



Zborník príspevkov

Lesné semenárstvo, škólkarstvo a umelá obnova lesa 2017

Recenzenti: Ing. Ján Hoffmann, CSc.
Mgr. Gabriela Luptáková, PhD.

Editor: Ing. Miriam Sušková, PhD.

Vydalo: Združenie lesných škólkarov Slovenskej republiky, Snina
1.vydanie – náklad 100 ks
Copyright © Združenie lesných škólkarov Slovenskej republiky, 2017

ISBN 978-80-972697-0-8



9 788097 269708

OBSAH

Možnosti dlouhodobého a krátkodobého skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech.

Ing. Přemysl Němec, LESOŠKOLKY, s.r.o., Řečany nad Labem.

Má význam produkcia sadeníc pre vlastnú potrebu? – odpoveď hľadáme v Mestských lesoch Košice, a.s.

Ing. Eva Mižáková, Mestské lesy Košice, a.s.

Výsadby listnatých poloodrostků a odrostků pomocí přenosného motorového jamkovače.

Ing. Jarmila Nárovcová, PhD., VULHM v.v.i. Strnady, VS Opočno

Zakládání a pěstění porostů třešně ptačí.

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. Kateřina Houšková, PhD., Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita Brno

Vliv krytí holiny a biotechniky sadby na odrůstání jedle bělokoré.

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. Kateřina Houšková, PhD., Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita Brno

Semenárske oblasti v zmysle zakona 138/2010 vs. provenienčné oblasti v zmysle Smernice 105/1999/EC – je to to iste?

Ing. Diana Krajmerová, PhD., prof. Ing. Dušan Gömöry, DrSc., Technická univerzita vo Zvolene

Zmeny v registrácii prípravkov na ochranu lesa v roku 2017

Ing. Valéria Longauerová, PhD., Ing. Miriam Maľová, PhD., Národné lesnícke centrum – LVÚ, Lesnícka ochrannárska služba Zvolen

Douglaska tisolistá – významná dřevina pro vytváření porostních směsí s vysokým produkčním a environmentálním potenciálem.

doc. Ing. Martin Slávik, CSc., Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, doc. Ing. Jiří Viewegh, CSc., prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc., Česká zemědělská univerzita v Prahe

Pestovanie a využitie douglasky tisolistej v podmienkach Slovenskej republiky

doc. Ing. Martin Slávik, CSc., Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Zlepšení výsevových vlastností osiva douglasky tisolisté úpravou předosevní přípravy.

Ing. Kateřina Houšková, PhD., Ing. Antonín Martiník, PhD., Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita Brno

MOŽNOSTI DLOUHODOBÉHO A KRÁTKODOBÉHO SKLADOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN V KLIMATIZOVANÝCH SKLADECH

Přemysl Němec

Abstrakt

Skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech a investice do nich se v posledních letech dostává do popředí zájmu lesních školek v České republice. Nejzásadnějším důvodem pro tyto investice je klimaticky nevyzpytatelné jaro, kdy „okno pro jarní vyzvedávání a zalesňování“ je stále kratší. Používání klimatizovaných skladů není nic nového, avšak v minulosti byly dělány zásadní chyby při jejich používání, a tím k nim vznikla jistá nedůvěra. Mnoho odběratelů je vyloženo proti odebrání sadby z klimatizovaných skladů. V mém příspěvku bych shrnul možnosti a zásady skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech tak, abych upozornil na zásadní chyby při skladování sadby, a mohla se tak obnovit důvěra odběratelů a tak bylo využito klimatizovaných skladů pro úspěšnou obnovu lesa v aktuálním prostředí lesního hospodářství v České republice.

Klíčová slova

dlouhodobé skladování, klimatizované sklady, krátkodobé skladování, lesní školky, sadební materiál lesních dřevin.

1. Technologické vybavení klimatizovaných skladů

Z hlediska vlastní technologie chlazení v klimatizovaných skladech máme na výběr ze dvou základních technologií chlazení:

1.1 Klimatizované sklady s „přímým“ chlazením

Tento způsob chlazení je u nás nejčastěji využíván. Chladicí technologie klimatizační jednotky jsou umístěny přímo v chlazeném prostoru. Nevýhodou je, že je z chlazeného prostoru (tudíž i z přechovávaného materiálu) přes kondenzační jednotku odsávána vzdušná vlhkost. V chladícím prostoru tak musí být uměle udržována vysoká vzdušná vlhkost nebo musí být rostliny před okolním vzduchem chráněny vhodnými obaly.

1.2 Klimatizované sklady s „nepřímým“ chlazením

Při tomto způsobu chlazení je oddělen chlazený prostor od skladovacího. Jsou chlazeny prostory za stěnami či nad stropem skladovacího prostoru. Tento způsob chlazení je pro rostliny velmi vhodný, protože z chlazeného prostoru není odjímana vlhkost a skladovaný materiál nemusí být chráněn před ztrátou vlhkosti. Nevýhodou v porovnání s přímým chlazením jsou podstatně vyšší pořizovací náklady.

2. Technické vybavení klimatizovaných skladů

Základními požadavky na vybavení klimatizovaných skladů pro skladování sadebního materiálu lesních dřevin jsou:

- Adekvátní izolace, kdy je důraz kladen na izolaci podlahy (chlad nám utíká směrem dolů).
- Chladicí technologie musí zajistit udržení požadované teploty uvnitř skladu i při venkovních teplotách nad 30°C.
- Zajištění náhradního zdroje a rychlého servisu při případných poruchách.
- Speciální chladírenské dveře musí být rozměrově dostatečně nadimenzovány pro zamýšlený systém skladování a manipulační techniku (manipulační technika musí splňovat normy BOZP pro pohyb v uzavřených prostorech).
- Zajištění dostatečné cirkulace vzduchu pro vyrovnání skladovacích teplot v celém prostoru skladu.

- Monitorovací zařízení sledující průběh teplot a signalizační zařízení hlásící odchylky od nastavených hodnot.
- Skladovací palety (boxy) pro snadnou a pohodlnou manipulaci (celý systém skladování sadebního materiálu ve stohovatelných paletách musí splňovat normy BOZP).

3. Optimální hodnoty teplot a relativní vzdušné vlhkosti při skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech

Před výstavbou klimatizovaného skladu musí investor učinit rozhodnutí, při jakých teplotách bude rostlinný materiál skladovat. Chladicí technologie navržená pro „chlazení“ (skladování rostlin nad bodem mrazu) není možná využít pro skladování rostlin pod bodem mrazu (mražením). Naopak je to možné.

Nejvhodnější teploty pro skladování sadebního materiálu jsou od 2°C do -3°C. Při těchto teplotách jsou fyziologické procesy rostlin utlumeny na minimum, stejně tak i rozvoj případných plísňových a houbových chorob.

V prostředí, kde jsou skladovány rostliny, musí být zajištěna vysoká vzdušná vlhkost, nejlépe nad 95 %. To je zajištěno, buď instalovanými zvlhčovači vzduchu, nebo uzavřením rostlin v hermeticky uzavřených obalech. Rostliny takto zabalené mohou obsahovat vyšší obsah vody a vykazovat nižší vodní deficit než rostliny čerstvě vyzvednuté.

Nevýhodou udržování vysoké relativní vlhkosti vzduchu v celém prostoru skladu technologií s přímým chlazením je to, že výparníky kondenzují vodu (čím je vlhkost vyšší, tím vyšší kondenzace vody), a tak může docházet k zamrznání výparníků, a tím pádem k poruchám.

3.1 Skladování sadebního materiálu nad bodem mrazu „chlazením“.

Optimální teplota skladování je 2 – 0 °C. Při teplotách nad 4 °C je respirace dřevin a ztráta vody z jejich pletiv tak výrazná, že není možné jejich dlouhodobé skladování.

3.2 Skladování sadebního materiálu při teplotách pod bodem mrazu „mražením“.

Optimální teplota skladování mražením je pro většinu dřevin -1 až -3°C. Při této teplotě je respirace rostlin minimální. Teplota pod bodem mrazu však způsobuje ztrátu vody z pletiv skladovaných rostlin (mráz vysušuje), a rostliny tak musí být skladovány v hermeticky uzavřených obalech, které brání vysušování rostlin. Nejčastěji jsou používány plastové či papírové pytle a krabice. Dlouhodobé skladování rostlin při teplotách pod -4 °C již způsobuje vyšší ztráty při výsadbách.

4. Možnosti skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech

4.1 Dlouhodobé skladování

Za dlouhodobé skladování považujeme skladování rostlin přes zimní období, délka skladování je 3 měsíce a déle. Pro dlouhodobé skladování je nutné dodržet tyto podmínky:

- rostliny musí být v hluboké dormanci (rostliny vyzvedávané od 15.11. do 15.3.)
- musí být omezena respirace rostlin na minimum, optimální je teplota vzduchu 0 až -2 °C
- musí být omezena ztráta vody v pletivech rostlin (desikace), nejlépe uzavřením rostlin do obalů.
- při vyskladnění je nutné sadební materiál nechat aklimatizovat (norma ČSN 48 21 16 uvádí 6 hodin na stinném místě o teplotě do 12 °C)

Na dlouhodobé skladování jsou bezproblémové listnaté dřeviny, náročnější jsou jehličnaté dřeviny. Na rozdíl od listnáčů jehličnany mají asimilační aparát, který tvoří izolační médium. Při zachování výše uvedených podmínek je však bez problému možné dlouhodobě skladovat všechny druhy našich základních lesních dřevin.

4.2 Krátkodobé skladování

Krátkodobým skladováním je skladování sadebního materiálu od jarního vyzvednutí po vyskladnění. Doba skladování není obvykle delší než 3 měsíce. Pro krátkodobé skladování platí stejné teploty a podmínky skladování jako v případě dlouhodobého. Nejcitlivější na skladování je sadba, která je vyzvedávána již ve fázi výstupu z vegetačního klidu (těsně před rašením). Toto je hlavní příčina úhynu sadby při zalesňování. V této fázi jsou rostliny velmi citlivé na manipulaci a ani skladování nezabrdí fyziologickou aktivitu a jejich rašení. Navíc jsou rostliny více citlivé na zapaření a napadení plísněmi.

Optimální teplota pro krátkodobé skladování je 0 – 2°C s relativní vlhkostí nad 95%. Pokud nemáme technologii v klimatizovaném skladu, která není schopna zajistit takto vysokou relativní vzdušnou vlhkost, tak je možné se stejným efektem sadbu uchovávat v uzavřených plastových či papírových obalech, které zajistí ochranu sadby před vysušením.

Tradiční krátkodobé skladování svazků rostlin s kořeny naskládanými k sobě dává dobré výsledky (za dodržení správných podmínek i při dlouhodobém skladování). Zakrytím takto naskládaných svazků omezíme ztrátu vody transpirací. Ochrana před vysušováním pomocí antidesikantů se neprokázala jako příliš účinná.

Krátkodobé skladování do 2 – 3 měsíců je s úspěšnými výsledky používáno u všech druhů jehličnatých i listnatých dřevin.

5. Hlavní zásady a doporučení při skladování sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaných skladech.

1. **Rostliny musí být ve správné fázi dormance** - při dlouhodobém skladování musí být podzimní vyzvedávání rostlin provedeno co nejpozději. Kritický termín pro vyzvedávání sadebního materiálu pro dlouhodobé skladování by měl být odvozen od průběhu počasí v daném roce, podle lokality školky a podle druhu dřeviny. V našich podmínkách je to většinou možné od 15. listopadu. V případě dlouhodobého skladování sadebního materiálu vyzvedávaného v jarním období, musí být rostliny vyzvednuty naopak co nejdříve, většinou do 15. března.
2. **Musí být zabráněno ztrátě vody transpirací a vysušováním** – pokud rostliny nejsou ochráněny, mohou vyschnout. Tomu zabráníme jednoduše hermetickým uzavřením rostlin do obalů. To však může vést k rozvoji plísní v případě, že teplota nebude konstantně dostatečně nízká. Optimální je teplota těsně pod bodem mrazu.
3. **Omezení ztráty zásobních látek z rostlin** – obsah škrobů v rostlinách může být během skladování výrazně snížen. „Prodýchávání“ zásobních látek však omezíme nízkou teplotou při skladování. „Prodýchávání“ zásob je nejnižší při teplotách pod bodem mrazu.
4. **Ochrana rostlin před plísněmi** – za určitých okolností může být skladovaný materiál napaden plísněmi. Vydesinfikování prostoru skladu, nízká teplota skladování, nejlépe pod bodem mrazu, a absence přebytečné vody na skladovaných rostlinách je nejlepší prevence před vznikem plísní. Plísně se vyvíjí při teplotách nad bodem mrazu.
5. **Správná praxe při manipulaci se sadebním materiálem** – špatné zacházení se sadbou vede k ztrátám po zalesnění. Důležitá je správná praxe při manipulaci se sadebním materiálem (vyzvedávat rostliny, když je nadzemní část rostlin suchá, udržovat kořenový systém vlhký, třídění a balení provádět v chráněných prostorách před sluncem a větrem a zkrátit ho na minimum, před dodáním sadebního materiálu provést jeho aklimatizaci).
6. **Vhodný systém skladové evidence sadebního materiálu** - jednotlivé oddíly dřevin musí být řádně označeny a systém musí zabezpečit, abychom věděli, kde a co ve skladu máme.

