

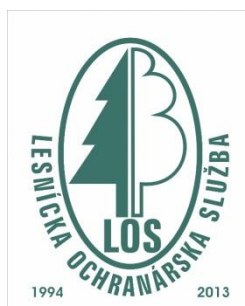


Usmernenie Lesníckej ochranárskej služby ku kontrole, ochrane a obrane sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým a lykokazmi rodu Hylastes

Účelové metodické usmernenie k ochrane lesov



III. vydanie



2. DECEMBRA 2013
NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM
Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica

Spracoval: Ing. Juraj Galko, PhD.

Spoluautori:

Ing. Andrej Kunca, PhD.
Ing. Jozef Vakula, PhD.
Ing. Slavomír Rell
Ing. Andrej Gubka, PhD.
Ing. Miriam Mařová, PhD.
Ing. Valéria Longaueorvá, PhD.
Ing. Christo Nikolov, PhD.
Ing. Milan Zúbrik, PhD.



Usmernenie Lesníckej ochrannárskej služby ku kontrole, ochrane a obrane sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým a lykokazmi rodu *Hylastes* (III. vydanie) - Účelové metodické usmernenie k ochrane lesov

Vydalo Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici.

Usmernenia Lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici vychádzajú nepravidelne podľa potrieb lesníckej prevádzky a štátnej správy. Sú zverejňované na internetových stránkach Lesníckej ochrannárskej služby Banská Štiavnica <http://www.los.sk>.

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou. Za obsah zodpovedajú autori textu.

Citovanie materiálu:

GALKO, J., KUNCA, A., VAKULA, J., RELL, S., GUBKA, A., NIKOLOV, CH., ZÚBRIK, M., 2013: Usmernenie Lesníckej ochrannárskej služby ku kontrole, ochrane a obrane sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým a lykokazmi rodu *Hylastes*. Národné lesnícke centrum, Banská Štiavnica, 21 str. Dostupné na internetových stránkach <http://www.los.sk>

alebo

GALKO, J. a kol., 2013: Usmernenie Lesníckej ochrannárskej služby ku kontrole, ochrane a obrane sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým a lykokazmi rodu *Hylastes*. Národné lesnícke centrum, Banská Štiavnica, 21 str. Dostupné na internetových stránkach <http://www.los.sk>

© Lesnícka ochrannárska služba Banská Štiavnica, 2013

Obsah

1	Úvod	4
2	Bionómia škodcov.....	4
2.1	Tvrdoň smrekový <i>Hylobius abietis</i> L.	4
2.2	Lykokazy rodu <i>Hylastes</i> spp.	4
3	Kontrola poškodenia	5
4	Ochrana a obrana.....	5
4.1	Chemická ochrana a obrana.....	5
4.2	Mechanická ochrana a obrana - voskovanie sadeníc	6
4.2.1	Vosk	6
4.2.2	„Fountain machine“ a „Double fountain machine“	7
4.2.3	Výskum ošetrovania sadeníc voskom	7
4.3	Mechanická ochrana a obrana - lapacie kôry	8
4.3.1	Príprava kôry	8
4.3.2	Umiestnenie kôry v teréne	8
4.3.3	Kontrola	9
4.3.4	Hodnotenie.....	9
4.4	Ďalšie metódy zníženia poškodenia sadeníc tvrdoňmi	9
5	Zhrnutie odporúčaní a výsledkov výskumov LOS.....	12
6	Použité zdroje.....	13
7	Pod'akovanie.....	13
8	Prílohy.....	14

1 Úvod

Špecialisti **Lesníckej ochrannárskej služby** (ďalej LOS) evidujú v posledných rokoch zvýšený počet hlásení o poškodení ihličnatých výsadiel tvrdoňom smrekovým *Hylobius abietis* a lykokazmi rodu *Hylastes* z viacerých území Slovenska (Muráň, Slovenská Lupča, Hybe, Sihla, Východná, Rožňava, Nízke Tatry, Poľana, Západné Tatry atď.). Predpokladáme, že poškodenie mladých výsadiel sa nachádza aj v iných lokalitách Slovenska, z toho dôvodu sme pripravili nasledujúce usmernenie pre zistenie rozšírenia tohto škodcu a návrh opatrení ochrany a obrany, v ktorom sme zhrnuli aj všetky najnovšie alternatívne a progresívne metódy ochrany.

2 Bionómia škodcov

2.1 Tvrdoň smrekový *Hylobius abietis* L.

Tvrdoň smrekový, ako vážny a chronický škodca, prichádza do úvahy predovšetkým v stredných a vyšších polohách, v ihličnatých porastoch, kde sa každoročne vykonáva ťažba. Jeho pohlavne nedospelé imága hľadajú čerstvo založené kultúry ihličnatých drevín za účelom vykonania **zrelostného žeru**, pri ktorom pohlavne dospejú. Zrelostným žerom spôsobujú hlboké lievikovité poškodenia prechádzajúce až do beli (obr. 1, 2, 3), čo vyvoláva silný výron živice, a to najskôr tesne nad zemou, na koreňovom krčku, neskôr aj na kmienku sadeníc. Pri silnejšom napadnutí sú ranky po celom obvode kmienka a sadenica hynie. Menšie poškodenie sa zahojí kalusovaním poranení a sadenica regeneruje. Zrelostný žer môže imágo vykonávať od polovice apríla až do konca septembra, pri teplejšom počasí ešte aj v októbri.

Chrobák patrí do čeľade nosáčikovitých (Curculionidae), je čiernohnedého sfarbenia so svetlými škvrkami na krovkách. Dorastá do dĺžky 10 až 14 mm. Hlava je predĺžená do výrazného nosáčka s tykadlami a ústnym otvorom na jeho konci. Samičky kladú vajíčka celú jar a leto do kôry koreňov (koreňových nábehov) čerstvých pňov všetkých ihličnatých drevín, hlavne borovíc. Larvy spočiatku vyžierajú lyko pod kôrou, neskôr i dlhé chodby v beli. Kuklia sa v lôžku vyhlodanom do dreva. Larvy väčšinou prezimujú. Nové chrobáky sa liahnu podľa podmienok na jar budúceho roka, v priebehu roka alebo až v ďalšom roku. Dĺžka celého vývoja výrazne závisí od teploty, môže trvať od 4 mesiacov až viac ako 2 roky. Najväčšie škody spôsobuje imágo tvrdoňa v ihličnatých kultúrach vysadených na čerstvých rúbaniskách, kde ho láka vôňa živice z čerstvých pňov, v ktorých sa vyvíja larva. Dospelý tvrdoň môže v ideálnych podmienkach žiť až 4 roky! To znamená, že škody na sadeniciach sa môžu vyskytovať na výsadbe ešte v 5. roku po vykonaní poslednej ťažby v blízkosti mladého porastu.

