozboru rostlin po skončení vegetační sezóny se ukázalo, že chemické ošetření bylo úspěšné, populaci bejlomorek zcela zničilo a sazenice buku dosáhly požadované výšky nadzemní části, i když na rostlinách jsou zřetelné stopy po napadení bejlomorkou bukopupenovou.

### ANALÝZA POŠKOZENÝCH ROSTLIN Z LESNÍCH ŠKOLEK

Na základě identifikace, popsání bionomie škůdce a ověřování možností použití účinných in-

Tabulka 1: Chemická ochrana použitá ve Výzkumné stanici Opočno k ošetření buku lesního v roce 2001 proti larvám bejlomorky bukopupenové

datum	název přípravku	oblast použití	škodlivý činitel
25. 5.	Decis Flow 2,5	lesní hospodářství	žraví škůdci
30. 5.	Decis Flow 2,5	lesní hospodářství	žraví škůdci
4. 6.	Karate 2,5 WG	lesní porosty, okrasné rostliny	lištožravý a savý hmyz
12. 6.	Decis Flow 2,5	lesní hospodářství	žraví škůdci
18. 6.	Mospilan 20 SP	okrasné rostliny	saví škůdci
22. 6.	Mospilan 20 SP	okrasné rostliny	saví škůdci

Pozn.: Oblast použití je podle Seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin 2001.

sekticidů jsme prozkoumali výskyt poškození v dalších lesních školkách na území ČR. Poškozené rostliny jsme analyzovali ve spolupráci s vedením lesních školek. Pokusili jsme se stanovit příčinu poškození a ověřit nebo vyvrátit, že ve všech případech jde o stejného původce - bejlomorku bukopupenovou (*Contarinia fagi*). Vzorky poškozených rostlin buku lesního s údaji (datum setí, způsob pěstování, použitý substrát, způsob hnojení, chemická ochrana) jsme analyzovali v období vegetačního klidu rostlin. Rostliny byly před analýzou odlistěny, aby bylo poškození zřetelné. Získané skutečnosti jsme porovnali s údaji o způsobu pěstování. V každém vzorku jsme hodnotili 30 náhodně odebraných jedinců buku. Hodnotili jsme výšku nadzemní části každé rostliny, charakter růstu, způsob větvení, zdravotní stav a velikost terminálního pupene i postranních pupenů. Na základě zhodnocení charakteru poškození jsme se pak pokusili určit pravděpodobného původce poškození. Výsledky rozborů udává tabulka 2 a obrázek 3.

### HODNOCENÍ ROSTLIN PODLE VÝŠKY A TVARU NADZEMNÍ ČÁSTI

Rozborů 14 vzorků buku lesního podle výšky a tvaru nadzemní části (viz obr. 4) ukázal jako nejlepší tři vzorky (č. 3, 1 a 4). Rostliny dosahují průměrné výšky 41, 35 a 34 cm, nadzemní část tvoří dominantní terminální výhon, symptomy poškození nadzemní části jsou pouze u podzemního výsevu u vzorku č. 4. Další čtyři vzorky (č. 2, 11, 10, 7 a 12) dosahují výšky 19 až 25 cm. Rostliny mají řadu poškození nadzemní části.

Jako nevyhovující je třeba hodnotit šest vzorků (č. 14, 9, 6, 13, 5 a 8). Rostliny z těchto vzorků nedosahují výšky 16 cm, nadzemní část vykazuje tvarové deformace (nadměrné větvení, zakřivený, popř. metlovitý vzrůst), mnoho rostlin má poškozené terminální pupeny a zmnožené, zakrnělé nebo zvětšené postranní pupeny a také zasychající, popř. odumřelé vrcholy výhonů.

### PŮVODCI POŠKOZENÍ

■ Z rozboru 14 vzorků vyplynulo, že se na poškození buku lesního podílí více biotických činitelů.

- Poškození bejlomorkou bukopupenovou (*Contarinia fagi*) bylo zjištěno v pěti vzorcích (vzorky č. 2, 3, 4, 10, 11) (obr. 1, 4).
- Původcem zmnožení, zduření pupenů a následně vícevětvnatosti (vzorky č. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14) je pravděpodobně některý druh roztočů vlnovníků (Eriophyidae, Acari), v úvahu přichází druh *Aceria blastophthira*, popsáný z pupenů buku lesního, nebo jiný, možná zcela nový druh vlnovníka. Vlnovníci nebyli při rozboru rostlin prokázáni, protože se v době rozboru (po skončené vegetační sezóně) v rostlinných tkáních již nevyskytovali. Jediný živý vlnovník byl zjištěn při rozboru v hálce dne 17. 10. 2001 (obr. 2, 6).
- Původcem metlovitého vzrůstu připomínajícího tvarem čarovník (vzorky č. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12) a zasychajících vrcholů větviček je pravděpodobně některý druh hub z rodu *Nectria* (obr. 5).
- Zakrslost a metlovitý vzrůst rostlin se ve vzorcích často vyskytuje společně s poškozením předpokládaných vlnovníků. Vlnov-

