

# VYHODNOTENIE EXPERIMENTOV VOSKOM OŠETRENÝCH SADENÍC, AKO MECHANICKEJ OCHRANY PROTI TVRDOŇOVI SMREKOVÉMU A NÁVRH TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU VOSKOVANIA

Juraj Galko • Andrej Kunca • Slavomír Rell • Miroslav Ondruš • Ivan Špilda  
Jozef Vakula • Andrej Gubka

## ÚVOD

Tvrdoň smrekový (*Hylobius abietis* L.) (Coleoptera: Curculionidae) je považovaný za jedného z najvýznamnejších hmyzích škodcov v Európe. V posledných rokoch došlo na Slovensku k jeho významnej aktivizácii (Galko et al. 2013, a, b, c, d; 2014) a ročne poškodí stovky hektárov ihličnatých výsadiel. Ako je známe, jeho larva vyvíjajúca sa v pňoch a koreňových nábehoch, príp. v ťažbových zvyškoch škody nespôsobuje (STN 48 2712), ako je to, napr. u lykožrúta smrekového, ale škodlivé je imágo, ktoré vykonáva zrelostný žer. Pri ňom ohrýza mladú kôru na vetvách, koreňoch ap., pričom pre lesné hospodárstvo je škodlivý v tom, že tento žer rád vykonáva aj na ihličnatých sadenicích. Poškodenie kmienkov spravidla prechádza od koreňového krčku smerom hore po hlavnom kmeni sadenice. Slabé poranenie nie je pre sadenicu smrteľné a rany sa pomerne dobre hoja. Pri opakovanom intenzívnom poškodení môže rýchlo dôjsť k úhynu celých výsadiel.

K účinným metódam ochrany lesa patrí najmä chemické ošetrenie sadeníc (Varínsky 2011; Galko et al. 2014). Nakoľko sa však škody vyskytujú často krátko v oblastiach s tretím a vyšším stupňom ochrany prírody, kde sa môžu použiť pesticídy iba na základe kladne posúdenej žiadosti o výnimku, čo je značne problematický a zdĺhavý proces, prichádza v týchto oblastiach do úvahy iba kladenie lapacích kôr (Galko et al. 2012, 2013, a) a hlavne použitie novej formy ochrany sadeníc pre Slovensko, tzv. voskovanie sadeníc (Galko et al. 2013, b, d).

Jedná sa o ošetrenie kmienkov sadeníc špeciálnym voskom KVAAE, ktorý sa nanáša manuálne vkladáním sadeníc do tekutého vosku pomocou voskovacieho stroja. Toto ošetrenie sa vykonáva pred sadbou. Lesy SR, š. p., OZ Semeňoles zakúpil tento špeciálny stroj a je umiestnený na ŠS Jochy (Ondruš et al. 2014). Celkovo sa v roku 2014 na ŠS Jochy pomocou dvojitej fontánovej mašiny navoskovalo 222 tis. sadeníc. V roku 2015 je plán navoskovať 418 tis. sadeníc, prevažne smreka obyčajného. Voskujú sa voľnokorenné aj obaľované sadenice.

Nakoľko sa stále jedná o novú technológiu v našich podmienkach, účinnosť takto ošetrených sadeníc overujú špecialisti LOS viacerými pokusmi. V príspevku prinášame predbežné vyhodnotenia viacerých založených pokusov, ako aj predbežný návrh technologického postupu voskovania zostavený na základe doterajších domácich a zahraničných pozorovaní, skúseností a poznatkov.

## VYHODNOTENIE ÚČINNOSTI VOSKOVANÝCH A NEVOSKOVANÝCH SADENÍC NA VYBRANÝCH OZ V ROKU 2014

Špecialisti LOS pripravili „Metodikú hodnotenia poškodenia od tvrdoňa smrekového (*Hylobius abietis* L.) na voskovaných a nevoskovaných sadenicích“ (príloha 1), ktorá bola listom č. G/2014/1132 z dňa 25.2.2014 odoslaná na GR Lesy SR, š. p., kde sa určilo, že všetky OZ, ktoré budú sadiť voskom ošetrené sadenice v roku 2014 zabezpečia hodnotenie sadeníc na vysadených plochách podľa uvedenej metodiky do „Zápisníka hodnotenia stupňov poškodenia na ihličnatých sadenicích v š. p. Lesy SR“ (príloha 2).