2.2 Lykokazy rodu *Hylastes* spp.

Podobné poškodenie **zrelostným žerom** na ihličnatých sadeniciach spôsobujú aj lykokazy rodu *Hylastes*, avšak miestom zrelostného žeru je koreňový krček a korene (obr. 4). Požerok je skôr chodbovitý s ostrými hranami.

Lykokazy z rodu *Hylastes* zakladajú svoj generačný požerok v lyku podzemnej časti pňov ihličnatých stromov alebo pod kôrou ležiacich kmeňov, ktoré sa dotýkajú vlhkej zeme. Larvy svojím žerom neškodia, ale sú prospešné, lebo narúšajú korene pňov v zemi a prispievajú k urýchleniu ich rozkladu. Lykokazy škodia zrelostným žerom dospievajúcich imág na podzemnej časti kmienka a korienkoch sadeníc smreka a borovice. Mladšie sadenice môžu veľmi rýchlo zahynúť, lebo vzniknutými ranami vniká do kmienka i koreňov podhubie podpňovky (*Armillaria* spp.), ktorá stromček usmrtí v najbližších rokoch. Takto poškodzuje:

- sadenice borovic najmä lykokaz pňový (*Hylastes ater*),
- sadenice smreka najmä lykokaz sadenicový (*Hylastes cunicularius*).

Lykokaz sadenicový vyhlodáva svoje materské chodby v druhej polovici mája a začiatkom júna pod kôrou pňov čerstvo zotiatých smrekov alebo pod hladkou nešupinatou kôrou smrekových kmeňov ležiacich na zemi. Vývoj potomstva sa čiastočne končí ešte v jeseni. Larvy a kukly čiastočne prezimujú a nové imága sa liahnu až v lete budúceho roka. Vyliahnuté chrobáky sa hneď zavrtávajú do koreňov čerstvo vysadených i starších sadeníc v kultúrach a vyzierajú na nich kanálikovité chodbičky v kôre a lyku. Ide o zrelostný žer. Pri tomto žere chrobák prezimuje a na jar ďalšieho roka - koncom apríla, začiatkom mája - nalieta na miesta vhodné na jeho ďalšie rozmnožovanie. Lykokaz pňový má podobnú bionómiu, ale škodí prevažne na borovici.

3 Kontrola poškodenia

V lokalitách s vysokým úhynom a poškodením kultúr je potrebné skontrolovať **všetky čerstvé výsadby ihličnatých drevín**, ale aj staršie, vysadené od roku 2010. V týchto porastoch náhodne skontrolovať sadenice (cca 30-50 sadeníc/ha) v línii, prípadne aj viac, tak aby kontrolovaná línia prechádzala diagonálne cez výsadbu. Cestou späť kontrolujeme druhú diagonálu. Všímať si hlavne poškodenie kmienka a koreňového krčka. Uhynuté sadenice, na ktorých sa nenachádzajú znaky poškodenia tvrdoňom, je potrebné vytiahnuť zo zeme a skontrolovať poškodenie zrelostným žerom lykokazov na ich hlavných koreňoch. Ak sa zistia znaky zrelostného žeru tvrdoňa alebo lykokaza na viac ako 10-20 % kontrolovaných sadeníc, je potrebné okamžite pristúpiť k ochranným opatreniam. Ak sa na sadeniciach nenájdu požerky menovaných druhov škodcov, veľmi častou príčinou úhynu sadeníc býva sucho, nekvalitný sadbový materiál alebo nekvalitná sadba.

Prvú kontrolu odporúčame vykonať v apríli až máji, resp. približne dva týždne po jarnej výsadbe. Druhú kontrolu odporúčame vykonať na konci septembra.

Iný spôsob kontroly, ktorý je možno použiť je uvedený v STN 48 2712.

4 Ochrana a obrana

4.1 Chemická ochrana a obrana

Môžu sa použiť **výhradne** len povolené insekticídy uvedené v aktuálnom „Zozname autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“ (vydáva ho každoročne Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR ako výnos na návrh ÚKSÚPu Bratislava) určené na tvrdone a lykokazy, kde sú uvedené aj konkrétne koncentrácie roztokov, resp. dávky prípravkov.

Keďže imága poškodzujú mladé výsadby ihličnanov zrelostným žerom na kmienkoch a koreňovom krčku drevín, pri ich ochrane sa uplatňuje niekoľko spôsobov:

- postrek insekticídmi na záhonoch v škôlke pred začiatkom vyzdvihovania,
- máčanie nadzemnej časti zväzkov sadeníc v insekticídnom roztoku pred výsadbou,
- postrek jednotlivých stromčekov už po výsadbe v lese.

Technicky najjednoduchšie je **ošetrenie záhonov v škôlke** plošným postrekom pred vyzdvihovaním sadeníc. Postrek možno vykonať traktorovými alebo chrbtovými postrekovačmi, prípadne motorovými rosičmi. Dôležité je zabezpečiť dokonalé zmáčanie kmienkov

a koreňového krčku sadeníc insekticídmi. Pri vyzdvíhovaní dbať o bezpečnosť pri práci so sadenicami ošetrovanými pesticídmi a používať ochranné rukavice a iné ochranné prostriedky.

Zväzky sadeníc sa v insekticídnom roztoku **máčajú** v škôlke alebo priamo v poraste bezprostredne pred začiatkom výsadby. Zväzky sadeníc nemajú byť príliš veľké ani pevne zviazané, aby roztok dokonale zmáčal povrch kmienkov aj v oblasti koreňového krčku. **Máčame len nadzemnú časť sadeníc pred ich rašením! Namočenie koreňov a narašených nadzemných častí môže spôsobiť fytotoxicitu a hlavnú príčinu úhynu sadeníc.**

Postrek sadeníc ihneď po výsadbe je najúčinnnejším obranným opatrením. Dokonale treba ošetriť kmienky a oblasť koreňového krčku. **Sadenice nesmú byť práve rašiace.** Ak už predsa len sadenice rašia, odporúčame maximálne spresniť postrek iba na kmienok a koreňový krčok (treba dať pozor hlavne na čerstvo narašené výhonky). Priamo zasiahnutý hmyz hynie bezprostredne po ošetrení. Neskôr sa uplatňuje požerový účinok insekticídu. Chrobáky hynú až po skončení určitého množstva kontaminovanej potravy. To znamená, že aj napriek ošetreniu dochádza ešte k určitému poškodeniu sadeníc, pri vysokej populačnej hustote chrobákov sa môže zaznamenať dokonca aj úhyn stromčekov. Postrek chráni stromčeky pred poškodením nasledujúce 2 mesiace. Chrobáky sú aktívne počas celého vegetačného obdobia, **preto je ošetrovanie potrebné zopakovať.**

Pri ošetrovaní kultúr sa postupuje v radoch, v strmších terénoch po vrstevnici. Dôležité je ošetrovanú plochu rozčleniť na menšie, opticky zvládnuteľné časti, aby nedochádzalo k vynechaniu, resp. viacnásobnému ošetrovaniu stromčekov.