6. Provozní pokus ujímavosti dlouhodobě skladovaného sadebního materiálu lesních dřevin v klimatizovaném skladu

V průběhu roku 2016 bylo provedeno otestování ujímavosti vybraných oddílů sadebního materiálu lesních dřevin, který byl dlouhodobě skladován v klimatizovaných skladech společnosti LESOŠKOLKY s.r.o. Z vybraných oddílů byly odebrány vzorky sadby, které byly vysázeny na školkařská pole se závlahovým systémem. K 30.7. bylo vyhodnoceno, kolik rostlin žije a vykazuje přírůst. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1 - vyhodnocení pokusu ujímavosti vybrané sadby lesních dřevin

Druh sadby	Termín vyzvednutí	Termín výsadby	Délka skladování (týdny)	Počet testovaných rostlin (ks)	Počet nenarašených rostlin (ks)	Počet živých přirůstajících rostlin (%)
prostokořenné semenáčky smrku ztepilého (5-15cm)	2.2.2016	24.5.2016	16	1000	26	97,4
prostokořenné semenáčky douglasky tisolisté (5-15cm)	2.2.2016	12.5.2016	14	1000	53	94,7
prostokořenné sazenice dubu letního (26-35 cm)	5.12.2015	8.6.2016	27	500	21	95,8
prostokořenné sazenice dubu letního (36-50 cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	18	96,4
prostokořenné sazenice buku lesního (26-35 cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	31	93,8
prostokořenné sazenice buku lesního (36-50 cm)	7.12.2015	8.6.2016	27	500	25	95
krytokořenné semenáčky douglasky tisolisté (5-15 cm)	8.12.2015	20.4.2016	20	1000	12	98,8
krytokořenné semenáčky smrku ztepilého (5-15 cm)	8.12.2015	21.4.2016	20	1000	5	99,5
krytokořenné semenáčky buku lesního (36-50 cm)	25.11.2015	10.6.2016	29	500	2	99,6
krytokořenné semenáčky dubu letního (36-50 cm)	25.11.2015	10.6.2016	29	500	3	99,4

7. Závěr

Využití klimatizovaných skladů pro skladování sadebního materiálu lesních dřevin hraje stále významnější roli v lesním školkařství a umělé obnově lesa. Postupná změna klimatických podmínek prostředí, současná provozní praxe a nedostatek pracovních sil musí zákonitě vést k využívání všech dostupných možností dlouhodobého či krátkodobého skladování sadebního materiálu.

V průběhu celého procesu skladování v klimatizovaných skladech však musí být striktně dodrženy všechny zásadní podmínky a postupy. Každé pochybení a nerespektování těchto podmínek vede ke ztrátám při zalesňování a následkem toho i k nedůvěře k těmto technologiím.

Literatura

ČSN 482116 „Umělá obnova lesa a zalesňování“

TOM D. LANDIS, Seedling Storage, Part II, Forest Nursery Notes - 1997 Winter,

<http://npn.rngr.net/publications/fnn/1997-winter>, USDA Forest Service

DRAKE HOCKING, Cold storage of coniferous seedlings, AFRI Research Report No.6, Northern Forest Research Center Canada Department of the Environment Canadian Forestry Service
Edmonton, Alberta, July 1971

Kontakt

Ing. Přemysl Němec

LESOŠKOLKY s.r.o.

1.máje 104, 533 13 Řečany nad Labem

pn@lesoskolky.cz

MÁ VÝZNAM PRODUKČIA SADENÍC PRE VLASTNÚ SPOTREBU ? /ODPOVEĎ HĽADÁME V MESTSKÝCH LESOCH KOŠICE/

Eva Mižáková

Abstrakt

Potreba sadeníc na zalesňovanie v spoločnosti Mestské lesy Košice, a. s. s prechodom na podrastový spôsob hospodárenia postupne klesala, rovnako, ako v ostatných subjektoch obhospodarujúcich lesy. V súčasnosti je na úrovni cca 15 % v porovnaní s prvými rokmi existencie spoločnosti. Ekonomika pestovania sadeníc pri znižovaní produkcie výrazne poklesla, snažíme sa ju udržiavať v kladných číslach. Produkcie vlastných sadeníc sme sa napriek tomu úplne nevzdali. Uvedomujeme si nepriaznivý zdravotný stav lesov v niektorých oblastiach Slovenska a nárast pôsobenia škodlivých činiteľov. S tým súvisí rastúci význam ochrany, reprodukcie a obhospodarovania genofondu lesných drevín, genetických zdrojov a následne aj produkcie geneticky vhodného sadbového materiálu. Hlavný význam vlastnej produkcie sadeníc vidíme v možnosti operatívne riadiť ich výrobu: množstvo, sortiment, kvalitu a minimalizovať manipuláciu so sadbovým materiálom pri zalesňovaní.

Kľúčové slová

lesné škôlky, produkcia sadeníc, semeno lesných drevín, zdroje lesného reprodukčného materiálu

Úvod

Mestské lesy Košice, a. s. obhospodarujú lesný majetok mesta s výmerou lesných porastov 19 473 ha. Mesto Košice prevzalo svoj lesný majetok naspäť do užívania v rokoch 1993-1994. Jeho súčasťou boli aj lesné škôlky s celkovou výmerou 5,59 ha a výmerou produkčnej plochy 4,42 ha. Obchodná spoločnosť Mestské lesy Košice a. s. bola založená podľa § 69b Zákona č.513/1991 Zb. v znení neskorších predpisov zmenou právnej formy zo spoločnosti s ručením obmedzeným na akciovú spoločnosť s účinnosťou od 1.1.2005.

Organizačné jednotky v súčasnosti:

- a/ Ústredie ML Košice
- b/ 9 poľesí:
- c/ Stredisko výroby palivového dreva

Predmetom činnosti spoločnosti je:

- zakladanie, pestovanie, výchova, obnova a ochrana lesov,
- zabezpečenie dôslednej hygieny lesných porastov
- zabezpečenie záchrany a zachovanie genofondu lesných drevín
- ťažba dreva vrátane približovania, manipulácie a dopravy
- dodávky surového dreva, sortimentov a iných lesných výrobkov
- odborná správa lesov
- zabezpečenie ochrany a využívanie lesného fondu
- výkon poľovného práva
- pridružená drevárska výroba
- obchodná a zahranično-obchodná činnosť v rozsahu povolenej registrácie
- výstavba a údržba ciest a zväžnic, chodníkov a iných stavieb a zariadení na území lesoparku
- zabezpečenie poľnohospodárskej výroby na poľnohospodárskych pozemkoch

Rozsah a charakteristika lesného majetku

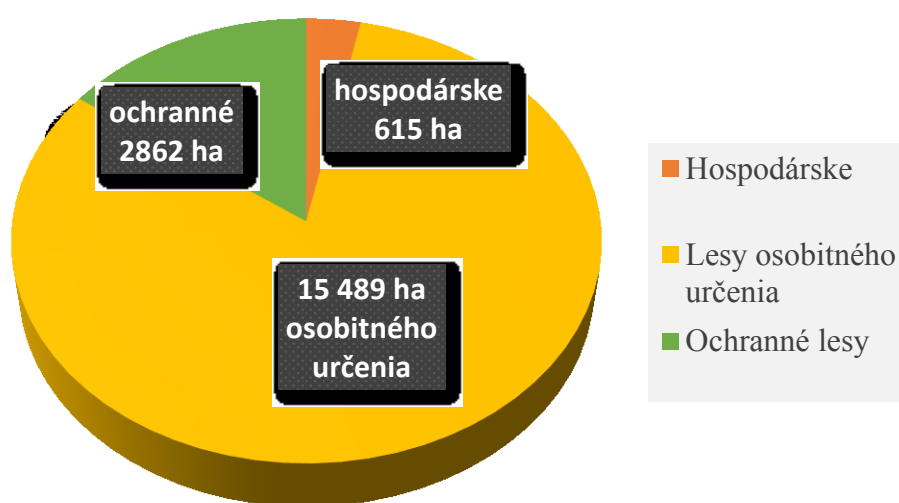
Rozloha územia

Lesný majetok mesta Košice patrí k najväčším lesným majetkom v neštátnom vlastníctve v strednej Európe. Jeho výmera je 19 473 ha lesnej pôdy, z toho 18 966 ha predstavujú lesné porasty.

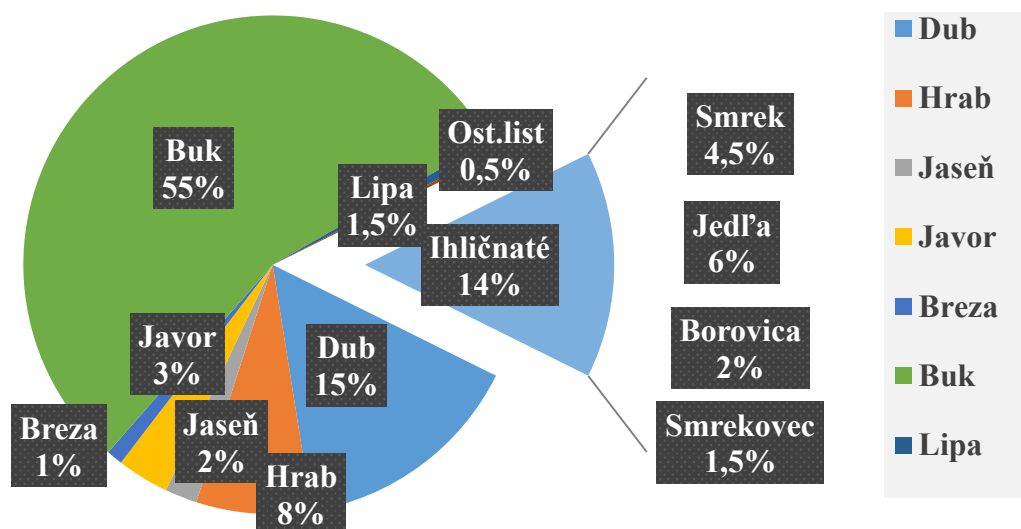
Poloha a výškové pomery

Územie sa rozprestiera na východnom okraji Slovenského Rudohoria, v podoblasti Čiernej hory a Volovských vrchov a v časti Košickej kotliny. Lesy bezprostredne susedia s mestom a obopínajú ho z východnej, severnej aj západnej strany. Z vertikálneho pohľadu lesné porasty siahajú od nadmorskej výšky cca 200 metrov (v okolí Hrašovíka) až do 1200 metrov (pod Kojšovskou hoľou).

Kategórie lesov



Plošné zastúpenie drevín



Sumárne údaje Plánu starostlivosti o lesy – na 10 rokov

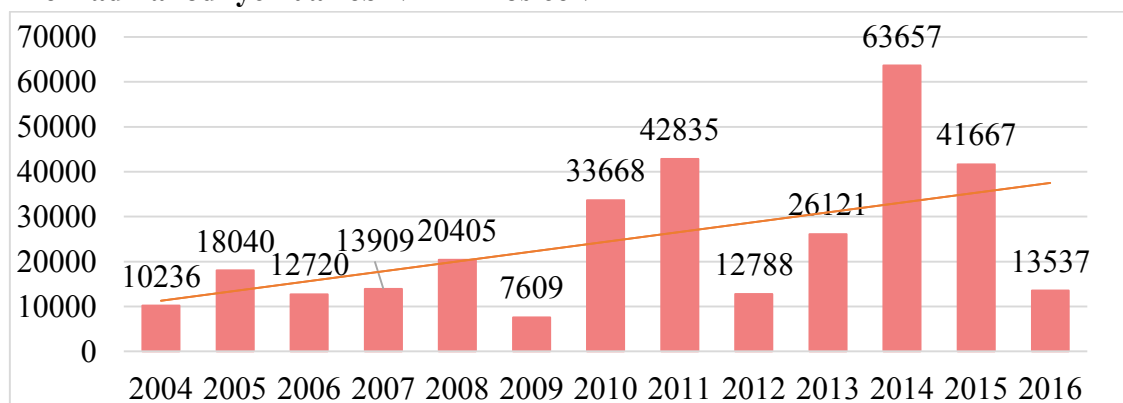
Platnosť plánov

Na 2/3 územia obdobie rokov 2009 – 2018

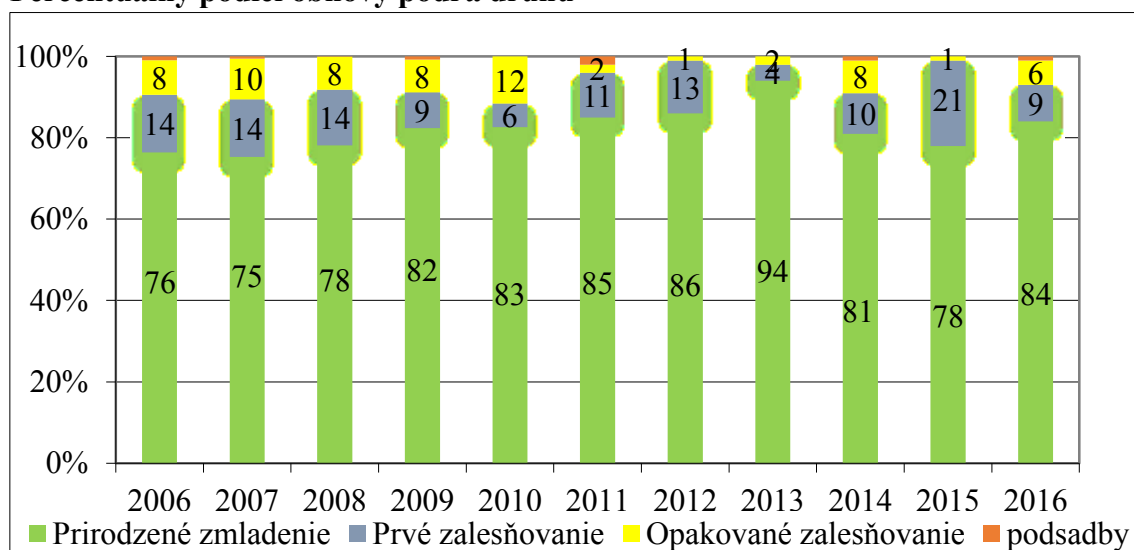
Na 1/3 územia 2014 – 2023

	ha	m ³
Zásoba celkom	x	5 194 000
Ťažba celkom	x	910 826
- obnovná	1 734,94	747 336
- výchovná do 50 r.	2 143,22	40 742
- výchovná nad 50 r.	4 032,73	122 750
Prerezávky	3 373,34	x
Obnova lesa	1 723,59	x
- z toho očakávané zmladenie	1 456,77	x

Prehľad náhodných ťažieb v ML Košice v m³



Percentuálny podiel obnovy podľa druhu



Zachovanie a reprodukcia genofondu drevín

Na území Mestských lesov Košice je vyhlásených 604 ha rezervácií. Tieto tvoria súbor najviac zachovaných a najhodnotnejších biotopov lesných spoločenstiev (napr. Bujanovská dubina, rezervácia Vozárska...).