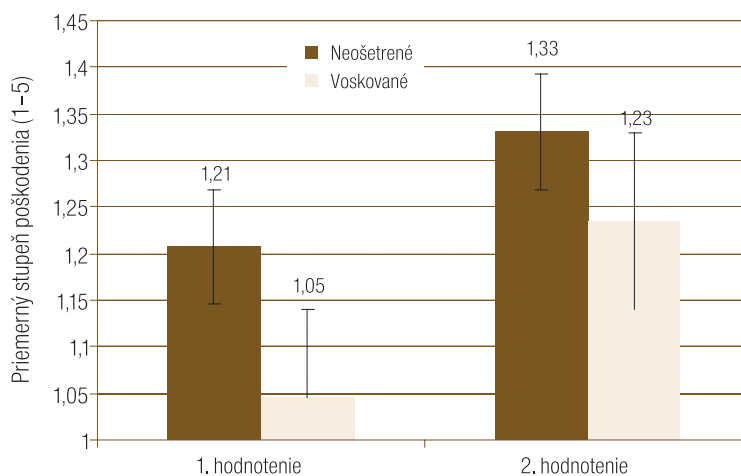
Celkom bolo hodnotených 10 plôch v rámci jednotlivých OZ Lesy SR, š. p., konkrétne po jednej ploche OZ Beňuš (BE), OZ Námestovo (NO), OZ Považská Bystrica (PB), OZ Revúca, OZ Rožňava (RO), OZ Slovenská Ľupča (SL) a 4 plochy boli hodnotené na OZ Liptovský Hrádok (LH1 až LH4).

Na každej ploche sa hodnotila polovica ošetrovaných sadeníc voskom (100 ks) a rovnaký počet neošetrovaných sadeníc dvakrát počas roka (podrobnejšie v metodike).

Cieľom tohto pokusu bolo porovnať poškodenie medzi voskom ošetrovanými sadenicami a neošetrovanými sadenicami na viacerých lokalitách. Počas druhého hodnotenia sa navyše hodnotil aj stav a kvalita voskovej vrstvy na voskovovaných sadenicách.

### Vyhodnotenie priemerného stupňa poškodenia voskovaných a nevoskovaných sadeníc

Pri každom hodnotení sa spolu na všetkých OZ hodnotilo 1 800 sadeníc (900 voskovaných, 900 nevoskovaných). Stupeň poškodenia sa hodnotil podľa stupnice uvedenej v metodike (príloha 1). Na obrázku 1 vidno celkové vyhodnotenie a porovnanie priemerných stupňov poškodenia neošetrovaných a voskom ošetrovaných sadeníc podľa hodnotenia za všetky OZ v roku 2014. Počas prvého hodnotenia boli voskované sadenice poškodené len minimálne (1,05). Nevoskované sadenice boli výraznejšie poškodené od tvrdoňa smrekového (1,21) ako voskované (1,05), avšak tento rozdiel nie je významný. Počas druhého hodnotenia boli ošetrované sadenice voskom taktiež menej poškodené (1,23) ako neošetrované sadenice (1,33), avšak konštatujeme, že tieto rozdiely nie sú preukazné.

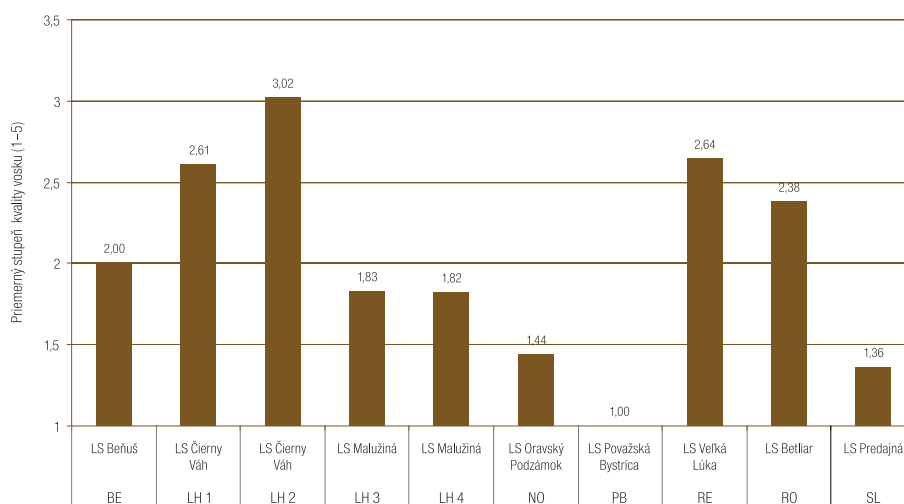


Obr. 1. Porovnanie priemerných stupňov poškodenia neošetrovaných a voskom ošetrovaných sadeníc podľa hodnotenia za všetky OZ v roku 2014

Z uvedeného vyplýva, že voskom ošetrované sadenice sú lepšie chránené od zrelostného žeru tvrdoňa smrekového ako neošetrované sadenice. Z obrázku 1 však vyplýva, že celkovo bolo aj na neošetrovaných sadenicách poškodenie len minimálne a že ochranný účinok vosku sa tak na vybraných lokalitách nemohol naplno prejavíť. Inými slovami, sme presvedčení, že na lokalitách s výrazným poškodením (nie extrémnym) ihličnatých sadeníc od tvrdoňa by sa ochranný účinok vosku omnoho výraznejšie prejavil. Tento predpoklad chceme ďalej overovať na viacerých plochách v roku 2015.