V minulosti bolo možné využívať aplikáciu **granulovaných insekticídov** do jamiek pri výsadbe alebo okolo vysadených stromčekov so zapravením do pôdy, čo bol účinný spôsob ochrany najmä voči lykokazom, žiaľ pre chýbajúce autorizované prípravky sa v praxi už nevykonáva. Medzi jej hlavné výhody patrilo, že odpadá potreba vody, práca s granulátom je pre obsluhu jednoduchšia a bezpečnejšia. Účinná látka systémových prípravkov sa z granúl postupne uvoľňuje, preniká do sadeníc a tieto sú pre hmyz toxické po dobu 2 - 3 rokov.

V súčasnosti nie je autorizovaný (v nedávnej minulosti používaný termín „registrovaný“) žiaden insekticíd s aplikáciou do pôdy na ochranu sadeníc pred tvrdoňmi a lykokazmi.

4.2 Mechanická ochrana a obrana - voskovanie sadeníc

Predstavujeme jedinečnú ekologickú technológiu ošetrovania ihličnatých sadeníc pred poškodením v súčasnosti najvýznamnejším škodcom vo výsadbách - tvrdoňom smrekovým použitím **špeciálneho vosku**. Od roku 2013 sa táto technológia experimentálne - poloprevádzkovo používa aj na Slovensku pod dohľadom LOS a to v lokalitách, kde tvrdoň smrekový spôsobuje rozsiahle poškodenia už niekoľko rokov.

4.2.1 Vosk

Špeciálny vosk (KVA AE) mechanicky zabraňuje v prístupe tvrdoňa na ošetrovanú sadenicu. Myšlienka voskovania sadeníc existuje a rozvíja sa už cca 30 rokov súkromnou výskumnou spoločnosťou v Nórsku. Začiatky vývoja vosku a jeho nanášania na sadenice boli značne problematické, nakoľko dochádzalo takmer k 100 % mortalite sadeníc po ich ošetrení, najmä kvôli vysokej teplote používaného vosku. Výskum v tejto oblasti naďalej prebiehal a od roku 2010 dostal vosk celkom nové zloženie, keď sa k nemu pridali rôzne aditíva a biely pigment. Mortalita takto ošetrovaných sadeníc už bola minimálna a ich prežívanie výrazne vzrástlo. Tento vosk má takú pružnosť a elasticitu, že sa dokáže prispôbiť do určitej miery hrúbkovému prírastku ošetrovaných sadeníc. Ošetrované sadenice sú chránené od zrelostného žeru tvrdoňa celý rok a výrobca deklaruje aj jarné obdobie nasledujúceho roku. Na nanášanie tohto vosku na sadenice sa používa „fontánová mašina“. Navyše, nakoľko vosk obsahuje už spomínaný biely pigment, ošetrovaná sadenica sa na slnku menej prehrieva ako neošetrovaná sadenica.

4.2.2 „Fountain machine“ a „Double fountain machine“

Double fountain machine alebo dvojitá fontánová mašina (obr. 5) prešla za posledné roky taktiež výrazným vývojom. Prvou verziou fontánovej mašiny, ktorá vznikla v 90. rokoch 20. storočia (je stále funkčná!), bol len jednoduchý „kotol“, resp. otvorená nádoba s dvojitým plášťom. Do kotla sa vkladajú stuhnuté tabule špeciálneho vosku s rozmermi 50 x 50 x 5 cm (čo je cca 5 kg). V medziplášti sa nachádzajú elektrické špirály, ktoré roztopia tabule vosku. Po rozpustení vosku sa do kotla pridá čerpadlo, ktoré vháňa rozpustený vosk cez kovovú trubičku s priemerom otvoru cca 1 cm nad hladinu, kde padajúci vosk vytvára fontánku. Sadenice sa ošetrujú ručným vkladáním každej jednej sadenice pod padajúci prúd rozpusteného vosku. Ideálna dĺžka ošetrovania kmeňa je 15 cm od koreňového krčka ku korune sadenice.

Na základe tohto stroja, ktorý bol zapožičaný na ŠS Jochy (OZ Semenoles, LESY SR, š.p.), vznikol nový stroj tzv. Double fountain machine v roku 2012. Je to v podstate pracovný stôl, do ktorého sa naložia dosky stuhnutého vosku. Do stroja sa zmestí okolo 300 kg vosku. Stroj si vyžaduje elektrické pripojenie na príkon min. 4 kW/400 V, ktoré je potrebné na roztopenie vosku a cirkuláciu roztopeného vosku cez „fontánu“. Počas cirkulácie vosku fontánou pracovník ošetruje jednotlivé sadenice tým, že ich vkladá do prispôbeného kanálika s voskom. Po ošetrovaní vosk rýchlo tuhne a sadenica sa ochladzuje vodou (napr. jednoduchou sprchou alebo ponorením do nádoby s vodou). Týmto spôsobom zaškolený personál môže ošetriť približne 2000 ks sadeníc za hodinu. Podľa údajov od výrobcu na jednu voľnokorennú sadenicu pripadá 5-10 g vosku, na obalovanú 4 g vosku. Z 1 kg je tak možné ošetriť približne 100-200 ks voľnokorenných sadeníc, resp. 250 ks obalovaných. Ošetrené sadenice sa môžu okamžite vysádzať alebo, ak sa ošetrovanie vykonáva na jeseň, môžu sa cez zimu uskladniť bežne používanými technológiami.

Cena tohto stroja je približne 15 tis. EUR (ex. Work Taliansko) a cena vosku 6 EUR/kg (ex. Work Holandsko). Najviac sa tieto stroje využívajú vo Švédsku (viac ako 10 ks), ďalej sú v Nemecku, Fínsku, Litve a v Estónsku. Podľa dostupných informácií sa uvedená technológia v žiadnej susednej krajine Slovenska nepoužíva. V roku 2013 plánujú Lesy SR, š.p. takýto stroj zakúpiť a špecialisti LOS Banská Štiavnica sa budú ďalej podieľať na vyhodnotení účinnosti takto ošetrovaných sadeníc, najmä v horských oblastiach, kde z dôvodu vyšších stupňov ochrany prírody nie je možné používať insekticídy (iba na výnimku).