Výmera kvalitných uznaných porastov pre zber reprodukčného materiálu tvorí ďalších približne 5% celkovej porastovej výmeny .

Počet výberových stromov postupne klesá, v súčasnosti sa nevyužívajú. Ak by to bolo potrebné, je možnosť v našich porastoch vyhľadať dostatočný počet jedincov takmer z každej dreviny.

Semenné porasty boli založené ešte v čase obhospodarovania majetku Štátnymi lesmi, my ich naďalej obhospodarujeme v súlade s cieľom ich založenia. Zatiaľ pre svoj nízky vek neslúžia pre zbery semennej suroviny.

Prehľad zdrojov LRM v Mestských lesov Košice – aktuálny stav

drevina, SO	Uznané porasty v ha	výberové stromy v ks	semenné porasty v ha
BK 1	671,81		
BK 2	7,28		
BO 2	30,40	23	3
BH	0,92	10	
DL 2	3,93		
DZ 2	117,84	11	4
JD 2	49,99		
JD 3	14,48		
DG	1,18		
SM	9,15		
SC 2	8,77	78	2
SC 4	11,23		
JH	9,79		
JM	0,59		
JS	13,45		
LM	3,14		
Sa:	953,95	122	9

Využívanie uznaných zdrojov LRM pre zber

Od vzniku Mestských lesov Košice sme v našich uznaných porastoch nazbierali 6 072 kg šišíek ihličnatých drevín a 13 228 kg semena listnatých drevín. Zber sme umožnili aj iným subjektom, v celkovom objeme približne 8 000 kg. Zdroje reprodukčného materiálu chceme zachovať aj do budúcnosti v rovnakom rozsahu.

Prehľad vykonaných zberov podľa drevín v kg

Množstvo	za 24 rokov existencie ML	
Drevina	surovina	semeno
Smrek obyčajný	320	9,0
Jedľa biela	4 942	626,0
Smrekovec opadavý	710	18,0
Duglaska tisolistá	100	1,5
Dub zimný	7 233	7 233,0
Buk lesný	5 434	5 434,0
Javor horský	273	273,0
Jaseň štíhly	141	141,0
Brest horský	11	11,0
Lipa malolistá	136	136,0
SPOLU	19 300	13 882,5

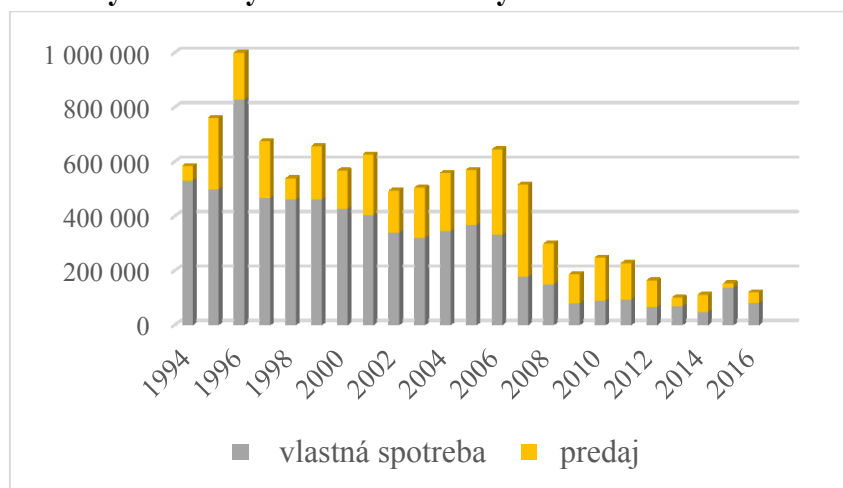
Výroba sadeníc v lesných škôlkach

Mestské lesy Košice prevzali od Lesov SR š. p. spolu 11 škôlok o výmere 5,52 ha, ktorých produkčná plocha bola 4,46 ha, z toho substrátu 0,07 ha.

Plocha obhospodarovanej výmery sa po rokoch znižovania produkcie zredukovala na 2,45 ha, z toho je 1,27 ha produkčných plôch, z toho substráty 0,05 ha. Ročne evidujeme na záhonoch 400 – 500 000 sadeníc, z nich 1/3 je výsadby schopných. Naša ročná spotreba kolíše v rozpätí 50 000 – 150 000 kusov, takže produkcia nám ju pokryje, prebytky odpredávame iným subjektom. V malom množstve pre potrebu rekultivácií si pripravujeme obalované sadenice a stromčeky na ozeleňovanie. Priemerný náklad na 1 dopestovanú sadenicu je v súčasnosti 0,136 €, priemerné speňaženie pri predaji 0,181 €, u vlastného zalesňovania 0,141 €. Ceny sa líšia podľa veku sadbového materiálu.

Zrušené lesné škôlky a časť škôlky Bujanov kruhová slúžia ako plantáže vianočných stromčekov, jedna ako políčko pre zver. Ročne vypestujeme 1 500 – 2 000 vianočných stromčekov jedle, smreka, smreka pichľavého.

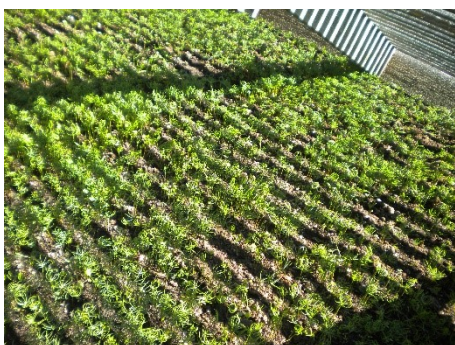
Počet vyzdvihnutých sadeníc v lesných škôlkach



Aktuálny prehľad lesných škôlok

	Názov škôlky				spolu
	Substrát Kostoľany	Bujanov štvorcová	Bujanov kruhová	Substrát Malá Lodina	
Celková výmera v ha	0,03	0,58	1,79	0,05	2,45
Produkčná plocha v ha	0,03	0,44	0,77	0,03	1,27

Pri výrobe sadeníc na minerálnej pôde využívame mechanizáciu na prípravu pôdy, niektoré postreky, vyzdvihovanie a podrezávanie sadeníc. V minulom roku sme zakúpili starší škôlkovací stroj. Vlastný traktor sme odpredali dodávateľovi, ktorý nám práce zabezpečuje s našimi adaptérmi.. Zavlažovanie vo všetkých škôlkach iba ručné. Produktivita práce je nízka aj z dôvodu zákazu používania väčšiny prípravkov na ochranu rastlín držiteľom certifikátu FSC. Pletie vykonávame ručne.



Výsev na substráte



Kruhová škôlka s plantážou



Štvorcová škôlka – skúška stroja Hari



Borovica v papierových pohároch

Záver

Prvoradým cieľom lesného hospodára je zabezpečiť trvalosť existencie lesných porastov na lesnom fonde a plnenie všetkých funkcií lesa. Súčasnú zákonnú rámce zabezpečujú prioritné postavenie podrastového hospodárskeho spôsobu a umožňujú hospodárenie výberkovým spôsobom. Tým tvoria predpoklad obnovy porastov prirodzenou obnovou – zmladením, ktoré býva zárukou stabilných a stanovištne vhodných porastov.

Napriek tomu škôlky a výroba sadeníc majú aj dnes nezastupiteľné miesto v lesnom hospodárstve. Zabezpečujú dostatok kvalitného sadbového materiálu pre zalesňovanie nezmladených porastových plôch, umožňujú rozšíriť druhovú skladbu obnovovaných porastov, v zákonnej lehote zalesniť plochy v porastoch postihnutých kalamitou a obnoviť porasty, ktoré stratili schopnosť reprodukcie. Nezanedbateľný je ich význam pri vytváraní pracovných príležitostí pre obyvateľov vidieka. Mať vlastné škôlky a vlastné zdroje osiva je pre veľký subjekt v lesnom hospodárstve určite prospešné.

Literatúra

1. Gašpar J., Juhás Ľ., Tököly M., Tomašík J., 2003: Mestské lesy Košice na prelome tisícročí, Mestské lesy Košice, s.r.o. 2003
2. Výročné správy Mestských lesov Košice a.s. za roky 2010 – 2016
3. Sarvaš M. a kolektív, 2007: Zakladanie lesov v meniacich sa ekologických podmienkach, Národné lesnícke centrum Zvolen

Kontakt

Ing. Eva Mižáková

Mestské lesy Košice, a.s.

Južná trieda 11, 040 01 Košice

e-mail: emizakova@meleskosice.sk

VÝSADBY LISTNATÝCH POLOODROSTKŮ A ODROSTKŮ POMOCÍ PŘENOSNÉHO MOTOROVÉHO JAMKOVAČE

Jarmila Nárovcová, Martin Baláš

Abstrakt

Předkládaný příspěvek popisuje zkušenosti týmu řešitelů projektu Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace (2014-2017) s přípravou výsadbových jamek pomocí půdních vrtáků (motorových jamkovačů). Koncentrované kořenové systémy poloodrostků a odrostků byly vysazovány do jamek hloubených spirálovými vrtáky průměru 20 cm, příspěvek přibližuje organizaci práce, vlastní realizaci výsadby i pracovní komfort obsluhy a nutnou údržbu motorových jamkovačů. Využití motorových jamkovačů přináší zrychlení oproti klasickému ručnímu kopání výsadbových jamek, za současného dodržování kvality práce.

Klíčová slova: přenosný motorový jamkovač; poloodrostky a odrostky nové generace; výsadba lesních dřevin;

Úvodem

V rámci řešení projektu „Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace“ je řešena obnova lesa a stanovištní úrodnosti půdy na rekultivovaných, případně ekologicky specifických lokalitách (mrazové kotliny, kalamitní holiny), a to prostřednictvím prostokořenného sadebního materiálu větších dimenzí – poloodrostků a odrostků nové generace (PONG), jejichž výsadba je realizována do jamek hloubených pomocí motorového jamkovače. Kořenové systémy PONG jsou v průběhu pěstování v lesní školce opakovaně intenzivně zkracovány tak, aby byly koncentrované pod rostlinu. Koncentrovaný kořenový systém PONG umožňuje výsadbu nejen do ručně kopaných jamek, ale také do jamek hloubených pomocí ručně či strojově neseného vrtáku, což umožní modernizovat procesy obnovy.

Cílem předkládaného příspěvku je uvést praktické zkušenosti s výsadbou PONG na rekultivovaných stanovištích, mrazových kotlinách, kalamitních holinách či degradovaných imisních územích.

Mechanizovaná výsadba lesních dřevin

V podmínkách ČR v současnosti převládá výsadba sadebního materiálu lesních dřevin do ručně kopaných jamek či do ručně zhotovených štěrbin. Omezeně v podmínkách lehkých půd bez překážek je pro sadební materiál malých rozměrů používán rýhový zalesňovací stroj.

Snaha o rozvoj mechanizované výsadby lesních dřevin sahá až do 50. let 20. století. Nejprve byly zkoušeny jamkovače („důlkovače“) nesené za traktorem, dále byly vyvíjeny přenosné jamkovače, v té době velice poruchové (Pospíšil 1959).

Půdní jamkovače lze podle konstrukce rozdělit do několika základních skupin:

- jamkovače nesené na tříbodovém závěsu lesnického traktoru, případně jiného dopravního prostředku umožňujícího pohyb v zalesňovaných terénech,
- jamkovače umístěné jako adaptéry na hydraulickém jeřábu různých typů pojízdných pracovních strojů (univerzální kolové traktory, bagry, čelní a jiné nakladače atd.),
- ruční pojízdné motorové jamkovače (nesené na jednoduché konstrukci s předním kolem, pohyb zařízení po pozemku je zajišťován prací lidských svalů),
- ruční přenosné motorové jamkovače.