### Vyhodnotenie priemerného stupňa kvality vosku na ošetrovaných sadenicách

Hodnotenie stupňa kvality vosku bolo vykonané v priebehu druhého hodnotenia sadeníc (prevažne v septembri) podľa stupnice uvedenej v metodike (príloha 1). Spolu bolo hodnotených na všetkých OZ 900 voskovaných sadeníc. Celkovo priemerný stupeň kvality vosku dosiahol 2,04 stupňa, čomu zodpovedá podľa stupnice stupeň 2 – *vosk prasknutý, inak poškodený, neopadáva, chráni sadenicu*. Priemerné stupne kvality vosku podľa jednotlivých OZ, ktoré hodnotenie vykonali je uvedené na obrázku 2. Vidíme, že napr. na hodnotených lokalitách na LS Čierny Váh a LS Veľká Lúka boli zaznamenané najhoršie hodnoty, t. j. najhoršia kvalita vosku (stupeň 3,02 – 2,61, resp. 2,64), naopak na mnohých lokalitách bola zaznamenaná veľmi dobrá kvalita vosku po prvej sezóne, napr. na LS Považská Bystrica stupeň 1, t. j. vosk na všetkých vysadených sadenicách bol od vysadenia bez zmeny kvality, ďalej na LS Predajná (stupeň 1,36), na LS Oravský Podzámok (stupeň 1,44) a pod.



Obr. 2. Vyhodnotenie priemerného stupňa kvality vosku na ošetrených sadenicích voskom na vybraných OZ v roku 2014

Z uvedeného, ako aj z našich pozorovaní vyplýva, že kvalita vosku na vysadených sadenicích sa výrazne líši na rôznych plochách. Môže to závisieť od viacerých faktorov, ktoré sú napr.:

- kvalita sadby,
- subjektívnosť hodnotiteľa,
- expozícia danej lokality (nadmorská výška, oslnenie, zrážky atď.),
- kvalita voskovanej vrstvy dodaných sadeníc,
- manipulácia so sadbovým materiálom.

Zrejme komplex hore uvedených faktorov súhrnne vplýva na výraznú rozdielnosť medzi získanými hodnotami v rámci jednotlivých OZ.

## VYHODNOTENIE KVALITY A STAVU VOSKU NA VOSKOVANÝCH SADENICIACH V ROKU 2014 NA VÝSKUMNÝCH LOKALITÁCH LOS

LOS má založené dve výskumné plochy (Hronovisko, Predný Grúň) na LS Čierny Váh (OZ Liptovský Hrádok), kde sa sleduje poškodenie smrekových sadeníc od tvrdoňa smrekového v závislosti od rôznej formy ich ochrany. Čiastkovým cieľom tohto pokusu je aj sledovanie zmien kvality a stavu vosku na voskovaných sadenicích.

Hodnotenie kvality a stavu vosku na voskovaných sadenicích prebiehalo na konci sezóny v októbri 2013 a tak tiež v októbri 2014, čo je v podstate záver druhej sezóny. Spolu sa hodnotilo na lokalite Hronovisko 68 voskovaných sadeníc (tab. 1) v roku 2013, avšak vplyvom výraznej mortality sme v roku 2014 hodnotili stav a kvalitu vosku už len na 6 sadenicích. Vosk bol na všetkých sadenicích popraskaný, ale vo veľkej miere ešte chránil sadenicu (dominoval stupeň 2). Vzhľadom na malý počet hodnotených sadeníc nemožno vysloviť jasné závery z tejto lokality.

Tabuľka 1. Vyhodnotenie stavu a kvality vosku na lokalite Hronovisko

Stupeň	2013		2014	
	Počet sadeníc	%	Počet sadeníc	%
0	52	76,5	–	–
1	6	8,8	1	17
2	9	13,2	5	83
3	1	1,5	–	–
4	–	–	–	–
Spolu	68	100	6	100

Na lokalite Predný Grúň bolo spolu hodnotených 76 voskovaných sadeníc (tabuľka 2) v roku 2013 a 65 sadeníc v roku 2014. Priemerný stav poškodenia voskovej vrstvy na sadenicí podľa stupnice bol v roku 2013 0,315, čo hod-

notíme ako veľmi dobré. Až 80 % voskovaných sadeníc bolo výborne chránených voskom po prvej sezóne. Po druhej sezóne tento priemer predstavuje hodnotu 2,2, čo podľa stupnice znamená stupeň 2 (*stupeň priemerný – vosk prasknutý, inak poškodený, čiastočne opadáva (do 50 %), chráni viac ako polovicu sadenice*).