4.2.3 Výskum ošetrovania sadeníc voskom

Výskum v tejto oblasti intenzívne prebieha najmä vo Švédsku, kde už viac rokov sledujú a skúmajú poškodenie spôsobené tvrdoňom na voskovaných sadenicách, zatiaľ s potešujúcimi výsledkami. Keď si uvedomíme, že chemické ošetrovanie prináša na jednej strane neustále problémy s ekologickými aktivistami a na druhej strane jeho účinnosť klesá za pár mesiacov a treba ho zopakovať (počas roka aj 3x), tak ošetrovanie sadeníc voskom predstavuje veľmi dobrú navyše ekologickú alternatívu k chemickej ochrane, ktorá navyše vydrží chrániť sadenicu viac ako rok. Poškodenie na Slovensku od tvrdoňa sa vyskytuje najmä v horských oblastiach, v chránených územiach, kde možno použiť chemickú ochranu iba po udelení súhlasu resp. výnimky orgánu štátnej správy životného prostredia, ktorá sa často buď nepovolí alebo je povolená neskoro.

Stredisko LOS má založené pokusy a pozorovania v ohrozených lokalitách, kde sú už vysadené aj sadenice ošetrované voskom (obr. 6). Predbežné pozorovania ukazujú dobrú účinnosť voskovaných sadeníc, avšak poškodenie sa bude naďalej sledovať ešte najbližšie dva až tri roky. Zatiaľ sa nepodarilo potvrdiť, že takto ošetrované sadenice by boli účinne chránené aj proti lykokazom rodu *Hylastes*.

4.3 Mechanická ochrana a obrana - lapacie kôry

Jednou z najčastejšie používaných metód ochrany, najmä v oblastiach, kde nebola povolená výnimka na použitie pesticídov, je využitie čerstvých smrekových lapacích kôr navadených smrekovým alebo borovicovým výhonkom, resp. vetvičkou.

Podľa posledných pozorovaní a výsledkov z praxe sa lapacie kôry ukazujú ako výborná metóda aj pri monitoringu a odchyte lykokazov rodu *Hylastes*.

Na základe zhrnutých skúseností lesných hospodárov z lesníckej prevádzky, ako aj z našich výsledkov, skúseností a pozorovaní sme sa pokúsili zhrnúť a vymenovať základné pravidlá použitia lapacích kôr vhodných najmä v oblastiach s vyšším stupňom ochrany, tam kde nemôžeme použiť prípravky na ochranu rastlín alebo nebola povolená výnimka na ich použitie.

Pri využití lapacích kôr na odchyt tvrdoňov LOS odporúča dodržať nasledovné kroky:

- **Príprava kôry**
- **Umiestnenie kôry v teréne**
- **Kontrola**
- **Hodnotenie**

4.3.1 Príprava kôry

- Pri výrobe lapacej kôry použijeme kôru z čerstvo spileného smreka (čím je kôra hrubšia, tým je dlhšie obdobie atraktívna pre tvrdone).
- Následne odkôrňujeme pásy široké 25 cm po dĺžke kmeňa. Tie sa potom narežú na 50 cm.
- Pripravenú kôru s rozmermi 25 x 50 cm prehnúť (resp. zalomiť) po dĺžke. Optimálne rozmery prelozenej lapacej kôry sú 25x25 cm (obr. 7).
- LOS odporúča lapaciu kôru preloženú na polovicu z jedného kusu kôry (nerozrezaná). Takáto kôra je atraktívnejšia pre jedince tvrdoňa, má dlhšiu životnosť a jedince sú tu lepšie viditeľné pri kontrole kôry.

4.3.2 Umiestnenie kôry v teréne

- Začiatok kladenia kôr odporúčame už v apríli a koniec do záveru septembra, resp. pokiaľ sa stále úspešne chytajú tvrdone.
- Ak sú v blízkosti pne, môžeme využiť ich atraktivitu a kôru priložiť ku pňu. Spomalí sa vysychanie kôry (tieň) a zvýši odchyt.
- Životnosť lapacích kôr je maximálne 14 dní (obr. 8), závisí od rýchlosti ich presychania, čo je ovplyvnené expozíciou, zaburinením, zrážkami, hrúbkou kôry a pod. Kôry sa môžu čiastočne prikryť „mačinou“ - predĺži sa životnosť kôr a spomalí presychanie.
- Do lapacej kôry umiestniť pri každej kontrole čerstvú vetvičku smreka, ešte lepšie borovice.
- Lapaciu kôru zaťažiť kameňom, mačinou alebo iným predmetom, prípadne môžeme prekryť vetvou.
- Lapacie kôry použiť najmä v tohtoročných a dvojročných výsadbách, resp. kým sadenice nemajú výšku aspoň 0,5 m a hrúbku koreňového kŕčku približne 10 mm. Potom už odolávajú prípadnému poškodeniu oveľa úspešnejšie a lepšie zalievajú vzniknuté poranenia.
- Lapaciu kôru sa vždy snažíme umiestniť až na vlhkú zem (dobré je nohou porušiť vegetačný kryt až na pôdu). Čím lepšie bude v styku s pôdou, tým bude atraktívnejšia aj pre lykokazy rodu *Hylastes*, ktorí vyhľadávajú iba takýto materiál.

- Pri obrannom nasadení lapacích kôr odporúčame umiestniť kôry do radov vo vzdialenosti 10 m od seba. Jednotlivé rady odporúčame v rozstupoch 10-20 m, t.j. 50 až 100 kôr na hektár.
- Pred obranným nasadením kôr LOS odporúča vykonať **monitoring** prítomnosti jedincov tvrdoňa smrekového použitím takých istých lapacích kôr, akurát v sieti 20x20 m, čomu zodpovedá 25 kôr na hektár. Ak sa zistí vysoký výskyt jedincov tvrdoňa, potom sa môže pristúpiť k nasadeniu spomínaných obranných kôr. Počet kôr na ploche sa môže prispôbiť podľa počtu odchytených jedincov tvrdoňov do monitorovacích kôr.