níci jsou známí i jako přenašeči virových chorob rostlin. Např. v Severní Americe přenáší vlnovník *Phyllocoptes fructiphilus* virus onemocnění zvané zakrslost růží, jež se projevuje deformacemi stonku a listů a zmnožením zakrnělých výhonů. Vlnovníci mohou být přenašeni větrem na větší vzdálenosti (ALLINGTON et al., 1968). Není tedy vyloučeno, že se v budoucnosti podaří prokázat, že metlovitost a zakrslost buku lesního v některých lesních školkách je projevem virového onemocnění, jehož přenašečem jsou nepatrní vlnovníci.

## ZOBEČNĚNÍ POZNATKŮ

### Vliv termínu výsevu

Rostliny buku z podzimního výsevu (vzorek č. 4) patří do skupiny tří nejlepších vzorků, a to i přesto, že nebyly ošetřeny insekticidy. Na několika rostlinách byly při podzimní analýze zjištěny stopy po napadení bejlomorkou bukopupenovou i vlnovníkem. Tyto na podzim seté rostliny byly

v době napadení bejlomorkou již odrostlé, nebyl tedy k poškození terminální výhon.

Buky z jarních výsevů jsou ve stádiu právě rozvinutých děložních lístků a počátku růstu terminálního pupenu v období předpokládaného výskytu vlnovníků, hub a náletu bejlomorky. Napadení klíčící rostliny vlnovníky a houbami vede k zakrnělému růstu, metlovitosti a těžkému poškození nadzemní části (vzorky 5, 6, 7, 9, 13). Kladení vajíček bejlomorky bukopupenové do rozvíjejícího se terminálního pupenu poškodí vrcholovou část rostliny. Zničením nebo poškozením terminálního pupenu vyraší dva nebo i více postranních výhonů, jež vytvoří vidlicovitý nebo vícevětvnatý keřík.

### Vliv způsobu pěstování

Nadmořská výška školek, z nichž vzorky pocházely, neovlivňuje napadení rostlin buku lesního. Ve foliovnicích a sklenicích jsou ideální podmínky nejen pro růst buku, ale i teplota a vlhkost pro rozvoj chorob a škůdců. Po jarním výsevu bukovic je mladá rostlina buku v době letu bejlomorky bukopupenové a předpokládaného začátku výskytu vlnov-

Tabulka 2.: Výsledky rozborů sazenic buku lesního pěstovaného v lesních školkách v České republice v roce 2001

číslo vzorku	datum výsevu	způsob** pěstování	výměna substrátu	ošetření insekticidy	průměrná výška	symptomy poškození*	původce
1	1. 6.	fk1	ano	preventivní	35 cm	žádné	žádný
2	15. 3 - 4. 4.	f1	ne	podle tab. 1	25cm	postranní výhony	<b>C. fagi</b>
3	18. 4.	f1	částečná	podle tab. 1	41cm	téměř žádné	<b>C. fagi</b>
4	15. 11.	f1	ne	ne	34 cm	zmnožené, zakrnělé a zvětšené pupeny	<b>C. fagi</b> <i>Aceria</i>
5	2. 5	fk1	ano	ne	14cm	zmnožené pupeny, zakrslost	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
6	10. 5.	fk1	ano	ne	15 cm	zmnožené pupeny, zakrslost	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
7	10. 5.	fk1	ano	ne	23 cm	poškození kůry, zakrnělé terminální pupeny	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
8	10. 5.	fk1	ano	ne	14 cm	metlovitý vzrůst, zakrnělé pupeny	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
9	12. 5.	fk1	ano	ne	16 cm	zakrnělé pupeny, vícevětvnatost	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
10	-	f1+k2	ano	ne	23 cm	metlovitý vzrůst, vícevětvnatost, terminální pupeny zaschlé	<b>C. fagi</b> <i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
11	-	f2	ne	ne	24 cm	vícevětvnatost	<b>C. fagi Mikiola fagi</b> (2 hálky)
12	-	f1+f1	ne	ne	19 cm	metlovitý vzrůst, konce výhonků odumřelé	<i>Nectria</i>
13	25. 5.	fk1	ano	ne	14 cm	zvětšené pupeny, zasychající vrchol	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>
14	20. 6.	fk1	ano	ne	16 cm	zvětšené pupeny, zasychající vrchol	<i>Aceria</i> <i>Nectria</i>

Poznámka:

\* Tučným písmem je označen prokázaný původce poškození, tenkým písmem předpokládaný původce poškození.