Tabuľka 2. Vyhodnotenie stavu a kvality vosku na lokalite Predný Grúň

Stupeň	2013		2014	
	Počet sadeníc	%	Počet sadeníc	%
0	60	80,0	–	–
1	11	14,5	9	13,9
2	3	3,9	35	53,8
3	1	1,3	15	23,1
4	1	1,3	6	9,2
Spolu	76	100	65	100

Nadalej však zdôrazňujeme, že výška nadzemnej časti voskovej vrstvy bola na sledovaných lokalitách po zasadení veľmi nízka (priemerne okolo 7 cm na oboch plochách). Pripomíname, že je nevyhnutné poučiť personál vykonávajúci sadbu, teda sadiť voskované sadenice tak, aby vosková vrstva kmeňka prečnievala nad úroveň zeme minimálne 10 až 12 cm.

### VYHODNOTENIE LABORATÓRNEHO POKUSU S VOSKOM OŠETRENÝMI SADENICAMI

Spolu bolo na pokus použitých 240 smrekových sadeníc zo ŠS Jochy. Jednalo sa o dvojročné obaľované sadenice smreka obyčajného (*Picea abies*) v sadbovačoch. Celkom sme použili 8 upravených sadbovačov. V každom sadbovači bolo 30 ks sadeníc, pričom každá druhá (šachovnicovo) bola ošetrená voskom do výšky 15 cm. Sadbovače boli umiestnené v chovných kliečkach (obr. 3) a vložené do misky pre lepšie zásobenie koreňového systému vodou. Všetky sadenice boli v pravidelných intervaloch zavlažované použitím ručného rozprašovača.



Obr. 3. Sadbovače umiestnené v chovných kliečkach

Do jednotlivých chovných kliečok sme vložili rôzny počet laboratórne dochovaných imág tvrdoňa smrekového, rozdelených podľa pohlavia. Rozdelenie je uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3. Rozdelenie imág tvrdoňa smrekového v pokuse

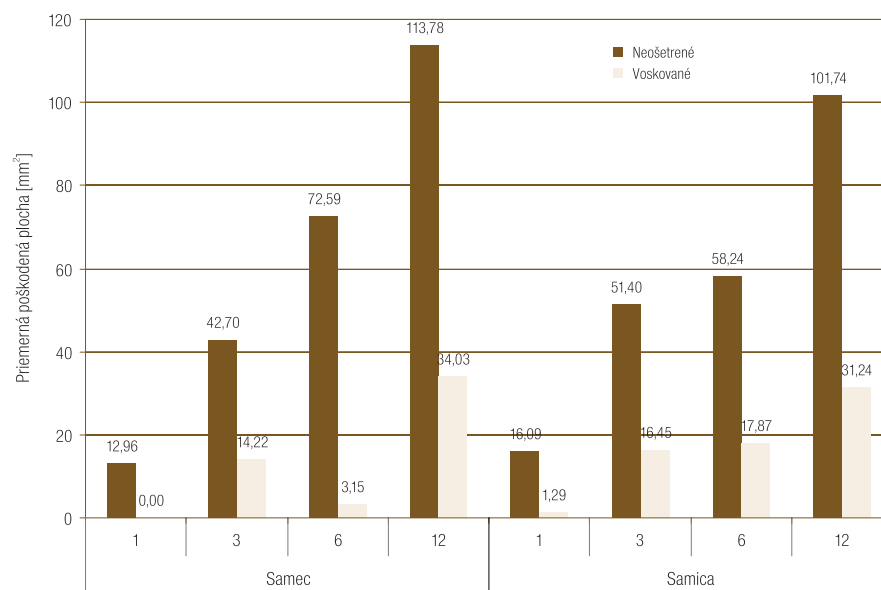
Chovná kliečka	1	2	3	4	5	6	7	8
Pohlavie imág	samec				samica			
Počet imág	1	3	6	12	1	3	6	12

### Priebeh a hodnotenie pokusu

Smrekové sadenice boli navoskované 9. 4. 2014. Dňa 14. 4. 2014, na začiatku pokusu, boli všetky sadenice zmerané. Merala sa hrúbka koreňového krčku v mm, výška v cm a pri voskovaných sadenicích aj výška navoskovanej časti v centimetroch. 14. 4. 2014 boli k sadeniciam vložené imága tvrdoňov. Od začiatku pokusu boli v týždenných intervaloch vyhodnocované všetky sadenice a údaje zapisované do zápisníka. Hodnotila sa poškodená plocha v mm<sup>2</sup> pomocou transparentného milimetrového papiera. Okrem tohto hodnotenia bol hodnotený aj stav a kvalita voskovej vrstvy. Pokus bol ukončený 4. 8. 2014, kedy bolo vykonané posledné hodnotenie. Spolu bolo vykonaných 14 hodnotení.