Každý z vyjmenovaných typů má svoje výhody a nevýhody. Výhody jamkovačů nesených motorovými vozidly spočívají zejména v jejich robustnosti, a tím také v možnosti zhotovit jamku i v půdě s méně příznivými vlastnostmi. Nevýhodou se mohou jevit vysoké provozní náklady, malá výkonnost, daná nutností přejíždět a manévrovat ke každé jamce a snížená pohyblivost v terénu, limitovaná jeho svažitostí, únosností a výskytem povrchových překážek (pařezy, kameny). Jako výrazně pozitivní aspekt u jamkovačů na pojízdných mechanizačních prostředcích lze označit také příznivé pracovní podmínky pro obsluhu. Dle dosavadních zkušeností je proto využití jamkovačů nesených za motorovým vozidlem při zalesňování značně omezené a není ani příliš rozšířené. Nevýhoda nízké pohyblivosti v terénu se týká také ručních jamkovačů nesených na konstrukci s předním kolem. Využití těchto strojů pro zhotovování sadbových jamek připadá v úvahu prakticky pouze v rovinném terénu s únosnou půdou a bez překážek.

I přes četné pokusy v minulosti se ruční přenosné motorové jamkovače v lesnictví nikdy široce nerozšířily. Podle současných poznatků z praxe lze však usuzovat, že k výraznějšímu rozšíření používání ručních motorových jamkovačů dochází právě v současné době, a to zejména v důsledku technologického pokroku v konstrukci motorových jamkovačů, zahrnující brzdový systém.

Ruční přenosný motorový jamkovač

Ruční přenosný motorový jamkovač je tvořen spirálovým vrtákem (adaptérem) a pohonnou (motorovou) jednotkou opatřenou madlem. Nemá vlastní (motorový) pojezd a je z místa na místo přenášen obsluhujícím pracovníkem. V pracovní poloze (vrták kolmo na povrch půdy) je tento jamkovač obsluhou přidržen a do vrtu je vtlačen především svojí hmotností. V případě potřeby další usměrnění hloubky vrtání vykonává obsluha vlastní silou. Jamkovače tohoto typu jsou koncipovány převážně jako jednomužné, ale v obtížnějších podmínkách a při použití spirálového vrtáku většího průměru (nad 15 cm) je vhodné, aby tento jednomužný jamkovač obsluhovaly dvě osoby. Spirálové vrtáky vyzvedávají část zeminy na okraj výsadbové jamky a následně tak umožňují vložení kořenové soustavy PONG do vyhloubeného volného prostoru jamky a přihnutí kořenů zeminou z jejích okrajů.

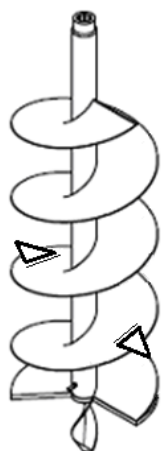
Při vrtání výsadbových jamek je nezbytné používat pouze takové jamkovače, které jsou vybavené preventivním ochranným zařízením, tzv. brzdou vrtáku, které rychle přerušuje točivý moment vrtací hřídele při zaseknutí spirálového vrtáku, a tím i omezuje silový ráz působící na obsluhu jamkovače. Vhodným typem, který tento požadavek splňuje, je např. motorový jamkovač Stihl BT 121 (STIHL 2006) a jeho inovovaný nástupce BT 130 (STIHL 2014). Tyto jamkovače jsou vybaveny brzdou (spojkou) s obchodním označením QuickStop, která se aktivuje při zachycení vrtáku o překážku. K nekontrolovatelnému pohybu jamkovače, spojenému s nepříjemným trhnutím a úderem do ruky obsluhy, tak dochází pouze v relativně omezené míře, v úseku cca 1/4 až 1/3 otáčky vrtací spirály. Používání přenosných motorových jamkovačů bez zařízení typu QuickStop se všeobecně již dnes k vrtání výsadbových jamek v terénu nedoporučuje (Boja et al. 2016).

Spirálový vrták

Sadební materiál typu PONG je charakterizován kompaktním a rozsáhlým kořenovým systémem. Optimálním a základním typem adaptéru pro zhotovení výsadbových jamek PONG je spirálový vrták o průměru 20 cm. Výsledný rozměr jamky je vždy mírně větší, než je průměr samotného vrtáku. V daném případě lze s 20cm vrtákem zhotovit jamku o průměru cca 25 cm, což je pro kořenový systém PONG zpravidla dostatečné. Vždy je však nutné dbát na to, aby kořeny výpěstků nebyly v jamce příliš směstnány a nebyly jamkou deformovány (Mauer a Jurásek 2015).

Při vrtání jamek v těžších jílovitých půdách někdy dochází k nadměrnému ohlazování a utužování stěn jamek pohybem spirálového vrtáku, což následně může ztěžovat kořenům prorůstání z prostoru jamky do okolního půdního prostoru. Pro použití spirálového vrtáku na těžkých

jílovitých půdách byla navržena dodatečná konstrukční úprava vrtáku, zaregistrovaná Úřadem průmyslového vlastnictví jako užitný vzor (Nárovcová a Kuneš 2014). Úprava spočívá v navaření trojúhelníkových výstupků na první a druhý závit šroubovice vrtáku. Výstupky při otáčení vrtáku rozrušují a zdrsňují ohlazenou stěnu jamky, která pak netvoří bariéru pro rozrůstání kořenů. Nákres zmiňované úpravy je zachycen na Obr. 1.



Obr. 1: Nákres úpravy spirálového vrtáku pro zamezení ohlazování stěn výsadbové jamky.

Pracovní komfort

Obsluha přenosného motorového půdního jamkovače představuje práci fyzicky náročnou. Platí to zejména při používání spirálových vrtáků o průměru 20 cm. Jamkovač v pohotovostním stavu má hmotnost cca 15 kg a mezi jednotlivými pracovními operacemi (vyhloubenými jamkami) je přenášen. Na pracovníka souběžně působí ergonomicky a zdravotně nežádoucí vlivy, jako jsou vibrace, hluk či výfukové zplodiny ze spalovacího motoru.

Podle dosavadních zkušeností (Baláš et al. 2011, Boja et al. 2016) však použití jamkovače především znamená výrazné urychlení práce (zvýšení pracovních výkonů) a při správném používání i zásadní snížení vynaložené fyzické námahy oproti kopání jamek ručním náradím. Obsluha jamkovače je vystavena působení zpětných rázů při zaseknutí vrtáku, ale nespornou výhodou je, že obsluha pracuje v téměř vzpřímené pozici a prakticky jamkovač více či méně „pouze“ tlačí, přidržuje a přenáší (Hubač et al. 1963).

Nepříjemným problémem při vrtání jamek, který může značně zpomalit práci, je výskyt buřeně na povrchu půdy (tráva, ostružiník), ale i jemných kořenů v půdě. Tyto překážky zpravidla nezpůsobí „tvrdé“ zaseknutí vrtáku, ale zbytky buřeně se namotají na spirálu vrtáku, případně jemné kořínky v půdě zcela obalí řezací nůž a vrták tím ztrácí účinek. Namotané a značně utužené zbytky je pak nutné ručně odstraňovat. Namotávání trávy lze do značné míry omezit odhnutím zbytků trávy z místa budoucí jamky pomocí sekeromotyky, přičemž postačí jen vyčištění povrchu od nadzemních částí trav. Není nutné strhávat celý drn, dokonce to není ani účelné, protože drn je během průniku vrtáku rozmělněn a promísen se spodními půdními horizonty.

Údržba motorového jamkovače

Práce s motorovým jamkovačem vyžaduje zajištění minimálního technologického „zázemí“ pro běžnou údržbu a provozní opravy užívaného zařízení a jeho příslušenství. Během provozu jamkovačů nutně dochází k opotřebení řezacího nože vrtáku. Nejrychleji se opotřebovává vnější konec nožů, přičemž obroušením se konec nože po čase zcela zakulatí. Nůž je oboustranný, po opotřebení z jedné strany jej lze odšroubovat a otočit. Oproti jiným částem se také více opotřebovává spodní část šroubovice vrtáku. Pro zvýšení její životnosti lze na obvod šroubovice pomocí obloukové svářečky a elektrod z tzv. tvrdokovu navařit otěru odolnou ochrannou vrstvu. Podobně lze upravit také samotné ostří řezacího nože. Po obroušení navařené vrstvy lze postup zopakovat. Při vrtání může někdy dojít k ulomení spodního hrotu vrtáku, který je nezbytný pro

udržování směru vrtání. Ulomený hrot vrtáku lze bez větších komplikací nahradit navařením kousku ocelového betonářského výztužného prutu (tzv. roxoru).

Organizace práce

Počet pracovníků na jeden jamkovač kolísá v závislosti na obtížnosti půdních podmínek a velikosti vrtáku. Vzhledem k tomu, že samotná výsadba sazenic trvá přibližně dvakrát až třikrát delší dobu než vyvrtání jamky, je pro efektivní využití jamkovače zapotřebí, aby v pracovní četě připadali na jeden jamkovač 2–3 pracovníci, kteří provádějí výsadbu, a zpravidla také další pracovník, který roznáší sazenice, případně čistí povrch v místě budoucí jamky od buřene.

Celková časová náročnost výsadby PONG do jamek hloubených motorovým jamkovačem s použitím vrtáku o průměru 20 cm je 69 s (11 s stříhání kořenů, 6 s roznesení sazenic, 17 s vrtání jamky, 35 s samotná výsadba). Pro výpočet finanční náročnosti byl proveden přepočít na jednoho pracovníka, tzn. násoben čas vrtání koeficientem 2 (jamkovač zpravidla obsluhovaly 2 osoby, případně druhá osoba upravovala povrch terénu). Kompletní výsadba jednoho PONG v přepočtu na jednoho pracovníka trvá 86 s (1:26 min). V porovnání s pracovní normou (Nouza, Nouzová 2003), která pro ruční zhotovení jamky velikosti 25 × 25 cm ve středně náročném terénu (vč. současné výsadby sazenic) počítá s cca 35 ks sazenic za 1 hodinu, činí výkonnost mechanizované výsadby PONG zhruba 120 % této normy.

Limity použití přenosného motorového jamkovače

Motorový jamkovač není možné úspěšně nasadit na stanovištích s příliš kamenitou půdou. Nevhodné jsou také prudké svahy, kde je pohyb pracovníka s jamkovačem sám o sobě problematický. Potíže může činit rovněž husté prokořenění půdního profilu.

Výsadba

Rozměry výsadbové jamky musí odpovídat velikosti kořenových systémů tak, aby se kořeny daly rozprostít ve výsadbovém prostoru v dostatečné hloubce. Jamka má dostatečnou hloubku tehdy, když na jejím dně zbude prostor pro podsypání kořenů vysazovaného stromku rozdrobenou půdou tak, aby kořeny nebyly v přímém kontaktu s tvrdým dnem jamky. Účelem je, aby kořeny mohly prorůstat nejen do strany, ale také do hloubky (průměrná hloubka vrtaných jamek pro PONG činila 30 cm (měřeno ode dna jamky po úroveň původního povrchu půdy).

Vzhledem k obecně pozitivně geotropickému růstu kořenů platí, že konce kořenů vysazené dřeviny mají směřovat dolů. Požadované rozložení a směřování kořenů ve výsadbové jamce o dostatečné hloubce lze docílit správným zasypáváním kořenů během výsadby. Před zasypáváním se stromek vsune hlouběji do jamky, kořeny se rukou nasměrují dolů a za současného postupného prosypávání zeminou se stromek mírně povytáhne na konečnou hloubku výsadby. Tím dojde k otočení kořenů tak, že jejich špičky směřují dolů, což je zcela klíčový požadavek pro omezení jejich deformací. Kořeny se mohou dotýkat stěn jamky, ale jejich konce zásadně musí směřovat dolů. Pro zasypání kořenů zeminou je v případě použití spirálových vrtáků dostatek zeminy po obvodu jamky. U správně vysazeného stromku je s ohledem na stékání vody do jamky žádoucí, aby úroveň povrchu půdy v jamce po zasypání kořenů byla níže než okolní terén. Na zamokřených stanovištích je však nutné dbát na to, aby povrch půdy v jamce byl v úrovni okolního terénu či dokonce mírně nad ní, aby nedocházelo k hromadění vody v jamce. Každopádně kořenový krček by měl být vždy mírně (1–2 cm) pod úrovní povrchu půdy. Po zasypání je nutné půdu v jamce ztuhnout. Přišlápnutí musí být provedeno citlivě, ale pevně, aby stromek v půdě dostatečně držel a v zasypaném prostoru jamky poté nezůstaly vzduchové kapsy.

Rozrůstání kořenů poloodrostků a odrostků nové generace

Dosavadní zkušenosti, podložené analýzou kořenových systémů vzorníkových stromků vyzvednutých několik let po výsadbě (Burda a Nárovcová 2009; Burda et al. 2015), prokázaly intenzivní rozrůstání kořenů z prostoru původní výsadbové jamky do okolní půdy, a to bez vzniku významnějších deformací. Rostliny již v prvním roce po výsadbě obnovují růst kořenů a následně

výškový i tloušťkový přírůst nadzemní části. Kořenové systémy odrůstajících PONG jsou u testovaných druhů dřevin tvořeny zkráceným kúlovým kořenem a několika kořeny nižších řádů. Větvení kořenů je pravidelné, kořeny jsou rozprostřeny v celém prostoru pod rostlinou. Rozrůstání kořenů po výsadbě do vrtákem hloubených jamek nevykazuje stopy zploštění kořenů do vertikální či horizontální roviny. Při rhizologických analýzách vysazovaných PONG nebyly u vzorníkových stromů zjištěny varianty nežádoucího jednostranného zakřivení hlavního kořene; také nebylo potvrzeno vzájemné prorůstání kořenů v rámci výsadbového prostoru vrtané jamky.