4.3.3 Kontrola

- Lapacie kôry odporúčame kontrolovať v ranných hodinách.
- Pri kontrole lapaciu kôru dôkladne prezrieť z vnútornej aj zo spodnej strany. Tvrdoň pri vyrušení hrá tzv. „mŕtveho chrobáka“, často krát pritom spadne z kôry a v opadanke sa ťažko hľadá. Lykokazy rodu *Hylastes* sú často v kôre zavŕtané. Odporúčame ich ničiť mechanicky (usmrtiť klincom ap.) alebo pri veľmi silnom obsadení (viac ako 30 lykokazov na kôru), kôry zobrať na bezpečné miesto a spáliť.
- **Odporúčame kôry vymieňať každých 7-14 dní.** Neskôr významne strácajú na účinnosti (obr. 8).
- Pri výmene lapacích kôr staré lapacie kôry nechávame ešte na mieste (ak nie sú silno obsadené lykokazmi) a pri najbližšej kontrole prezeráme osobitne aj tieto kôry.
- Kontrola monitorovacích kôr môže byť v intervale 2-5 dní.
- Kontrolu obranných kôr pri vysokom výskyt odporúčame v 2 dňovom intervale. Ak nie je zaznamenaný vysoký výskyt stačí raz za 4-5 dní.
- Jednotlivé rady lapacích kôr rozmiestnených na ploche sa môžu na začiatku a na konci plochy označiť kolíkom, ktorý je nastriekaný reflexnou farbou. Uľahčí to orientáciu a kontrolu lapacích kôr pri zaburinení plochy. Jednotlivé rady môžeme označiť jednoducho číslami. Reflexnou farbou sa môžu označiť z vrchnej strany aj lapacie kôry.

4.3.4 Hodnotenie

- Na prehľadnú evidenciu odchytených jedincov odporúčame vytvoriť jednoduchý zápisník, kde bude uvedené: lokalita/porast, dátum založenia kôry, dátum kontroly, koľko dní je kôra v poraste, hodnotený rad, počet odchytených jedincov v jednotlivých kôrach. Príklad jednoduchého zápisníka na odchyt tvrdoňov a lykokazov z lapacích kôr uvádzame v tabuľke 1.
- Jedinca odporúčame odchytať do uzatvárateľných nádob, následne usmrtiť vriacou vodou alebo roztokom insekticídu. Nedať sa oklamať, že chrobák je už mŕtvy aj bez tejto asanácie! Pozor imága sú pohyblivé, odolné a veľmi životaschopné. Pri malej nepozornosti rýchlo unikajú.
- **Upozorňujeme, že každý odchytený tvrdoň a lykokaz má význam.** Dospelec tvrdoňa žije aj viac ako jeden rok (až 4) a odhadujeme, že sám by teoreticky mohol zničiť za svoj život niekoľko sadeníc. Taktiež každý chytený lykokaz rodu *Hylastes* má význam, pretože počas zrelostného žeru dokáže 1-2 kusy svojím žerom usmrtiť sadenicu (na jednu lapaciu kôru sa ich odchytiť v ideálnom prípade aj 20-30 ks, obr. 9). Vzniknuté rany po tomto žere taktiež slúžia ako vstupná brána pre podpňovku *Armillaria* spp.

4.4 Ďalšie metódy zníženia poškodenia sadeníc tvrdoňmi

Pieskovanie sadeníc. Metóda sa nazýva Conniflex (www.conniflex.se). Metóda bola vyvinutá vďaka výskumným pracovníkom z SLU (Swedish University of Agricultural Sciences) vo Švédsku (Uppsala) pred pár rokmi. Myšlienka na ošetrovanie sadeníc práve pieskom vznikla pomerne náhodne, keď výskumní pracovníci boli v „teréne“ a pravidelne hodnotili poškodenie sadeníc

svojich pokusov. Zistili, že po daždi, nakoľko je tam miestami podobná piesková pôda ako na Záhorí, sadenice, na ktorých bol prichytený piesok, boli omnoho menej poškodené od tvrdoňa ako sadenice, na ktorých tento piesok nebol. Tak vznikla myšlienka mechanickej ochrany sadeníc nanosením vrstvy piesku na kmenok sadenice (obr. 10).

Postup ošetrovania je nasledovný. Je to v podstate linka, do ktorej sa vkladajú celé boxy (sadbovače) obalovaných sadeníc. Sadenice sa najprv postriekajú vodou z trysiek. Neskôr prechádzajú do ďalšej jednotky, kde sa uchopia terminály každej sadenice, na ktoré je nanosená lepiaca hmota (niečo ako akrylový lep), ktorý sadenici neškodí. Nanáša sa od terminálu a steká smerom dole po kmenku sadenice. V ďalšom kroku postupujú boxy so sadenicami cez vibračný stôl, čím akrylát stečie až ku koreňovému krčku. Ďalej nasleduje už pieskovací box. Ramená uchopia celý box so sadenicami a otočia o 90°. Následne je zvrchu sypaný jemný piesok fraxie 0,2 mm, ktorý sa uchyťí na kmenku ošetrovanom akrylovým lepom. Celý postup si môžete pozrieť tu <http://www.youtube.com/watch?v=eiyiqTAFO4g>.

Výhodou tejto metódy je o niečo dlhšia trvácnosť ošetrovania oproti voskovaniu. Je to taktiež ekologicky neškodná technológia. Ošetrovanie by malo vydržať minimálne 2 roky. Ďalšou výhodou je vyššia produktivita práce, nakoľko celý postup je automatizovaný. Najväčšou nevýhodou tejto technológie je jej cena. Celá linka stojí takmer 2 mil. EUR. Zatiaľ existujú len tri takéto linky (všetky vo Švédsku). Ďalšou nevýhodou je, že technológia je vyvinutá iba na obalované sadenice.

Kvalita vysádzaných sadeníc. Významne ovplyvňuje prežívanie sadeníc a odolávanie poškodenia tvrdoňom najmä v prvom roku výsadby. Do pravidelne poškodzovaných oblastí odporúčame vysádzať kvalitné, staršie sadenice ihličnatých drevín s priemerom koreňového krčka min. 8-10 mm. Takéto sadenice omnoho lepšie znášajú poškodenie zrelostným žerom tvrdoňa smrekového, ako aj lykokazov rodu *Hylastes*. Bežne sa vysádzajú jednoročné obalované sadenice s priemerom koreňového krčka 3-4 mm. Takúto sadenicu dokáže jeden tvrdoň pri ideálnych podmienkach zničiť za niekoľko hodín.

Odklad zalesňovania. V ohrozených oblastiach môžeme využiť odklad zalesňovania o jeden až tri roky, avšak hrozí zaburinenie plochy a riziko zvýšených nákladov na neskoršiu prípravu plochy na zalesňovanie. Podľa najnovších zistení a pozorovaní výskumných pracovníkov (domácich aj zahraničných), však ani štvorročný odklad zalesňovania dostatočne neeliminuje poškodenie sadeníc tvrdoňom.