Priemerné poškodenie plochy kmienkov neošetrených sadeníc bez ohľadu na počet použitých imág tvrdoňa smrekového a ich pohlavia predstavovalo za celé obdobie 58,69 mm<sup>2</sup> na jednu sadenicu, zatiaľ čo priemerné poškodenie plochy kmienkov sadeníc ošetrených voskom predstavovalo za celé obdobie len 14,78 mm<sup>2</sup> na jednu sadenicu, čo predstavuje o 74,8 % menšie poškodenie ako na neošetrených sadenicích. Tento rozdiel bol aj štatisticky vysoko významný (one way ANOVA,  $p < 0,0000$ ).

Priemerné poškodenie plochy kmienkov za celé sledované obdobie podľa pohlavia imág tvrdoňov a ich počtu v jednotlivých boxoch je uvedené na obrázku 4.



Obr. 4. Priemerné hodnoty poškodenej plochy kmienkov sadeníc v mm<sup>2</sup> podľa spôsobu ošetrovania, pohlavia a počtu použitých imág tvrdoňa smrekového

Z obrázku 4 vyplýva, že poškodenie, najmä neošetrených sadeníc, rovnomerne stúpalo s počtom pridaných imág tvrdoňa smrekového. Ďalej tu sledujeme, že väčšie poškodenie pri vyšších počtoch pridaných imág (6 a 12) spôsobili samce ako samice, čo je zaujímavé, nakoľko literatúra popisuje, že väčšie poškodenie spôsobujú samice.

Počas pokusu sme hodnotili aj zmeny stavu a kvality vosku na ošetrených sadenicích. Na sadenicích sa objavovali pozdĺžne prasklinky v podstate od začiatku sledovania, avšak vosk na nich držal veľmi dobre až do konca pokusu. V posledných meraniach sa kvalita vosku postupne zhoršovala, čo mala za následok najmä častá manipuláciu so sadenicami pri ich týždennom opakovanom meraní (ohýbanie a pod.), ako aj fakt, že sa jednalo o laboratórne podmienky a všetky sadenice ku koncu pokusu začali odumierať, dokonca aj také, ktoré nemali žiadne známky poškodenia od tvrdoňov.

Z tohto pokusu bude publikovaná pôvodná vedecká práca, kde budú získané výsledky podrobne štatisticky analyzované.

## NÁVRH TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU VOSKOVANIA SADENÍC

OZ Semenoles a LOS zorganizovali v rokoch 2013 a 2014 celkom tri stretnutia so spoločnosťou NorskWax AS zastúpenou Jarlom Markusom Peterssenom z Nórska, ktorý nám demonštroval správny postup ošetrovania sadeníc voskom. Na základe týchto poznatkov, ako aj iných skúseností zo zahraničia a praktických skúseností zo Slovenska, uvádzame nasledovný návrh technologického postupu voskovania sadeníc:

- Voskovať sadenice, ktoré majú vyšší obsah vody – dochádza k menšiemu fyziologickému poškodeniu,
- Samotné ošetrenie sadenice vykonávať len veľmi krátku dobu (asi 0,5 sekundy) – pri dlhšom namočení sadenice vo fontáne sa teplota sadenice a vosku začne vyrovnávať a vosk zo sadenice „stečie“. Tým sa vytvorí tenšia vrstva vosku na sadenici a taktiež stúpa aj fyziologické poškodenie sadenice. S uvedeným súvisí aj nasledujúci bod.
- Hrubšia vrstva lepšie chráni sadenicu – bolo dokázané, že čím je hrubšia vrstva vosku na sadenici, tým menej prenikajú do prostredia terpény zo živice, ktoré lákajú tvrdone z okolia. Taktiež bolo dokázané, že dve a viac vrstiev vosku lepšie chránia sadenicu ako jedna, avšak je to už ekonomicky podstatne náročnejšie.
- Výška voskovanej vrstvy: odporúča sa navoskovať minimálne 15 cm kmienka od koreňového krčku vyššie. Treba dbať na koreňový systém, aby nedochádzalo k navoskovaniu koreňov, čo bolo občas pozorované v roku 2014.
- Chladenie ošetrovaných sadeníc – je mimoriadne dôležité. Podľa slov p. Peterssena sa musia ošetrené sadenice ihneď zchladiť chladnou vodou alebo vzduchom aspoň na 15 sekúnd. V roku 2014 sa na ŠS Jochy chladili sadenice vodou, avšak nakoľko nebolo doriešené plynulé cirkulovanie a ochladzovanie tejto vody, dochádzalo k jej postupnému zahrievaniu od veľkého počtu voskovaných sadeníc pri ich chladení. Toto chladenie tak postupne strácalo účinnosť. Ešte väčšie problémy boli pri chladení ošetrovaných obaľovaných sadenicami, nakoľko pracovník nemohol ponoriť celú sadenicu do vody, ale len korunovú časť, z dôvodu častého rozpadu koreňového „obalu“ sadenice. Obaľované sadenice sa tým pádom chladili len pár sekúnd, čo je nedostatočné. Na vylepšenie navrhujeme vyrobiť akési „hrable“, do ktorých sa ošetrené obaľované sadenice vložia korunou do vody a „obalom“ do hora, pričom sa z vody vyberú až po 15 sekundách.
- Chladenie chladným vzduchom – uvažuje sa o dobudovaní chladenia pomocou klimatizovaného zariadenia. Ošetrené sadenice by sa pokladali na pásový dopravník, ktorý by pokračoval do tunela, kde by klimatizačné zariadenie fúkalo chladný vzduch na sadenice. Týmto spôsobom by sa dali chladiť voľnokorenné aj obaľované sadenice. Rýchlosť pásového dopravníka musí byť nastavená tak, aby sadenice prechádzali tunelom min. 10 – 15 sekúnd. Keďže z ošetrovaných sadeníc bude vosk ešte odkvapkávať na pás, na konci dopravníka musí byť „škrabák“, ktorý bude tento vosk plynule oškrabávať alebo pás môže byť ošetrovaný nepríľnavou vrstvou napr. olejom. Uvedené riešenie chladenia je vyskúšané vo Švédsku a funguje spoľahlivo. V zahraničí sa ešte uvažuje o skombinovaní chladného vzduchu a vody, t. j. chladenie sadeníc akousi zachladenou hmlou.
- Ukladanie nedostatočne vychladených ošetrovaných sadeníc – z našich doterajších pozorovaní vyplýva, že pri nedostatočnom zachladení sadeníc popísanom vyššie, sa ošetrené sadenice ukladajú postupne do zväzkov, dochádza tu k postupnému zvyšovaniu a akumulácií teploty. Dochádza jednak k už spomínanému možnému fyziologickému poškodeniu, avšak čo je najhoršie dochádza k zlepeniu jednotlivých ošetrovaných sadeníc, nakoľko vosk sa stáva akumulujúcou sa teplotou viac lepkavý. Následne sa môže stať, že pri výsadbe pracovník doslova trhá zo zväzku voskom ošetrovaných sadeníc jednu ošetrovanú sadenicu od druhej, aby ich oddelil. Sadenica tým nijako neutrpí, avšak dochádza tu k výraznému poškodeniu voskovej vrstvy, kde vznikajú menšie či väčšie praskliny ešte pred samotnou sadbou. Tieto sa postupne vplyvom poveternostných podmienok zväčšujú a vosk môže už v krátkej dobe opadávať, čím sadenica stráca ochranu.
- Správny spôsob výsadby je taktiež mimoriadne dôležitý (obrázok 5). Je nevyhnutné poučiť personál vykonávajúci sadbu, aby pri manipulácii so sadenicou a pri samotnej sadbe kládli zvýšenú opatrnosť na voskovú vrstvu. Pri terénnych obhliadkach sme našli poškodené sadenice pri krčku, kde bola vosková vrstva mechanicky poškodená od obuvi pracovníka pri zatlačaní sadenice.
- Je nevyhnutné zdôrazňovať všetkým pracovníkom, ktorí manipulujú so sadbovým materiálom ošetrovaným voskom, aby dbali na zvýšenú opatrnosť na voskovú vrstvu pri ošetrovaní, skladovaní, preprave, sadbe a pod.
- Výška voskovanej vrstvy po zasadení sadenice musí prečnievať nad úroveň terénu minimálne 10 –12 cm.



Obr. 5. Správne zasadená navoskovaná sadenica

- Pri celom procese tejto technológie od ošetrenia až po samotné zasadenie je nevyhnutné klásť dôraz na kvalitu a nie kvantitu.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že aj napriek tomu, že technológia voskovania sadeníc sa používa na Slovensku už dva roky, neustále sa učíme správne implementovať túto technológiu správnym spôsobom. Uvedené body návrhu technologického postupu voskovania sadeníc sú možno drobné detaily, na ktorých však mimoriadne záleží.

## POĎAKOVANIE

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. (75 %) a vďaka finančnej podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt „Progresívne technológie ochrany lesných drevín juvenilných rastových štádií“ (ITMS: 26220220120) (25 %). Ďalej bola táto práca podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0707-12.

## LITERATÚRA

- 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, Zvolen, NLC, s. 60–64.
- Galko, J., Ondruš, M., Rell, S., Gubka, A., Vakula, J., 2013a: 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, Zvolen, NLC, s. 142–145.
- Galko, J., Kunca, A., Gubka, A., Vakula, J., 2013b: Predstavenie nového spôsobu ošetrenia 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, Zvolen, NLC, s. 86–89.