Závěr a doporučení pro praxi

Podle dosavadních zkušeností se zhotovováním výsadbových jamek pro poloodrostky a odrostky nové generace pomocí přenosného motorového jamkovače je možné uvést následující praktické poznatky:

- Přednosti motorového jamkovače jsou neefektivněji využity na zrnitostně lehkých lesních půdách, při zalesňování zemědělských půd nebo na lesních půdách po celoplošné mechanické přípravě.
- Jako zcela zásadní opatření pro komfortní a bezpečnou práci musí být jamkovač vybaven spojkou (brzdou vrtáku), která přeruší točivý moment pracovní hřídele při zaseknutí vrtáku.
- Na pracovní výkon mají vliv zejména stanovištní podmínky.
- Nadměrné ohlazování a utužování stěn jamek přichází v úvahu pouze na těžkých jílovitých půdách a lze jej omezit mechanickými úpravami vrtáku (naváření trojúhelníkového trnu).
- Při hloubení jamek pomocí vrtáku lze snadněji dodržovat stálé rozměry jamek, což je nezbytný předpoklad pro omezení deformací kořenů při výsadbě.
- Motorový jamkovač je sice relativně nákladné zařízení s nezanedbatelnými pořizovacími i provozními náklady. Při správném používání však technologie zhotovování jamek pro výsadbu pomocí motorového jamkovače přináší zrychlení, a tím i ulehčení práce oproti klasickému ručnímu kopání, a to za současného dodržování kvality práce.
- Použití ručního přenosného motorového jamkovače pro hloubení výsadbových jamek přispěje k racionalizaci a efektivnosti obnovy lesa a zalesňování a zároveň k omezení namáhavé ruční práce spojené s kopáním výsadbových jamek.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu TA0401671 „Zakládání a obnova lesa na rekultivovaných a ekologicky specifických lesních stanovištích za využití poloodrostků a odrostků nové generace“. Autoři děkují všem, kteří se podíleli na činnostech předcházejících vzniku tohoto příspěvku.

Literatura

- BALÁŠ M., KUNEŠ I., ŠRENK M., KOŇASOVÁ T. 2011. Časová a pracovní náročnost výsadby prostokořenných odrostků listnatých dřevin v horských polohách. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 235–243.
- BOJA N., BOJA F., VIDREAN D., TEUȘDEA A. C. 2016. Aspects regarding the usage of ground augers in the forestry sector. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 20: 61–70.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J. 2009. Ověřování technologie pěstování poloodrostků a odrostků v lesních školkách. Zprávy lesnického výzkumu, 54: 92–98.
- BURDA P., NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., KUNEŠ I., BALÁŠ M., MACHOVIČ I. 2015. Technologie pěstování listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesních školkách. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 56 s. – Lesnický průvodce č. 3/2015.
- HUBAČ M., BORSKÝ I., STRELKA F., STAREK E. 1963. Fyziologický rozbor výkonu při práci s motorovými jamkovači. Lesnícky časopis, 9: 1035–1048.

- MAUER O., JURÁSEK A. 2015. ČSN 48 2116. Umělá obnova lesa a zalesňování. Praha, ÚNMZ: 24 s.
- NÁROVCOVÁ J., KUNEŠ I. 2014. Půdní vrták, zamezující ohlazování stěn sadebních jamek. Užitiný vzor č. CZ 26570 U1 zapsaný ÚPV dne 06. 03. 2014. Praha, Úřad průmyslového vlastnictví. Majitel: VÚLHM, v. v. i. Jiloviště; ČZU v Praze.
- NOUZA J., NOUZOVÁ J. 2003. Výkonové normy v lesním hospodářství pro Lesy České republiky, s. p., 152 s.
- POSPÍŠIL B. 1959. Přenosný motorový důlkovač Vú/56. Lesnictví, 5: 979–990.

Kontakt

Ing. Jarmila Nárovcová, Ph.D.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 517 73 Opočno
e-mail: narovcova@vulhmop.cz

Ing. Martin Baláš, Ph.D.
Katedra pěstování lesů FLD ČZU v Praze
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol
e-mail: balas@fld.czu.cz

ZAKLÁDÁNÍ A PĚSTĚNÍ POROSTŮ TŘEŠNĚ PTAČÍ (*PRUNUS AVIUM* (L.) L.)

Oldřich Mauer, Kateřina Houšková

Abstrakt

Techniky zakládání a pěstování vychází z ekologických vlastností dřeviny, která je především světlomilná, v mládí rychle roste, nesnáší korunovou konkurenci a její kmen snadno zavlečuje. Cílem je vypěstovat rovný, minimálně 50 cm silný kmen bez suků do 80 let. Pro obnovu musí být užitý geneticky vhodný reprodukční materiál. Přirozená obnova neskýtá jistotu kvality. Pro obnovu umělou jsou užívány nejčastěji 1 nebo 2leté semenáčky bez úprav kořenového systému, protože při mechanickém zkrácení kořenů dochází ke vzniku hnilob. Výsadba by měla být realizována jamkovou úrovniovou sadbou, je nutná intenzivní ochrana proti buřeni, zvěři, příp. myšovitým. Výsadby trpí časnými a pozdními mrazy. První fáze pěstování spočívá v pěstění dlouhého kmene bez suků intenzivním vyvětvováním a stíněním kmene výchovnou dřevinou. V další fázi uvolňujeme korunu třešně, abychom dosáhli zesílení kmene. Třešeň lze pěstovat ve smíšených porostech jako jednotlivě nebo hloučkově vtroušenou dřevinu nebo jako dřevinu hlavní. Třešeň je vhodnou dřevinou pro plantážní způsob pěstění, do středních lesů a dvoumýtných porostů. Kvalitní kmeny poskytují vysoce ceněné výřezy, problematická je pravidelná a větší produkce. Třešeň má ceněné mimoprodukční funkce – meliorační, estetickou, plodonosnou, pro včely, krajnotvornou, je vhodná pro zalesňování zemědělských půd a do rekultivací.

Klíčová slova

ekologické vlastnosti, obnova, ochrana, třešeň ptačí, výchova

1. ROZŠÍŘENÍ TŘEŠNĚ PTAČÍ A JEJÍ EKOLOGICKÉ NÁROKY

- Třešeň ptačí (*Prunus avium* (L.) L.) je výrazně světlomilný druh, který pouze v nejtětlejším mládí snáší pouze krátkodobý boční zástín (v této fázi někdy označován jako druh polostinný). Z tohoto důvodu musí být vždy v úrovni a nadúrovni porostu. Jakmile poklesne i do slabší podúrovně výrazně chřadne.
- Třešeň je strom s dosti rovným kmenem a velmi košatou korunou, výška nadzemní části může být i vyšší než 35 m (standard do 30 m), dožívá se i více než 200 let (standard do 80 let), průměr kmene $d_{1,3}$ může být i větší než 80 cm.
- Třešeň je rozšířena téměř v celé Evropě, střední Asii a na severozápadě Afriky. Dodnes není známo, zda je v České republice (ČR) třešeň dřevinou původní (snad na jižní Moravě), nebo dřevinou zavlečenou.
- V lesích ČR se třešeň vyskytuje na většině území jako vtroušená dřevina. Je hojná v teplých oblastech republiky, produkční oblasti jsou střední Čechy, České středohoří a jižní Morava. Je rozšířena hlavně v bohatých doubravách a v teplomilných doubravách, ale vystupuje i do poloh vyšších – až do bukosmrkového stupně (tzn. od 1. do 7. l.v.s.).
- Třešeň snáší půdy i méně úrodné (zde však roste pomaleji), ale nejlépe roste na svěžích, mírně vlhkých, středně hlubokých a zásaditých půdách (tam, kde buk, dub a klen dosahují I. bonity, kde se daří vinné révě). Vyhovují jí zejména úpatí svahů (deluvia potoků a řek). Nejčastěji se vyskytuje v živné řadě D 1.-5. l.v.s. Preferuje osluněné plochy, zejména porostní okraje, ojediněle se vyskytuje na krytých místech až do výšky 800 m n. m. Na vodou dobře zásobených půdách prospívá i uvnitř porostu. Nesnáší půdy zamokřené, zabahnělé a záplavy, rovněž nesnáší těžké půdy s nepropustnými vrstvami a půdy studené. Nesnese velké vysychání. I když preferuje půdy bazické, snese i půdy mírně kyselé. Je dřevinou s nízkou tolerancí vůči chladu, zastínění a malou zásobu živin v půdě, má vysokou toleranci vůči suchu (není náročná na vzdušnou vlhkost) a imisím, není odolná vůči bořivým větrům. Má výrazný pozitivní vliv na půdní vlastnosti (podle zjištěných údajů se vyrovná lípě).

2. PROBLEMATIKA PĚSTOVÁNÍ TŘEŠNĚ PTAČÍ

- Třešeň není v současných porostech pěstebně jednoduchý strom, zejména z těchto aspektů:
 - v současných porostech je neznámého genetického původu (obecně sběr osiva nebo odběr reprodukčního materiálu proto nelze ze všech stromů a porostů doporučit),
 - extrémně vysoké nároky na světlo ztěžují pěstování třešně ve standardních smíšených porostech,
 - technická zralost třešně je v cca 50-80 letech, další dřeviny ve směsích mají zralost až 2x vyšší,
 - problematické je přirozená obnova,
 - bez výrazného bočního tlaku nebo vyvětvování vytváří velmi nízko nasazenou (ve výšce cca 2 m) a širokou korunu (až 10 m),
 - na osluněném kmeni se rychle a hojně tvoří boční výhony (vlci),
 - zaschlé větve se na kmeni drží i desítky let a výrazně znehodnocují technickou kvalitu dřeva,
 - v mládí je až extrémně rychle rostoucí dřevinou (časná kulminace přírůstu), která nesmí být v korunové vrstvě nikdy omezována. Pro období pozdějších probírek, kdy ostatní dřeviny ve směsi dohánějí a předhánějí třešeň na výškovém přírůstu, musí vytvořit dostatečný vývojový předstih ve výšce a mohutnosti koruny. Třešeň s menší korunou v probírkových porostech propadá do podúrovně a odumírá.
- Naprosto zásadními aspekty pěstování třešně jsou – vhodný genetický původ, velmi pečlivá a kvalitní obnova a velmi pečlivá a intenzivní výchova.
- Cílem je vypěstovat ve věku cca 50 let strom o výšce cca 30 m (1/3 tvoří kvalitní bezsukatý kmen bez větví, 2/3 tvoří koruna) o výčetní tloušťce až 60 cm.
- Hodnotíme-li zastoupení třešně v současných porostech ČR, jde o dřevinu vtroušenou, málo kvalitní. Cílem pěstování je, aby se stála kvalitní dřevinou hlavní.

3. PŘIROZENÁ OBNOVA TŘEŠNĚ PTAČÍ

- Třešeň lze přirozeně zmlazovat (i když velmi problematičtě).
- Přirozená obnova se nejčastěji objevuje tam, kde došlo k výraznému narušení porostního zápoje (nebo na okrajích porostů), při jeho opětovné vyrovnaní vykazují semenáčky stagnaci v růstu a rychlý úhyn. Dojde-li v krátké době ke zmýcení porostu (do 3 let), mohou semenáčky dát i vznik méně kvalitních jedinců – růstový předstih po předchozím útlaku však většinou nedává záruku vzniku kvalitního kmene.
- Třešeň se zmlazuje i pod clonou porostu, ale semenáčky zde nejpozději do 3 let odumírají.
- Chceme-li mít kvalitní budoucí stromy, osivo musí pocházet pouze z kvalitních stromů současných. Proto lze přirozeně obnovovat pouze porosty zařazené do fenotypové třídy 2A a kategorií vyšších.
- Přirozenou obnovu lze využít při silné úrodě, na vhodné půdě a osluněných místech, před opadem je nutné realizovat silný zásah proti buření a skarifikaci půdního povrchu (lze i po opadu, zapravení třešně do půdy i s oplodím však může vyvolat přežžení – červnové období působí inhibičně), proti zvěři plochy chránit oplocením.
- Přirozenou obnovou lze vypěstovat pouze třešeň vtroušeně s nejistou kvalitou.

4. SADEBNÍ MATERIÁL TŘEŠNĚ PTAČÍ PRO UMĚLOU OBNOVU

- V rámci druhu třešeň byly původně vylišeny tři výrazné skupiny (odrůdy) – planá (avium, ptáčnice) a zahradní odrůdy srdcovka a chrupavka. V důsledku výběru řady odrůd a jejich zkulturnění spolu s následným křížením vznikla a vzniká řada nových forem a odrůd. Ty pak pronikají do přirozených lesních společenstev nejen přenosem ptactvem, ale i opylováním divokých forem třešně. Tento proces, který byl umocňován i záměrnou výsadbou zahradních odrůd třešně do lesních porostů, narušil přirozenou variabilitu druhu. Proto pro zakládání kvalitních porostů s cílem získat kvalitní dřevo je naprosto nutné

použít geneticky nejkvalitnější reprodukční materiál (je-li tato zásada porušena, kvalitní stromy někdy nevypěstujeme).