\*\* Zkratky pro způsob pěstování:

fk1 - jednoletý krytokořený semenáček vypěstovaný v umělém krytu

f1 - jednoletý prostokořený semenáček vypěstovaný ve foliovém krytu

f1+k2 - tříletá krytokořená sazenice; jednoletý prostokořený semenáček vypěstovaný v umělém krytu byl přesazen do obalu, ve kterém byla rostlina pěstována 2 roky

f2 - dvouletý prostokořený semenáček vypěstovaný v umělém krytu

f1+f1 - dvouletá prostokořená sazenice vypěstovaná v umělém krytu, semenáček je po prvním roce školkován



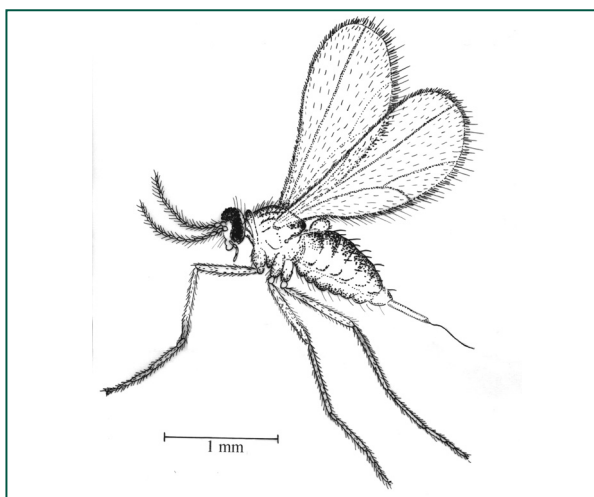
níků i spor hub v nejzranitelnějším stádiu vývoje. Znamená to přímé sladění růstu terminálního pupene z děložních lístků s kladením vajíček bejlomorky bukopupenové do nejjemnějších pletiv terminálního pupene. Následné zásahy, např. zvýšená výživa již poškozených rostlin, nezajistí kvalitu nadzemní části, poškozené rostliny se vyvíjejí s tvarovými deformacemi nadzemní části i při relativně vyšším přírůstu.

#### Vliv výměny substrátu

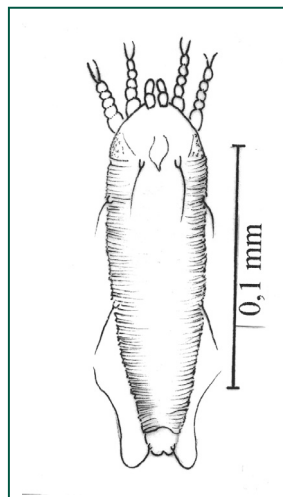
Nový substrát byl použit u dvou vzorků (č. 1 a 3), ze kterých pocházely nejkvalitnější rostliny (ve spojení s chemickým ošetřením). Na nových substrátech se rostly i rostliny vzorků č. 5, 6, 8, 9, 13 a 14, které však patří k nejméně kvalitním vzorkům. Nelze vyloučit, že škodlivý činitel (*Aceria*, *Nectria*) se mohl dostat do substrátu v místě, odkud do školek putuje a že byl importován do školek v ČR. Larvy bejlomorky bukopupenové přezimují v půdě a při opakovaném používání substrátu dochází ke kumulaci tohoto škůdce v půdě.