- Galko, J. a kol., 2013c: 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., 2013d: Voskovanie sadeníc na Slovensku ochrana pred tvrdoňom smrekovým. In: Lesnícka práce, roč. 92, č. 9, s. 24–25.
- Galko, J., Kunca, A., Vakula, J., Rell, S., Gubka, A., Maľová, M., Longauerová V., Nikolov, Ch., Zúbrik, M., 2014: Kontrola, ochrana a obrana sadeníc pred poškodením tvrdoňom smrekovým a lykokazmi rodu Hylastes. Usmernenie Lesníckej ochrannárskej služby Banská Štiavnica č. 2/2014 (III. vyd.), Zvolen, NLC, 8 s.
- Ondruš, M., Galko, J., Rak, J., 2014: Voskovanie – ekologická metóda ochrany sadeníc. In: Kunca, A. (ed.): Aktuálne problémy v ochrane lesa 2014, zborník referátov z 23. medzinárodnej konferencie konanej 23. – 24. 4. 2014 v Novom Smokovci, Zvolen, NLC, s. 95–97.
- STN 48 2712 Ochrana lesa proti tvrdoňom a lykokazom na sadeniciach.
- Varínsky, J., 2011: Používanie prípravkov na ochranu rastlín v lesoch. Zvolen, NLC, 32 s.

---

Ing. Juraj Galko, PhD., Ing. Andrej Kunca, PhD., Ing. Slavomír Rell, Ing. Jozef Vakula, PhD., Ing. Andrej Gubka, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Lesnícka ochrannárska služba, Lesnícka 11, SK - 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: galko@nlcsk.org

Ing. Miroslav Ondruš, PhD.

Lesy Slovenskej republiky, štátny podnik, Odštepny závod Semenoles Liptovský Hrádok, Pri železnici 52, SK - 033 19 Liptovský Hrádok, e-mail: miroslav.ondrus@lesy.sk

Ing. Ivan Špilda

Lesy Slovenskej republiky, štátny podnik, generálne riaditeľstvo, Nám. SNP 8, SK - 975 66 Banská Bystrica, e-mail: ivan.spilda@lesy.sk



## METODIKA HODNOTENIA POŠKODENIA OD TVRDOŇA SMREKOVÉHO (*HYLOBIUS ABIETIS* L.) NA VOSKOVANÝCH A NEVOSKOVANÝCH SADENICIACH

Metodický postup možno rozdeliť do nasledujúcich základných bodov:

- V rámci Lesov SR, š. p., vyberú zodpovední zamestnanci GR jednotlivé odštepne závody (OZ), kde budú založené **pokusné plochy**.
- **Budú to lokality, kde bolo v posledných rokoch zaznamenané vysoké poškodenie ihličnatých sadeníc tvrdoňom smrekovým.**
- Pokusná plocha bude novo vysadený porast so smrekovými navoskovanými sadenicami na jar 2014, kde sa taktiež vysadia dva rady smrekových sadeníc (min. 100 ks) bez akéhokoľvek ošetrenia v rozostupe 10 – 20 m od seba (medzi týmito radmi, ako aj okolo nich budú vysadené voskované sadenice).
- Ideálne je, aby rady vysadených nevoskovaných sadeníc prechádzali stredom plochy a zachytili všetky podmienky vysádzanej plochy (napr. línia stredom rúbane ap.).
- Nakoľko imága tvrdoňa smrekového sú najaktívnejšie na jar, **1. jarné hodnotenie** poškodenia na pokusnej ploche sa vykoná mesiac po vysadení voskovaných a nevoskovaných ihličnatých sadeníc podľa nasledovnej stupnice **stupňov poškodenia**:
  1. stupeň: zdravá sadenica, rašiaca nijako nepoškodená,
  2. stupeň: sadenica je poškodená od tvrdoňa do 1/3 plochy kmienka,
  3. stupeň: sadenica je poškodená od tvrdoňa do 2/3 plochy kmienka,
  4. stupeň: sadenica je poškodená od tvrdoňa nad 2/3 plochy kmienka,
  5. stupeň: uhynutá sadenica.
- **2. jesenné hodnotenie** sa vykoná na tých istých pokusných plochách na konci septembra 2014, kde sa okrem uvedených stupňov poškodenia bude na voskovaných sadenicach navyše hodnotiť aj **stupeň kvality vosku** podľa nasledovnej stupnice:
  1. stupeň: bez poškodenia voskovej vrstvy,
  2. stupeň: vosk prasknutý, inak poškodený, neopadáva, chráni sadenicu,
  3. stupeň: vosk prasknutý, inak poškodený, čiastočne opadáva (do 50 %), chráni viac ako polovicu sadenice,
  4. stupeň: vosk opadáva (viac ako 50 %), nechráni sadenicu pred poškodením,
  5. stupeň: vosk celkom opadnutý, nechráni sadenicu pred poškodením.
- Pri každom hodnotení sa na pokusných plochách skontroluje 200 ks sadeníc, z čoho 100 ks náhodne vybraných voskovaných sadeníc rovnomerne po pokusnej ploche a 100 ks nevoskovaných (neošetrených) sadeníc vysadených v dvoch radoch.
- **V prípade, že vhodná pokusná plocha bude príliš malá, môže byť hodnotených aj menej sadeníc, avšak pomer medzi hodnotenými voskovanými a nevoskovanými by mal byť 1 : 1.**
- Pripomíname, že sa hodnotia aj uhynuté sadenice (stupeň poškodenia 5), nevynechávame ich.
- Hodnoty stupňov poškodenia sa zapíšu do „Zápisníka hodnotenia stupňov poškodenia na ihličnatých sadenicach v š. p. Lesy SR“, ktorý tvorí prílohu 2.
- Jedna pokusná plocha (oba termíny hodnotenia) sa vždy hodnotí len do jedného zápisníka!
- Po druhom hodnotení sa zašlú kópie zápisníkov na GR Lesy SR, š. p., a na LOS do konca októbra 2014.
- Konečné vyhodnotenie účinnosti ochrany voskovaných sadeníc v porovnaní s nevoskovanými po spracovaní údajov zo všetkých zápisníkov v roku 2014 vypracuje LOS a výsledky zašle všetkým zúčastneným OZ.
- Upozorňujeme, že navoskovaná časť kmienka sadenice po zasadení musí prečnievať **aspoň 10 cm nad zemou**.
- **Je nevyhnutné dozerať na kvalitu sadby!**