- Reprodukční materiál pro vypěstování sadebního materiálu lze odebírat pouze ze selektovaných zdrojů (cílově ze zdrojů testovaných). I v ČR byly po zajištění potřeb několik semenných sadů, a to i sadů 2. generace.
- Při fenotypovém výběru vhodných stromů (mimo kvality produkce a zdravotního stavu) je třeba vybírat ty, které mají vysoko nasazenou korunu, jemné větvení, koruna má jasný přímý kmen a minimálně trpí tvorbou vlků. Spolu s fenotypovými předpoklady může genetický zisk zvýšit produkci i o několik desítek procent. Jeví se, že tomuto výběru více vyhovují ptáčnice než stromy ze současných umělých výsadeb.
- Výsadby schopný sadební materiál se nejčastěji pěstuje generativně z pecek. Pro usnadnění sběru třešní a minimalizaci jejich kontaktu s půdou je vhodné před sběrem pod stromy natáhnout sítě (plachty).
- Generativně množený sadební materiál po výsadbě velmi rychle přirůstá (roční přírůst až 1 m). Podle místa výsadby, ale zejména výšky okolní buřeně nebo jiných stromů okolí, se užívají jednoletky, dvouletky (převážně prostokořenné) i poloodrostky (převážně krytokořenné). I když je třeba, aby sadební materiál měl velký kořenový systém, upřednostňují se převážně semenáčky než sazenice. Třešeň před výsadbou i při výsadbě nesnáší mechanické zkrácení kořenů, po mechanickém poškození následuje rychlá hniloba kořenů. V případě použití sazenic musí být zcela zjevně řezná rána zacelena a kořeny bez hnilob, tzn., zkrácení kořenového systému musí být načasováno rok před výsadbou.
- V provozním měřítku se užívá i sadební materiál vypěstovaný technologií in vitro (nejčastěji metodou vzrostných vrcholů a jednonodálních segmentů). Jde o sadební materiál krytokořenný, který se svým růstem vyrovná sadebnímu materiálu generativního původu.
- Sadební materiál vypěstovaný štěpováním se užívá pouze při zakládání semenných sadů a speciálních (výzkumných) výsadeb.

5. VÝSADBA TŘEŠNĚ PTAČÍ

- Třešeň po výsadbě trpí konkurencí buřeně, škodami zvěří a myšovitými, pozdními a časnými mrazy a při poranění kořenového systému hnilobami kořenů. Výsadbě je třeba věnovat větší pozornost a péči než běžným dřevinám.
- Třešeň zpočátku vytváří kulový kořenový systém, kdy kůl záhy zastavuje svůj růst a následně se vytváří mělký povrchový kořenový systém s malým počtem slabších kořenů (i proto je třešeň velmi málo mechanicky stabilní).
- Buřeň konkuruje třešni v oblasti nadzemní části i kořenového systému, proto musí být její vliv výrazně minimalizován. Vhodná je celoplošná příprava stanoviště chemicky nebo orbou. Pásovou orbou je vhodné realizovat při schematické výsadbě třešně v řadách.
- Prostokořenný i krytokořenný sadební materiál se vysazuje zásadně jamkovou sadbou (a to i při individuální výsadbě třešně do jiných dřevin vysázených zalesňovacím strojem). Sadba je úrovněvá, třešeň se při sadbě neutápí. Kořenový bal generativního krytokořenného sadebního materiálu se přehrnuje cca 2 cm půdy, kořenový bal sadebního materiálu vypěstovaného technologií in vitro cca 5 cm půdy. Velikost jamky má být větší než je velikost kořenového systému (kořenového balu) vysazovaných třešní, jejich kořenový systém se zásadně před výsadbou nezkracuje. Při výsadbě do zabuřenělých ploch se prokopává jamka 60x60 cm.
- Výška vysazovaných třešní je limitována výškou buřeně (nebo výškou okolních stromků) – třešeň musí být vždy vyšší. Při výsadbě sadebního materiálu nižšího, je nutné zcela odstranit buřeň na ploše minimálně 3x3 m (nebo 4x4 výšky buřeně).
- Při výsadbě nesmí být deformován kořenový systém nebo vznikat ohlazené stěny jamky.
- Třešeň lze vysazovat na jaře a na podzim, zejména u prostokořenného sadebního materiálu je vhodnější výsadba jarní (sadební materiál nesmí být narašený).

- Při výsadbě prostokořenného sadebního materiálu se do jamky ke kořenovému systému přidává organická hmota, vhodná je i aplikace hydrogelů a na nelesních půdách i inokulace kořenového systému vhodnou mykorhizní houbou.
- Po výsadbě je vhodné realizovat startovací hnojení a je nutné výrazně tlumit růst buřeně (a to až do doby, kdy buřeň ustoupí vlivem vytvořeného porostního zápoje).
- Výraznou eliminaci buřeně lze minimalizovat i negativní vliv myšovitých (při výsadbě většího množství třešní je vhodná i ochrana proti myšovitým). Negativní vliv mrazu lze částečně eliminovat aplikací přípravků na bázi bóru.
- Zvěř škodí okusem, vytloukáním v pozdějším věku i ohryzem a loupáním. Při jednotlivé výsadbě třešně je proto nezbytná individuální mechanická ochrana (nejvhodnější jsou oplůtky, užití platových chráničů ihned po výsadbě není příliš vhodné). Při výsadbě většího množství třešní je nevhodnější oplocenka.

6. PRINCIPY PĚSTOVÁNÍ TŘEŠNĚ PTAČÍ

- Pokud chceme dosáhnout v 50-60 letech průměru $d_{1,3}$ cca min 50 cm, musí být koruna cca 2/3 a čistý kmen cca 1/3 výšky mýtního stromu.
- Bez výrazného výchovného zásahu třešeň tvoří korunu ve výšce cca 2 m. Dále se na kmene vytváří 3 zóny:
 - zóna zdravých větví (vždy v horní části koruny),
 - zóna mrtvých větví (u nepěstovaných stromů je nejdelší),
 - zóna bez větví.
- Mrtvé větve se tvoří velmi záhy, neopadávají a vydrží v koruně i několik desítek let. Tím je naprosto znehodnocena technická kvalita dřeva (suky, dochází i k hnilobám).
- Principiálně lze proto pěstování třešně rozdělit do dvou kroků. Prvním krokem je vypěstování dlouhého kmene bez suků, druhým krokem je vypěstováním koruny zajistit velký tloušťkový přírůst kmene.

1. krok pěstování třešně – pěstování dlouhého kmene bez suků:

- Smyslem je zajistit čištění kmene uměle vyvětčováním a částečně i přirozeně tlakem výchovné dřeviny.
- Naprosto rozhodující (nejúčinnější) je umělé vyvětčování.
- I když je popsáno více „technik“ vyvětčování, nejefektivnější je technika následující:
 - S vyvětčováním začít cca 4 roky po výsadbě,
 - Při vyvětčování ponechat vždy pouze 2 zelené přesleny,
 - Vyvětčování se opakuje každé dva roky až do požadované výšky (délky) bezsukatého kmene. Minimální délka vyvětvovaného kmene je 6 m (doba vyvětvování cca 10 let), maximální délka je 15 m (doba vyvětvování je až 20 let).
- V případě, že vyvětčování bude zastaveno, třešeň okamžitě nasazuje korunu z velmi silných větví, přičemž koruna téměř vždy není tvořena jednou průběžnou osou.
- V případě, že během péče o kmen dojde k narušení terminálního výhonu (apikální dominance) a rozhodující postavení se budou snažit zaujmout boční větve, ani nejvitálnější a nejsilnější větev již nevyrovná zvlnění kmene.
- Nejvhodnější dobou vyvětčování je druhá polovina jara (rány rychle zacelí, je téměř dokončen tohoroční přírůst, do konce vegetačního období třešeň regeneruje).
- Větve se odstraňují na větvní kroužek, řezné rány by měly být hladké, neotřepené, nemělo by dojít k pomačkání kambia. Tloušťka ořezávaných větví by neměla přesáhnout tloušťku cca 3 cm, rány nesmí být vedeny do kmene, nesmí dojít k zatření kůry na kmene. I když podle našich zkušeností není nutné zatírání ran fungicidním přípravkem, někteří tuto operaci doporučují.
- Větší problémy nečiní vyvětčování prováděné ze země, horší je již situace, kdy vyvětčování musí být uskutečněno ze žebříků nebo pomocí tyčí s pilou nebo nůžkami. V tomto období bývá i tloušťka ořezávaných větví větší než 5 cm. (Obzvláště při

vyvětřování ze žebříku je žádoucí, aby porost – okolní stromy – byly upraveny tak, aby se se žebříkem dalo v porostu pohybovat.)

- Vyvětřování „za zelena“ bývá vhodné i proto, že na řezné ráně vznikne glejotok („gumi“), který, jak uvádí některé starší práce, není škodlivý, ale zabraňuje vstupu infekce do řezné rány.
- První vyvětřování lze stejně jako u topolů realizovat i vyvětřováním „na špičák“ (odstraní se všechny větve).
- Vyvětřováním odstraňujeme velkou část asimilačního aparátu, proto vyvětřené stromy proti stromům nevyvětřeným mají vždy menší výšku a tloušťku kmene (slabší kmeny mají hustší letorosty, které rovněž inhibují napadení kmene houbovými patogeny).
- Někteří autoři doporučují zahájit vyvětřování až v době, kdy se objeví suché větve, jiní autoři doporučují zahájit vyvětřování v době, kdy $d_{1,3}$ kmene je přes 10 cm. Pouze starší literatura upřednostňuje vyvětřování v zimním období před vyvětřováním „za zelena“.
- Počet vyvětřovaných stromů odvisí od počtu třešní v porostu a jejich rozmístění. Plocha koruny v mýtní zralosti má průměr cca 16 m. Při jednotlivém smíšení ve velkých rozestupech (třešeň je vtroušená) vyvětřujeme každý strom. Při hloučkových a řadových výsadbách zpočátku vyvětřujeme minimálně 2x větší počet stromů než bude počet stromů v mýtní zralosti, později tento počet spolu s rozstupem snižujeme na počet cílových stromů. Konečné rozhodnutí o výběru cílových stromů má padnout při výčetní tloušťce cca 15 cm. Při výběru stromů pro vyvětřování (ale už i při jejich výsadbě) je třeba pamatovat nejenom na velké rozestupy třešní v mýtní zralosti, ale i na to, aby se vlastní vyvětřování dalo realizovat co „nejpohodlněji“ – vyvětřované stromy barevně označovat, okolí stromů a přístup k nim upravit tak, abychom ke strom dostali žebřík apod.
- Spolu s umělým vyvětřováním je nutné (mimo plantážních způsobů) zajistit působení výchovné dřeviny, která má dvě funkce – tlačít korunu třešně do větších výšek a zajistit krytí kmene třešně před přímým slunečním zářením. Osvětlené kmeny tvoří rychle a ve velkém množství vlky. Tyto kmenové výstřelky je nutno odstraňovat při každém vyvětřování.
- V době vyvětřování snese koruna třešně i menší boční tlak výchovné dřeviny, ta však musí být maximálně v mírné podúrovni a nesmí pronikat do koruny třešně.

Volba výchovné dřeviny:

- Vzhledem k tomu, že výchovná dřevina může zpočátku ploše tvořit daleko větší podíl než plocha třešně, proto je někdy nazývána i výplňovou.
- Při volbě výchovné dřeviny musí být splněny dvě podmínky: zpočátku musí výchovná dřevina stačit růstu třešně, ale nikdy ji v pozdějším věku nesmí předrůst (třešeň se nikdy nesmí dostat do podúrovně).
- Budeme-li chtít určit z výsledků práce autorů, našich i zahraničních pramenů, která dřevina je vhodnou dřevinou výchovnou, nedospějeme k jednoznačnému závěru. Snad jediným jednoznačným údajem je, že za výchovnou dřevinou se nehodí douglaska a topol, neboť třešeň vždy předrůstají. O buku, jasanu, javoru, habru, lípě, dubu, akátu, olši, modřínu, jedli, smrku nejsou jednoznačné údaje. V některých případech (na některých stanovištích) tyto dřeviny splňují požadavky výchovné dřeviny, jindy (na jiných stanovištích) růstu třešně nestačí nebo je i velmi brzy předrůstají. Je to dáno tím, že třešeň vždy nevysazujeme v optimu její ekvalence, kdežto podmínky tohoto stanoviště jsou pro růst výchovné dřeviny zcela optimální (proto např. i buk, dub nebo lípa splní podmínky dřeviny výchovné nebo např. modřín, jedle, olše, třešeň rychle předrůstají). Skutečností je, že ve zcela optimálních podmínkách pro růst třešně podmínky dřeviny výchovné může splnit pouze jasan, javor a modřín. V případě, že třešeň není vysazována ve zcela optimálních podmínkách a nemáme patřičné zkušenosti s růstem třešně na daných stanovištích, je vhodné předem nahlédnout do růstových tabulek a vzájemně porovnat růstovou dynamiku třešně a zvolené výchovné dřeviny.