#### Vliv ošetření insekticidy

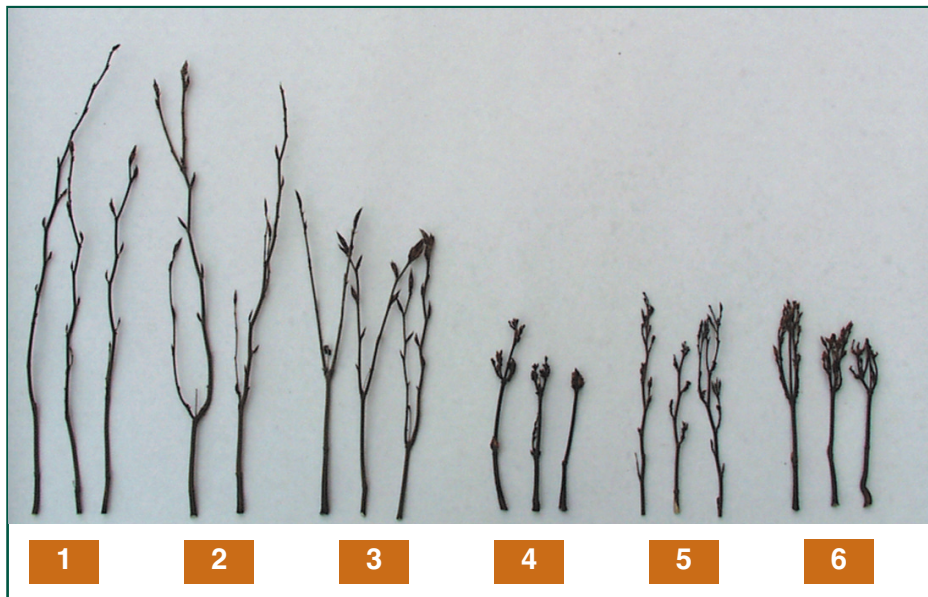
Ošetření několika druhů insekticidů v době poškození bejlomorkou bukopupenovou bylo úspěšné (vzorek č. 2, 3). Po preventivním ošetření insekticidy (vzorek č. 1) se vyvinuly velmi kvalitní rostliny. Z chemických prostředků použitých k ochraně buku lesního v lesních školkách se osvědčil MOSPILAN 20 SP, určený proti savým škůdcům na okrasných rostlinách. Tento přípravek není zařazen do Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa 2001. Chemické přípravky proti savým škůdcům jsou účinné při chemické ochraně proti bejlomorkám i roztoči vlnovníku. I tento předpokládaný škůdce roztoč vlnovník patří k savému hmyzu, nebude nutné tedy použít speciální akaricidy.



Obr. 5.: Bejlomorka bukopupenová (*Contarinia fagi*). Skutečná velikost 1,5 mm.



Obr. 6.: Vlnovník z rodu *Aceria*. Skutečná velikost 0,16 mm.



Obr. 4.: Nadzemní části vzorků jednoletého buku lesního (1 - rostliny bez napadení, 2 - poškození bejlomorkou s následnou chemickou ochranou (rostliny s dominantním výhonem), 3 - poškození bejlomorkou s následnou chemickou ochranou (rostliny bez dominantního výhonu), 4 - pravděpodobné poškození roztočem vlnovníkem, 5 - pravděpodobné poškození houbami *Nectria*, 6 - komplexní poškození nadzemních částí).

#### Vliv okolí školky

Je třeba hledat zdroj infekce chorob i škůdců, všimnout si jejich výskytu i na starších bucích rostoucích v blízkosti lesní školky. Hálkotvorný hmyz, vlnovníci i spóry hub se mohou šířit i vzduchem, jak to dokládá zjištění hálek bejlomorky bukové (*Mikiola fagi*) na listech sazenic buku ve vzorku č. 11.

#### ZÁVĚR

Poškození mladých buků v lesních školkách působí několik biotických činitelů, především bejlomorka bukopupenová (*Contarinia fagi*) (Cecidomyiidae, Diptera), dále roztoči vlnovníci z rodu *Aceria* (Eriophyidae, Acari) a některé houby z rodu *Nectria* (Ascomycetes, Fungi). Zakrslost a metlovitost může být projevem virového onemocnění. Škodliví činitelé se vyskytují buď samostatně na jednotlivých rostlinách nebo společně. Předpokládá se možnost přenosu viru zakrslosti buků vlnovníky. Protože rozbor rostlin byl proveden v době vegetačního klidu, kdy škodliví činitelé na rostlinách nejsou, je třeba k objasnění jejich vlivu další sledování.

Pěstební opatření přispívající ke snížení výskytu škodlivých činitelů:

■ Každoroční výměna pěstebních substrátů. Nedostatečná výměna substrátů při prostokorném pěstování buku vede k postupnému kalamitnímu výskytu škodlivých činitelů.

■ Stanovení vhodné doby výsevů buků tak, aby se zabránilo koincidenci růstu terminálního pupene z děložních lístků a výletu bejlomorky bukopupenové.

■ Opakované ošetření vzcházejících rostlin vhodnými insekticidy proti savému hmyzu. Na plochách, kde se škodliví činitelé dříve vyskytovali, je vhodnější preventivní chemická ochrana.

■ Opakované ošetření vzcházejících rostlin vhodnými insekticidy proti savému hmyzu. Na plochách, kde se škodliví činitelé dříve vyskytovali, je vhodnější preventivní chemická ochrana.

Adresa autorek:

Ing. Jarmila Nárovcová,  
VÚLHM Jíloviště - Strnady,  
Výzkumná stanice Opočno  
narovcova@vulhmop.cz

RNDr. Marcela Skuhřavá, CSc.  
skuhřava@quick.cz