Kontaktné osoby:	Organizácia	Meno	Mail	Mobil
	GR Lesy SR, š. p.	Ing. Ivan Špilda	ivan.spilda@lesy.sk	0918 444 150
	LOS	Ing. Juraj Galko, PhD.	galko@nlcsk.org	0905 434 461

Zápisník hodnotenia stupňov poškodenia na ihličnatých sadeniach v š.p. Lesy SR																
Subjekt (OZ/LS/LO)								:								
Číslo dielca, kde sa nachádza pokusná plocha								:								
Dátum vysadenia pokusnej plochy								:								
Miestny názov pokusnej plochy								:								
1. jarňé hodnotenie								2. jesenné hodnotenie								
voskované				nevoskované				voskované				nevoskované				
pošk. (1-5)								pošk. (1-5)	vosk (1-5)		pošk. (1-5)	vosk (1-5)	pošk. (1-5)			
1		51		1		51		1		51		1		51		
2		52		2		52		2		52		2		52		
3		53		3		53		3		53		3		53		
4		54		4		54		4		54		4		54		
5		55		5		55		5		55		5		55		
6		56		6		56		6		56		6		56		
7		57		7		57		7		57		7		57		
8		58		8		58		8		58		8		58		
9		59		9		59		9		59		9		59		
10		60		10		60		10		60		10		60		
11		61		11		61		11		61		11		61		
12		62		12		62		12		62		12		62		
13		63		13		63		13		63		13		63		
14		64		14		64		14		64		14		64		
15		65		15		65		15		65		15		65		
16		66		16		66		16		66		16		66		
17		67		17		67		17		67		17		67		
18		68		18		68		18		68		18		68		
19		69		19		69		19		69		19		69		
20		70		20		70		20		70		20		70		
21		71		21		71		21		71		21		71		
22		72		22		72		22		72		22		72		
23		73		23		73		23		73		23		73		
24		74		24		74		24		74		24		74		
25		75		25		75		25		75		25		75		
26		76		26		76		26		76		26		76		
27		77		27		77		27		77		27		77		
28		78		28		78		28		78		28		78		
29		79		29		79		29		79		29		79		
30		80		30		80		30		80		30		80		
31		81		31		81		31		81		31		81		
32		82		32		82		32		82		32		82		
33		83		33		83		33		83		33		83		
34		84		34		84		34		84		34		84		
35		85		35		85		35		85		35		85		
36		86		36		86		36		86		36		86		
37		87		37		87		37		87		37		87		
38		88		38		88		38		88		38		88		
39		89		39		89		39		89		39		89		
40		90		40		90		40		90		40		90		
41		91		41		91		41		91		41		91		
42		92		42		92		42		92		42		92		
43		93		43		93		43		93		43		93		
44		94		44		94		44		94		44		94		
45		95		45		95		45		95		45		95		
46		96		46		96		46		96		46		96		
47		97		47		97		47		97		47		97		
48		98		48		98		48		98		48		98		
49		99		49		99		49		99		49		99		
50		100		50		100		50		100		50		100		
Priemer: .....				Priemer: .....				Priemer: .....				Priemer: .....				
Dátum hodnotenia:								Dátum hodnotenia:								
Hodnotenie vykonal:								Hodnotenie vykonal:								