Odstránenie pňov. Veľmi účinná metóda v boji s tvrdoňom. Realizovať sa môže najmä na Záhorí. V horských podmienkach, kde sú momentálne najväčšie škody, je to nerealizovateľné. Niektorí zahraniční vedci však tvrdia, že aj po odstránení pňov ostane v pôde dostatok koreňov (10-30%), čo stačí na udržanie populácie tvrdoňa v takej veľkosti, že škody na sadenicách sa vyskytujú naďalej. Toto opatrenie sa podľa dostupných informácií momentálne na Slovensku už nepoužíva.

Vyžínanie nežiadúcej vegetácie. Veľmi dôležité je dôkladné a pravidelné vyžínanie buriny okolo sadeníc. Jeden z najviac uznávaných vedeckých tímov okolo Prof. Görana Nordlandera (SLU) zo Švédska zistil, že sadenice, okolo ktorých je odstránená vegetácia, sú štatisticky významne menej poškodzované ako nevyžínané sadenice. Svoje zistenie vysvetľuje tým, že tvrdone sa zrejme „boja“ vykonávať zrelostný žer na sadenicách, okolo ktorých sa odstránila burina z dôvodu, buď prehriatia ich organizmu na slnku alebo ich opatrnosťou vychádzať na odkryté plochy pred prirodzenými predátormi a parazitoidmi. Keď sa aj „odvážia“ zrelostný žer vykonať podľa výsledkov výskumov ho robia omnoho kratší čas.

Uprednostniť kvalitnú jamkovú sadbu pred štrbinovou. Pri jamkovej sadbe dokonale prekopat humusovú vrstvu a premiešať s minerálnou vrstvou (pozri skarifikácia). Následne tým potlačíme aj rast buriny, ktorá prispieva taktiež k vyššej aktivite tvrdoňov (popísané vyššie).

Skarifikácia (zraňovanie) pôdy. Je to vytváranie rýh adaptérom na zraňovanie pôdy neseným za traktorom (obr. 11). Humusová vrstva pôdy sa naruší až po minerálnu vrstvu. Do takto pripravenej ryhy sa sadia sadenice. Opäť tu platí, že sadenice vysadené do minerálnej pôdy sú štatisticky výrazne menej poškodzované tvrdoňmi ako sadenice sadené do humusovej vrstvy. Metódu je možné použiť len v dostupných terénoch.

Metóda tzv. „Shelter trees“ alebo vysádzanie pod materský porast. Metóda sa často používa vo Švédsku, kde sa dospelý porast nezrúbe celkom, ale ponechá sa na ploche 100-150 stromov na ha (obr. 12). Následne vysádzané sadenice pod materský porast sú výrazne menej poškodzované ako na voľnej ploche, pritom sa zistilo, že populačná hustota škodcu je na voľnej ploche a pod materským porastom takmer rovnaká. Nižšie poškodenie je tu hlavne z toho dôvodu, že tvrdone tu majú omnoho vyššiu potravnú ponuku (korene a koruny materských stromov ap.). Slovo *shelter* mimo iného znamená tiež úkryt, čiže sadenice pod takýmto porastom sú taktiež chránené voči mrazu, priamemu slnku, prísušku, suchu a majú tu menší stres z presadenia, čím odrastajú rýchlejšie.

Ochranné golieriky. Je to spôsob individuálnej ochrany sadeníc. Princípom je zabránenie prístupu tvrdoňa k sadenici. Existovalo viacero druhov používaných najmä v Škandinávií (obr. 13). Niektoré typy sa stali obľúbenou hračkou pre vtáky, ktoré dokázali väčšinu z nich zničiť. Nevýhodou golierikov je, keď ich tvrdoň prekoná. Potom tu môže nerušene vykonať svoj žer, až sadenicu celkom poškodí, a tá následne hynie.

Prirodzená obnova. V lokalitách, kde sa darí prirodzenému zmladeniu smreka, je potrebné uprednostniť prirodzenú obnovu. Prípadná mortalita semenáčikov spôsobená tvrdoňmi z prirodzenej obnovy je oproti umelej obnove zanedbateľná. Navyše semenáčky z prirodzenej obnovy majú výrazne lepšie vyvinutý koreňový systém v porovnaní s umelou výsadbou, a teda vedia ľahšie zliať poškodenie hojivými pletivami.

V krátkosti spomenieme ešte niekoľko metód ochrany sadeníc pred tvrdoňmi, ktoré sú momentálne vo fáze výskumu a vývoja.

Biologická ochrana pomocou háďatiek. Táto metóda bola vyvíjaná vedcami vo Veľkej Británii. Pne ihličnatých drevín sa postrekujú roztokom, v ktorom sú háďatka v určitej koncentrácii. Sú to určité špecifické druhy háďatiek, ktoré veľmi aktívne napádajú larvy tvrdoňov vyvíjajúce sa v pňoch. Metóda je postavená na zavlečení týchto háďatiek do lesných ekosystémov.

Biologická ochrana pomocou mravcov. Je to celkom nový pohľad využitia biologickej ochrany. Je postavený na hypotéze, že dostatok lesných mravcov môže významne ovplyvniť žer tvrdoňa na sadenici v prospech zvýšeného prežívania sadeníc.

Biologická ochrana pomocou entomopatogénnych húb. Entomopatogénne huby teoreticky majú potenciál kontrolovať populáciu tvrdoňov, avšak ich úspešné použitie v terénnych podmienkach je zatiaľ len „v plienkach“. Niektoré laboratórne experimenty infikovania tvrdoňov s entomopatogénnymi hubami v rôznych modelových podmienkach sme vykonali aj v laboratóriách LOS (obr. 14).

Feromóny (atraktanty) a antifeedants. Odparníky, ktoré by úspešne lákali tvrdone sú v štádiu vývoja. Kolektív pracovníkov LOS sa podieľa na niektorých terénnych testoch ich účinnosti. Niektorí vedci sa domnievajú, že tvrdone neprodujú tzv. „long distance“ feromóny, ktoré by sa dali synteticky vyrobiť, ale je treba sa zamerať cestou vývoja primárnych atraktantov (terpény, etanol ap.). Antifeedants sú látky, ktoré odpudzujú tvrdone. Sú vyvíjané najmä vo Švédsku.