2. krok pěstování třešně – pěstování koruny:

- Jak již bylo řečeno, vyvětvované třešně mají oproti třešním nevyvětvovaným menší výšku a slabší kmen, ten je však dlouhý až 15 m a je zcela bez suků.
- V další fázi výchovy proto musíme zajistit, aby kmen ztloustl. Děje se tak uvolňováním a péčí o korunu. Obecně platí zásada – okolní stromy se nesmí dotýkat koruny třešně a musí být v podúrovni. Je-li koruna třešně stísněná, rychle se propadá do podúrovně, chřadne a často odumírá.
- I když jsou zpracována schematická pravidla výchovy – odstraňují se vždy všechny stromy do vzdálenosti $d_{1,3}$ kmene třešně x 25 (vše v cm), běžně v praxi se postupuje i tak, že se odstraňují všechny stromy, které se dotýkají koruny třešně + 3-5 dalších stromů.
- Vytvořením velké koruny rychle tloustne i kmen, jeho roční tloušťková přírůst může být i přes 1,0 cm (neměl by klesat pod 0,6 cm). V optimálních podmínkách lze proto v padesáti letech vypěstovat kmen o tloušťce až 60 cm. Čím jsou podmínky pro růst třešně horší, tím je menší roční přírůst a stejných dimenzí kmene může dosáhnout až v cca 80 letech třešně. Velikost ročního tloušťkového přírůstu je indikátorem úspěšnosti pěstování.
- V první polovině obmýetí nemá interval pěstebního zásahu překročit 3 roky, později 5 let.
- Při výchově koruny však nesmí dojít k oslunění kmene třešně, neboť by to vedlo k velmi velké a rychlé tvorbě vlků, které by bylo nutno záhy odstranit. Podrost je proto vždy ponecháván.

7. TVORBA POROSTNÍCH SMĚSÍ

- Způsob zakládání porostních směsí bude závislý od pěstebním záměru – od toho, zda třešeň bude pouze vtroušená až po cíl, kdy třešeň bude hlavní a dominantní dřevinou.
- V případě, že třešeň bude dřevinou vtroušenou nebo její zastoupení v cílové skladbě dřevin nepřesahuje cca 50 % - do uměle nebo přirozeně založené kultury výchovné dřeviny v pravidelných rozestupech vysadíme podle stanoveného počtu cílových stromů třešeň. – jednotlivě nebo hloučkově. V hloučku maximálně 3-5 ks s rozestupy min 2 m (třešeň nelze pěstovat jako monokulturu – třešně se nesmí větvemi navzájem dotýkat).
- V případě, že třešeň bude dřevinou hlavní, bylo odzkoušeno několik způsobů. Např. spon zakládaných porostů 2x1,5 m v řadě se střídá výchovná dřevina (lípa, habr, buk) s třešní nebo jedna až dvě řady výchovné dřeviny se střídají s řadou třešní. Jiným způsobem je ten, kdy vedle 3 řad klenu (spon 2x1 m) je vysázeno 9 až 12 řad buku (habru) ve sponu 1,6x0,8 m. V řadách buku (ne ve všech, jen v některých) je každý druhý až čtvrtý buk nahrazen třešní tak, aby celkový počet vysazených třešní byl cca 1200-1500 ks.ha⁻¹. Provozně nejjednodušší je však způsob, kdy mezi řady vysázených třešní (vzdálenost řad 16 m, rozestup v řadě 2 m) je v řadách vysázena výchovná dřevina (počet vysázených výchovných dřevin může být oproti standardním výsadbám až o polovinu nižší).

8. ZVLÁŠTNÍ ZPŮSOBY PĚSTOVÁNÍ TŘEŠNĚ

- Plantážní způsob pěstování třešně. Jde o postup, který nevyužívá výchovnou dřevinu, neboť se vysazuje cílový (nebo téměř cílový) počet třešní. Pro založení takových porostů je třeba sadební materiál nejlepších genetických kvalit (úzké koruny, jemné větvení, nikdy nelze použít zahradní odrůdy třešní) a před založením je rovněž žádoucí celoplošná orba. Porost se zakládá obdobně, jako se zakládají semenné sady nebo intenzivní topolové výsadby. Buď přímo cílovým počtem ve sponu 16x16 m nebo v řadě, které jsou od sebe vzdáleny 16 m, jsou rozestupy mezi vysázenými třešněmi 4 nebo 8 m (tudíž se počítá s výchovou a následnou redukcí počtu). Přímé oslunění kmene je částečně eliminováno např. výsevy kukuřice do meziřad třešně, po ukončení vyvětvování volným obalem kmene (obdobným jako při eliminaci poškození kmene loupáním). Při plantážním způsobu pěstování se často i zkracuje koruna na výšku cca 25 m.
- Pěstování třešně ve středním lese. Třešeň je dřevina, která se hodí při pěstování ve středním lese. Při obnově pařezin se do mezer vysazuje třešeň (jednotlivě, hloučkově), která nebude

zaostávat za růstem výmladků, při převodu na les střední se nechávají třešně jako horní etáž do dalšího obmýetí (vyhovuje i doba obmýetí 80 let). V období výchovy je samozřejmě nutné třešně vyvětňovat a upravit jejich rozestup. (Ve věku 80 let lze ve středním lese dosáhnout produkci třešně až $70 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.)

- Dvoumýtné porosty. Technická zralost třešně (její obmýetí) je téměř vždy podstatně kratší než dřevin výchovných. Po vytěžení třešně potom zůstávají v porostech mezery. Tyto lze využít pro umělou i přirozenou obnovu stínomilných klimaxových dřevin. Je-li však zastoupení třešně v porostech do cca 50 % a tyto jsou v porostech rovnoměrně rozmístěny, lze po vytěžení třešně dosáhnout světlostního přírůstu do té doby dřevin výchovných, které se poté těží v jejich běžné mýtní zralosti.

9. MÝTNÍ TĚŽBA TŘEŠNĚ

- Vzhledem k tomu, že cílem je vypěstovat kmen určitých tloušťkových dimenzí, často se nerealizuje těžba plošná, ale spíše jednotlivá těžba podle cílových tlouštěk.

10. GENETICKÉ ASPEKTY A ZAKLÁDÁNÍ SEMENNÝCH SADŮ

- Neznámý původ třešně v současných porostech způsobuje, že i po sběru osiva z uznaných porostů morfologická kvalita nově založených porostů semenáčky s jednotným původem je velmi rozdílná. Najdeme zde jedince se silnými větvemi a velkým listem typickými spíše pro kulturní odrůdy třešně, ale také jedince nesoucí charakteristické znaky třešně ptačí – malé listy, jemnější větvení v přeslenech, výrazná dominance terminálu. Značné rozdíly jsou i ve velikosti a barvě plodu – od větších červených se světlou dužninou až po malé, téměř černé a intenzivně barvicí. Zatím však nelze říci, že z jedinců původně kulturních odrůd nelze vypěstovat kvalitní dřevní sortiment.
- I když bylo v ČR založeno několik semenných sadů třešně ptačí, jejich výtěžnost osiva je velmi malá. Příčin je několik:
 - Byly zjištěny až třítýdenní rozdíly ve fenofázi kvetení mezi jednotlivými klony. Z pěstitelského hlediska to znamená omezení vzájemného opylení mezi klony a následné minimální množství plodů (např. kvetlo 173 ramet, ale plody byly pouze na 55 rametách v tak malém množství, že se nevyplatil sběr (při rychlém nástupu jara nejsou rozdíly tak výrazné).
 - V semenných sadech se pohybuje malé množství opylovačů (včely, čmeláci), kteří spíše dávají přednost travním květům. Problém lze částečně řešit kosením kvetoucí trávy a záměrným umístěním včelstev a čmelákovníků (ty je nutné nakoupit).
 - U čeledi Rosaceae existuje přirozená vnitřní bariéra oplození. V praxi to znamená, že nemůže dojít k samoopylení mezi květy jednoho stromu a nemůže dojít k oplození mezi květy stromů geneticky identických. Při výběru stromů pro založení semenného sadu je proto třeba vybírat pouze ty, které jsou od sebe tak daleko, že máme jistotu, že nejde o geneticky identické stromy (např. v jednom semenném sadu bylo následně zjištěno, že 20 % jedinců bylo geneticky identických)
 - Semenné sady je zatím vhodnější zakládat z roubovanců. Při výběru stromů respektovat nejen fenotyp, ale genetickými analýzami zjistit, zda ve výběru nemáme stromy geneticky identické.
 - První významnější sběry osiva lze v semenných sadech realizovat cca po deseti letech po založení (v porostních výsadbách cca patnáct let po založení).

11. OCHRANA TŘEŠNĚ PTAČÍ

- Jak již bylo řečeno při výsadbě a po výsadbě třešně trpí škodami zvěří, myšovitými, časnými a pozdními mrazy a buřením (buřeň, zejména trávy, je třeba eliminovat i v době růstu třešně, neboť inhibuje vývin povrchového kořenového systému).

- Na velké přísušky třešeň reaguje opadem asimilačního aparátu.
- Třešeň může být mechanicky poškozena silnými větry nebo těžkým sněhem.
- Při mechanickém poškození kořenů vznikají hniloby kořenů vyvolané troudnatcem pásovaným (*Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.).
- Třešeň je dřevinou, která běžně a kalamitně dosud netrpí žádnými výraznými chorobami. Nákazy pupenů může vyvolat houba rodu *Taphrina*, rod *Prunus* napadají viry, vadnutí a odumírání letorostů může vyvolat bakterie *Pseudomonas spongiosa* (Aderhold & Ruhland) Kolkwitz nebo houba *Dermatea cerasi* (Pers.) Fr., skvrnitost listů mohou vyvolat houby *Mycosphaerella cerasella* Aderh. a *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx. Za nejvážnější je možno považovat rakovinné odumírání větví (*Pseudomonas syringae*), které podporují nepříznivé povětrnostní a stanovištní podmínky a nevhodný způsob řezu.
- Obzvláště mladé stromy mohou být napadeny mšicemi, které mohou vyvolat odumírání terminálů.

12. ZÁVĚR

- V práci popsaný postup zakládání a výchovy porostů má jeden cíl – vypěstovat rovný, silný kmen bez suků (je žádoucí i žluté zbarvení dřeva s malým podílem běle). Již delší dobu je po těchto výřezech velká poptávka. Cena 1 m³ činí 10.000 až 20.000,- Kč, u zvláštních výřezů i 100.000,- Kč. Tento boom v některých státech způsobil to, že kvalitní třešňové porosty byly téměř zcela vytěženy. V podmínkách České republiky je však dosud (není-li dřevo prodáváno do zahraničí) problém a handicap třešně v tom, že odběratel požaduje nejen kvalitu, ale i pravidelnost a větší množství dodaného dříví, což téměř žádný majitel lesa nemůže garantovat.
- Mimo popsaného způsobu využití má pochopitelně třešeň využití širší – dřevina estetická, plodonosná, pro včely, krajinnotvorná, uplatnění může mít i při zalesňování zemědělských půd a na některých typech rekultivací, výrazně se může její podíl zvýšit i při prohlubující se změně počasí (klimatu), pochopitelně nahrazuje dosud užívané tropické dřevo.
- Příspěvek vznikl nejen z prací a zkušeností autorů, pro jeho zpracování byly použity i publikované české a zahraniční práce (seznam všech těchto prací je u autorů).

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu QJ 1530298 Optimalizace využití melioračních a zpevňujících dřevin v lesních porostech.

Kontakt:

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
 Ústav zakládání a pěstění lesů
 Lesnická a dřevařská fakulta
 Mendelova univerzita v Brně
 Zemědělská 3
 613 00 Brno
 e-mail: omauer@mendelu.cz
 tel.: +420 545 134 136

Ing. Kateřina Houšková, Ph.D.
 Ústav zakládání a pěstění lesů
 Lesnická a dřevařská fakulta
 Mendelova univerzita v Brně
 Zemědělská 3
 613 00 Brno
 e-mail: katerina.houskova@mendelu.cz
 tel.: +420 545 134 132

VLIV KRYTÍ HOLINY A BIOTECHNIKY SADBY NA ODRŮSTÁNÍ JEDLE BĚLOKORÉ (*ABIES ALBA MILL.*)

Oldřich Mauer, Kateřina Houšková

Abstrakt

Nejvhodnějším sadebním materiálem jsou sazenice o výšce nadzemní části 35-45 cm se silným kořenovým krčkem, nevhodné jsou semenáčky a zkracování kořenového systému před sadbou. Deformace kořenového systému při výsadbě vyvolají pouze povrchový, nerovnoměrně rozložený a malý kořenový systém, který je napadán václavkou, strboul je horší než deformace do L. Ihned po výsadbě jedle snáší i vysoké zastínění, nejlépe však odrůstá, když je následně rychle odcloněna. Dlouhodobé velké stínění vyvolává ztráty, netvárné kmeny a výrazně snižuje vitalitu. Při obnově nekrytých holin lépe odrůstá sadební materiál se světlomilným pletivem, při podsadbách se stínomilným pletivem. Na holinách více rozhoduje krytí proti větru než krytí proti slunečnímu záření. Na živných stanovištích jedle lépe odrůstá a lépe snáší všechny negativní vlivy než na stanovištích kyselých.