5 Zhrnutie odporúčaní a výsledkov výskumov LOS

Uvedené usmernenie môžeme zhrnúť do nasledovných odporúčaní a predbežných záverov výskumov:

- Chemická ochrana je stále pravdepodobne najúčinnnejším spôsobom ochrany ihličnatých sadeníc pred tvrdoňmi a lykokazmi na území Slovenska,
- tam, kde nie je možné použiť chemickú ochranu, je možné použiť lapacie kôry,
- v ohrozených oblastiach vysádzať čo najkvalitnejší sadbový materiál, sadiť najmä do minerálnej pôdy, pravidelne vyžínať, používať jamkovú sadbu, kde sa jamka môže každoročne prekopávať a uprednostňovať prirodzenú obnovu,
- LOS výraznou mierou prispela v roku 2013 k úspešnému priebehu pri verejnom obstarávaní špeciálneho vosku a voskovacej mašiny pre Lesy SR, š.p. od spoločnosti NorskWax AS,
- podarilo sa úspešne zorganizovať stretnutie s majiteľom spoločnosti NorskWax AS, Jarlom Markusom Peterssenom na OZ Semenoles (30.-31.5.2013), kde boli prediskutované otázky ohľadom obstarania tejto technológie,
- bolo založených viacero terénnych a laboratórnych pokusov, ktoré sa priebežne vyhodnocujú a zároveň budú pokračovať aj v ďalšom roku,
- v rámci terénneho pokusu na LS Čierny Váh (Hronovisko, Predný Grúň) sa tu prvýkrát na Slovensku vysádzali voskom ošetrované sadenice, ktorý sa nanášal použitím vývojového prototypu voskovacej mašiny,
- pri hodnotení sadeníc ošetrovaných voskom sme zistili, že sadenice boli sadené veľmi hlboko a z ošetrenej časti voskom (10-15 cm) zostalo nad zemou priemerne len cca 7 cm. V ďalšom roku bude nevyhnuté poučiť personál zodpovedný za výsadbu, aby sa sadenice sadili bežným spôsobom, t.j. do hĺbky cca 2 cm nad koreňový krčok,
- kvalita vosku po prvej sezóne bola veľmi dobrá. Na prevažnej väčšine sadeníc bol vosk v 100 % stave. Kvalita vosku na sadenicích sa bude hodnotiť aj v ďalšom roku,
- v budúcom roku sa chceme viac zamerať na sadenice ošetrované voskom, kde bude pravdepodobne založených viac pokusných lokalít v rámci porastov Lesy SR, š.p., kde sa bude porovnávať poškodenie spôsobené tvrdoňom na ošetrovaných a neošetrovaných sadenicích,
- terénny pokus s lapačmi navrhnutými vývojovými odparníkmi na tvrdoňa smrekového a lykokazy rodu *Hylastes* hodnotíme ako nedostatočný, nakoľko bolo za celú sezónu chytených len pár jedincov týchto škodcov,
- laboratórny experiment s použitím entomopatogénnych húb na infikovanie tvrdoňa zatiaľ ukazuje veľmi dobrú účinnosť, taktiež sme dosiahli určité čiastkové výsledky v chove tohto škodcu.

V usmernení sme popísali aj ďalšie metódy ochrany ihličnatých sadeníc pred tvrdoňmi, pričom mnohé ďalšie sa stále vyvíjajú. Spomenutý Prof. Nordlander, ako skutočný svetový odborník na túto problematiku, nám odporučil, aby sme sa **nezameriavali na odchyt tvrdoňov, ale pozornosť treba venovať ochrane sadeníc** pred jeho poškodením a vytvorením lepších podmienok pre rast sadeníc. Uvedené odporúčanie si bude vyžadovať ešte ďalší výskum v podmienkach Slovenska, nakoľko napr. lapacie kôry ako metóda odchytu tvrdoňov z prostredia sa ukazujú aj ako výborný nástroj na monitoring a odchyt lykokazov rodu *Hylastes*. Niektorými uvedenými metódami (prirodzená obnova, kvalita sadeníc, kvalitná jamková sadba, vyžínanie ap.) je naozaj možné výrazne obmedziť poškodenie a podporiť rast sadeníc, čím významne zvýšime prežívanie nových výsadiel.

O zvýšenom výskyte tvrdoňa smrekového a lykokazov rodu *Hylastes*, zistenom na základe vykonaných kontrol, informujte Stredisko lesníckej ochrannárskej služby v Banskej Štiavnici krátkym mailom (los@nlcsk.org). Zaujímá nás lokalita, napadnutá drevina, výmera výskytu a výmera úhynu sadeníc.

6 Použité zdroje

- GALKO, J., GUBKA, A., VAKULA, J., 2012: Praktické skúsenosti s využitím lapacích kôr na zníženie škôd spôsobených tvrdoňom smrekovým na mladých výsadbách ihličnatých drevín. In: KUNCA, A. (Ed.): Aktuálne problémy v ochrane lesa 2012, NLC, s. 60-64.
- GALKO, J., ONDRUŠ, M., RELL, S., GUBKA, A., VAKULA, J., 2013: Využitie lapacích kôr pri monitoringu populačnej hustoty tvrdoňa smrekového a lykokazov rodu Hylastes. In: KUNCA, A. (Ed.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2013, Zborník referátov z 22. medzinárodnej konferencie konanej 25.-26.4.2013 v Novom Smokovci, NLC, Zvolen, p. 142-145.
- GALKO, J., KUNCA, A., GUBKA, A., VAKULA, J., 2013: Predstavenie nového spôsobu ošetrovania sadeníc voskom ako účinnej ochrany pred tvrdoňom smrekovým. In: KUNCA, A. (Ed.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2013, Zborník referátov z 22. medzinárodnej konferencie konanej 25.-26.4.2013 v Novom Smokovci, NLC, Zvolen, p. 86-89.
- GALKO, J. a kol. LOS, 2013: Nové metódy ochrany ihličnatých sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým. In: Les & Letokruhy, roč. 69, č. 1-2, s. 22-23.
- GALKO, J., RELL, S., KUNCA, A., 2013: Voskovanie sadeníc na Slovensku ochrana pred tvrdoňom smrekovým. In: Lesnícka práce, ročník 92, 9/2013, p. 24-25
- KUNCA, A., ZÚBRIK, M., LEONTOVYČ, R., VAKULA, J., KONÓPKA, B., GUBKA, A., GALKO, J., LONGAUEROVÁ, V., NIKOLOV, CH., FINĎO, S., VARÍNSKY, J., KAŠTIER, P., 2012: Major Forest Damaging Agents in Slovakia. Forstschutz Aktuell, 56: 7-9.
- KUNCA, A., ZÚBRIK, M., 2011: Analýza náhodných ťažieb od roku 1996. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie „Progresívne postupy spracovanie náhodných ťažieb“, ktorá sa konala 19.-20.10.2011, Technická univerzita Zvolen, Zvolen, p. 54-58.
- STN 48 2712 Ochrana lesa proti tvrdoňom a lykokazom na sadenicích.
- VARÍNSKY, J., 2011: Používanie prípravkov na ochranu rastlín v lesoch. NLC, 32 s.

7 Pod'akovanie

Táto práca vznikla vďaka výskumnému projektu „Výskum efektívneho využívania environmentálneho, ekonomického a sociálneho potenciálu lesov na Slovensku II“, financovaného z prostriedkov štátneho rozpočtu cez kontrakt medzi MPRV SR a NLC z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a spolufinancovaného podnikom Lesy SR š.p. (50%), vďaka finančnej podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt „Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ (ITMS: 26220220120) (25%) a pre projekt „Centrum excelentnosti biologických metód ochrany lesa“ (ITMS: 26220120008) (25%).

Za technickú pomoc chceme ďalej pod'akovať ostatným zamestnancom LOS, najmä Radoslavovi Nigrínimu, Beate Slanej a Miroslavovi Lipnickému, ako aj zainteresovaným zamestnancom štátneho podniku Lesy SR.

8 Prílohy



Obrázok 1. Tvrdôň smrekový pri zrelostnom žere (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 2. a Obrázok 3. Poškodenie sadeníc smreka na koreňovom krčku a kmeni tvrdoňom smrekovým (Foto: Andrej Kunca)



Obrázok 4. Lykokož sadenicový pri zrelostnom žere (Foto: Juraj Galko)



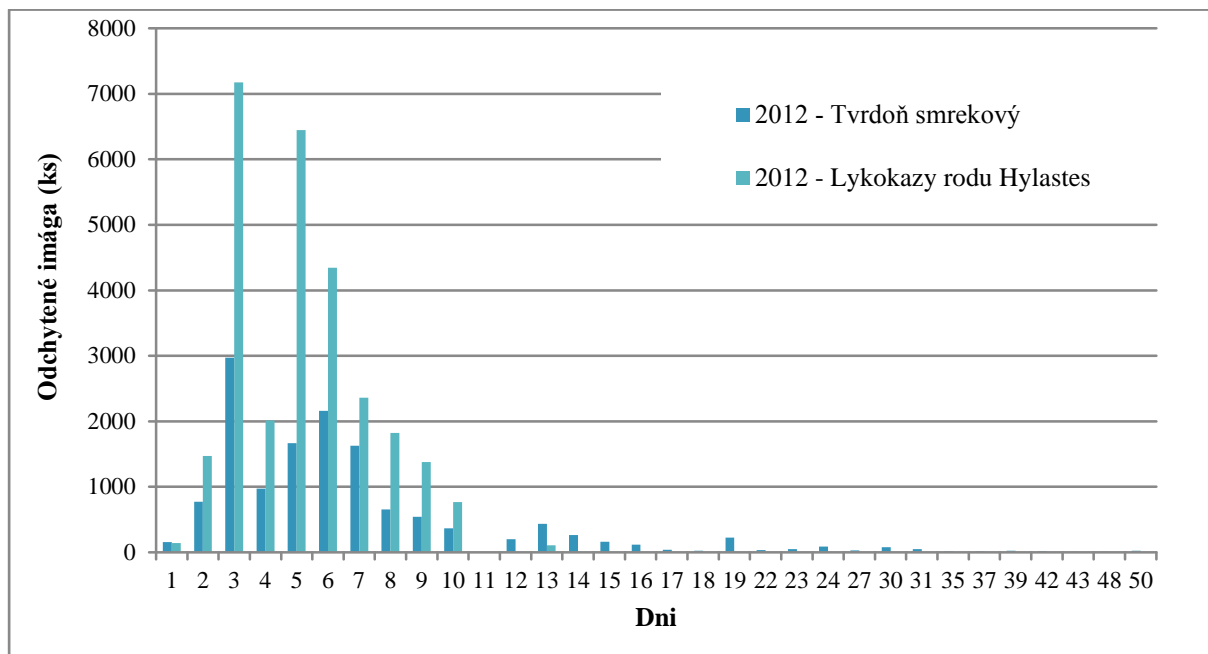
Obrázok 5. Voskovací stroj „Double fountain machine“ (Foto: Jarl Markus Pettersen)



Obrázok 6. Správne zasadená navoskovaná sadenica (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 7. Preložená lapacia kôra na tvrdoňa smrekového (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 8. Doba účinnosti lapacích kôr na OZ Liptovský Hrádok v roku 2012



Obrázok 7. Lykokozy rodu *Hylastes* na spodnej strane lapacej kôry (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 8. Pieskom ošetrená sadenica - metóda Conniflex (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 9. Skarifikácia - zraňovanie pôdy (Foto: Claes Hellqvist, SLU)



Obrázok 10. Materský porast vytvára dostatočnú zásobu potravy na to, aby zmladenie a výsadby neboli pod takým silným tlakom - Shelter trees (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 11. Rôzne typy ochranných golierikov sadeníc (Foto: Juraj Galko)



Obrázok 12. Tvrdoň smrekový prerastený entomopatogénnou hubou *Beauveria bassiana* (Foto: Slavomír Rell)

Tabuľka 1. Zápisník na odchyt tvrdoňa smrekového a lykokazov rodu *Hylastes* z lapacích kôr

Subjekt (OZ/LS/LO)								
Lokalita/porast								
Dátum odchytu								
Dátum polozenia kôry*								
Odchyt zabezpečil/vykonal								
Hodnotí sa počet kusov odchytených tvrdoňov a lykokazov na lapaciu kôru.								
Rad kôr			Rad kôr			Rad kôr		
Poznámka:			Poznámka:			Poznámka:		
č. kôry	tvrdoňov (ks)	lykokazov (ks)	č. kôry	tvrdoňov (ks)	lykokazov (ks)	č. kôry	tvrdoňov (ks)	lykokazov (ks)
1			1			1		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
9			9			9		
10			10			10		
11			11			11		
12			12			12		
13			13			13		
14			14			14		
15			15			15		
16			16			16		
17			17			17		
18			18			18		
19			19			19		
20			20			20		
21			21			21		
22			22			22		
23			23			23		
24			24			24		
25			25			25		
26			26			26		
27			27			27		
28			28			28		
29			29			29		
30			30			30		
Σ			Σ			Σ		

**Pri pravidelnom vymieňaní kôr sa môže stať, že v poraste sa nachádzajú vedľa seba kôry s rôznym dátumom polozenia. Toto uvedieme do poznámky (napr. nová/staršia/stará kôra ap.), pričom kôry podľa ich dĺžky polozenia v poraste hodnotíme samostatne, tj. nové zvlášť, strašie zvlášť ap. Kôry staršie ako 4 týždne kvôli strate účinnosti už nehodnotiť!*