Klíčová slova

jedle bělokorá, sadební materiál, velikost a krytí holiny, způsob výsadby

Úvod

Jedle bělokorá je královnou a páteří lesů ve střední Evropě. Po jisté stagnaci jejího využití (vyvolané dosud nevysvětlitelným chřadnutím v druhé polovině minulého století) se její podíl neustále zvyšuje. A to nejen proto, že je dřevinou s největším stabilizačním účinkem a vysokým účinkem melioračním, ale i proto, že i při malém podílu v porostech dává velkou produkci kvalitního a žádaného dřeva, stává se proto součástí téměř všech smíšených porostů.

Lesnické axiomy praví, že jedle bělokorá je výrazně klimaxová dřevina, která obecně v době obnovy vyžaduje krytí a i když v dalším vývoji vydrží i velké zastínění, nejlépe odrůstá, má-li velký podíl světla. Zvyšující se plocha výsadeb však spolu nese i provozní experimentování či nedodržování těchto axiomů. I v odborné literatuře se proto objevují informace, že jedle dobře odrůstá i na otevřených (nekrytých) holinách, špatně odrůstá v podsadbách a i při výsadbě na standardních stanovištích jsou velké kvantitativní i kvalitativní rozdíly mezi jednotlivými stromky na obnoveném prvku.

Cílem příspěvku je proto přispět do diskuse - kam a jak jedli sázet. Předkládané výsledky jsou shrnutím zkušeností autorů příspěvku. Výsledky jsou předkládány v několika aspektech. Každý tento aspekt vyžadoval jiný způsob založení výsadeb, proto každý aspekt je v dalším textu popisován a hodnocen samostatně (založení výsadeb, výsledky), v závěru jsou shrnuty hlavní zásady.

Vliv velikosti a krytí holiny

S cílem zjistit, jak jedle odrůstá na různě velkých a krytých stanovištích, byly realizovány analýzy výsadeb a podsadeb jedle 10 let po obnově v 9 porostních situacích, celkem bylo hodnoceno 72 výsadeb.

Polovina výsadeb byla realizována na živných stanovištích, druhá polovina na stanovištích kyselých. S výjimkou výsadeb s modřínem všechny ostatní porostní situace byly hodnoceny na 5 až 8 výsadbách. Část výsadeb byla založena jako výzkumné plochy, větší část byla založena jako standardní provozní výsadby. Všechny výsadby byly jarní a byl použit sadební materiál 2+2, 2+3, všechny hodnocené výsadby jsou na rovině (sklon do 5 %). Bližší vysvětlení jednotlivých výsadeb (v tab. 1 označeno jako „Velikost a krytí holiny“):

- 50x150 m bez větru – holina byla delší stranou umístěna proti převládajícím větrům,
- 50x150 m s větrem – holina byla delší stranou umístěna ve směru převládajících větrů,

- zcela otevřená holina – jde o výsadby na mnohahektarové kalamitní plochy nebo výsadby na zemědělských půdách (traviny),
- podsadby odcloněné – podsadby byly realizovány v březovém nebo smrkovém porostu se zakmeněním 0,5-0,7 a 4-5 let po výsadbě byly podsadby zcela odcloněny,
- podsadby kryté – podsadby byly realizovány stejně jako u podsadeb odcloněných, pouze v době analýz měly podsazované porosty stejné zakmenění jako v době podsadeb,
- řadové smíšení s modřínem – na holině 100x100 m byly současně v řadách vysázeny modřín a jedle (řada jedle, řada modřínu, řada jedle,), v době hodnocení měl modřín výšku 10 m,
- smíšení s modřínem v řadě – na holině 100x100 m byly v řadě za sebou vysázeny modřín a jedle (modřín, jedle, modřín, jedle,

Tab. 1 Vliv velikosti a krytí obnovovaného prvku na odrůstání jedle bělokoré 10 let po zalesnění.

Stanoviště	Velikost a krytí holiny	Výška nadzem. části (cm)	Ztráty (%)	Poškození mrazem (%)	Vitalita (%)
Živná stanoviště 3., 4. LVS	20x20 m	540	2 - 16	12 - 100	1
	50x150 m bez větru	515	5 - 20	53 - 100	1 - 2
	50x150 m s větrem	420	36 - 42	100	2 - 3
	100x100 m	460	17 - 26	100	3
	zcela otevřená	305	29 - 64	100	3
	podsadby kryté	170	5 - 16	17 - 36	2
	podsadby odcloněné	445	8 - 19	7 - 38	1
Kyselá stanoviště 4., 5. LVS	20x20 m	490	3 - 12	6 - 81	1
	50x150 m bez větru	440	6 - 24	42 - 91	2
	50x150 m s větrem	290	42 - 67	100	3
	100x100 m	320	31 - 57	51 - 100	3
	zcela otevřená	220	42 - 86	100	3
	podsadby kryté	120	19 - 31	11 - 23	3
	podsadby odcloněné	410	7 - 23	15 - 30	1
	řadové smíšení s MD	390	12	19	2
smíšení s MD v řadě	370	38	6	3	

Vitalita byla hodnocena podle olistění, délky jehlic a barvy jehlic ve stupnici 1 až 3, 1 – nejlepší, 3 – nejhorší.

Z realizovaných šetření vyšla celá řada zajímavých výsledků (tab. 1). Za nejdůležitější je třeba považovat:

- na živných stanovištích ve všech porostních situacích jedle lépe odrůstá a je méně poškozována (inhibována) negativními faktory než na stanovištích kyselých,
- při obnově na holinách má svůj pozitivní vliv krytí vysazených rostlin proti slunečnímu záření, ale rozhodujícím vlivem je proudění vzduchu (vítr) a současně větší poškození mrazem,
- nekrytí jedlí proti slunečnímu záření nevyvolává úhyn, ale výraznou stagnaci v růstu a výrazné snížení vitality, takovéto jedle jsou potom dále výrazně inhibovány (poškozovány) při jakémkoliv dalším stresu,

- žádný ze způsobů krytí zcela neeliminuje poškození mrazem, nejúčinnějším se jeví podsadby a výsadby s krycí dřevinou (modřínem),
- dlouhodobé stínění vysázených jedlí výrazně inhibuje jejich růst a vitalitu, ať již při standardních plošných podsadbách nebo při výsadbě s krycí dřevinou (modřínem, modřín měl v době hodnocení výšku přes 10m).

Vliv typu a velikosti použitého sadebního materiálu

Výsadba byla realizována v 5. LVS, na kyselém stanovišti (SLT 5K) na ze všech stran krytou holinu o výměře cca 40x30 m. Analýzy byly realizovány 6 let po výsadbě. Výsadba byla jarní, jamková před výsadbou nebyl sadební materiál založen. S výjimkou varianty 2+3 se zkráceným kořenovým systémem nebyl sadební materiál při výsadbě upravován. V prvních dvou letech po výsadbě byly v oblasti relativně velké přísušky.

Z výsledků vyplývá (tab. 2), že nevhodným sadebním materiálem jsou tříleté semenáčky. Málo vhodným sadebním materiálem jsou jedle vyšší než 50 cm a naprosto nevhodné (nepřípustné) je zkracování kořenového systému jedle před sadbou. Nejvhodnějším sadebním materiálem jsou prostokořenné i krytokořenné sazenice o výšce nadzemní části cca 35-45 cm se silným kořenovým krčkem (více jak 8 mm).

Tab. 2 Vliv typu a kvality použitého sadebního materiálu na odrůstání jedle bělokoré 6 let po zalesnění.

Sad. materiál (délka nadzemní části - cm)	Výška nadzem. části (cm)	Tloušťka kořen. krčku (mm)	Dvojáky (%)	Ztráty (%)
3+0 (30-35 cm) ⁺	62	12	55	62
2+3 (35-45 cm)	186	38	12	13
2+3 (35-45 cm) ⁺	141	19	17	31
2+3 (35-45 cm) ⁺⁺	82	18	19	66
2+3 (50-60 cm)	125	29	21	32
2+v2 (30-40 cm)	197	43	9	9

Pozn.: + tloušťka kořenového krčku 6 mm (ve všech ostatních případech nad 8 mm)

++ před výsadbou zkrácen kořenový systém

Vliv intenzity clonění v podsadbách

Bylo sledováno odrůstání podsazované jedle pod sedmdesátiletými různě zakmeněnými porosty smrku ztepilého na kyselých stanovištích v 6. LVS. K podsadbě byly použity jedle 2+2 (délka nadzemní části 30-45 cm, tloušťka kořenového krčku nad 8 mm) vypěstované v částečně kryté školce. Výsadba byla jarní, jamková, před výsadbou nebyl sadební materiál založen a nebyl upravován jeho kořenový systém. Analýzy byly realizovány 7 let po výsadbě.

Tab. 3 Vliv intenzity clonění v podsadbách na odrůstání jedle bělokoré 7 let po zalesnění.

Zakmenění	Výška nadzem. části (cm)	Tloušťka kořen. krčku (mm)	Dvojáky (%)	Ztráty (%)
0,8	43	9	62	31
0,6	106	21	0	14
0,5	178	39	0	4
0,3	222	41	2	7

Z tab. 3 jednoznačně vyplývá, že dlouhodobé velké stínění jedle nesnáší (téměř žádný přírůst, poměrně velké ztráty, netvárné kmeny). Je-li stínění menší než 0,5, nemá 7 let po výsadbě vliv na ztráty a tvar kmene, ale čím je stínění menší, tím jedle lépe přirůstá.

Vliv sadebního materiálu se světlomilným a stínomilným pletivem ve vazbě na velikost a krytí obnovovaného prvku

Jedle jako klimaxová dřevina by neměla být vysazována na nekryté plochy a k výsadbě by měl být použit sadební materiál se stínomilným pletivem. S cílem zjistit, jak bude na rozdílně krytých stanovištích reagovat sadební materiál se stínomilným a světlomilným pletivem, byly realizovány výsadby na kyselých stanovištích v 5. LVS (SLT 5K). K výsadbě byl použit sadební materiál 2+2 se světlomilným pletivem (vypěstován v nekryté školce) a 3–2 se stínomilným pletivem (vypěstován v podporostní podokapové školce). Veškerý sadební materiál měl délku nadzemní části 32-42 cm, kořenový krček měl tloušťku větší než 7 mm. Výsadba byla jarní, jamková, bez úpravy kořenového systému, sadební materiál byl před výsadbou 2 až 3 dny založen. Analýzy byly realizovány 6 let po výsadbě. V době analýz nebyly podsazované porosty odstraněny, nebylo sníženo jejich zakmenění.

Tab. 4 Vliv užití sadebního materiálu se světlomilným a stínomilným pletivem při různém krytí obnovovaného prvku na odrůstání jedle bělokoré 6 let po zalesnění.

Velikost a krytí holiny	Školka pěstování sad. mat.	Výška nadzem. části (cm)	Ztráty (%)
30x30 m	otevřená	167	18
	podokapová	153	14
100x100 m	otevřená	187	17
	podokapová	104	31
Podsadba zakm. 0,7	otevřená	51	46
	podokapová	91	12
Podsadba zakm. 0,3	otevřená	103	31
	podokapová	205	9

Z výsledků vyplývá (tab. 4) – je-li obnovovaný prvek (malá holina) krytý, je jedno, zda je použit sadební materiál se světlomilným nebo stínomilným pletivem. V případě, že je obnovovaný prvek nekrytý (velká holina), po výsadbě lépe odrůstají rostliny se světlomilným pletivem. Při podsadbách vždy lépe odrůstají rostliny se stínomilným pletivem, čím je zakmenění větší, tím je tento vliv

zřetelnější. Při dlouhodobém stínění však rostliny se stínomilným pletivem odrůstají hůře než rostliny se světlomilným pletivem na nekrytých plochách.

Vliv biotechniky sadby

Při umělé obnově se často stává, že růst vysázených rostlin je velmi heterogenní jak výškově, tak barvou asimilačního aparátu. I když lze tento jev pozorovat u všech druhů dřevin, obzvláště je patrný při výsadbě jedle bělokoré do málo vhodných stanovištních podmínek. Pripustíme-li, že plocha stanoviště obnovované holiny je homogenní, rozdíly mohou být vyvolány buď individuální morfologickou a fyziologickou kvalitou užitého sadebního materiálu, nebo rozdílným způsobem výsadby jednotlivých rostlin.

Kvalita zalesňovacích prací obecně není dobrá. Cílem proto bylo zjistit, jak bude odrůstat jedle při nejzávažnějších deformacích kořenového systému vyvolaných nevhodnou kvalitou sadby.

Ověřovací plochy byly založeny na kyselých stanovištích v 5. LVS (SLT 5K), k výsadbě byly užity kvalitní prostokořenné sazenice 2+3. Výsadba byla realizována ve dvou porostních situacích:

- jedle ve sponu 2,0x1,7 m byla vysázena na holinu o výměře 0,80 ha (dále označováno volná otevřená plocha),
- jedle byla vysázena na holinu o výměře 0,80 ha spolu s modřínem MD 1–1 ve schématu - řada jedle, řada modřínu ve sponu 2,0x1,7 m (dále označováno výsadba do krytu modřínu).

V každé porostní situaci byly jedle vysázeny jamkovou sadbou (35x35 cm) s rozdílnou deformací kořenů:

- kořenový systém byl při výsadbě ručně stočen do strboulu (varianta Strboul),
- kořenový systém byl při výsadbě ručně deformován do tvaru písmene L (varianta Deformace do L),
- kontrolou byla standardní pečlivá výsadba (varianta Kontrola).

Plochy pro výsadbu (byl odtěžen SM 100) byla připravovány jeden rok před výsadbou. V průběhu roku jsme zjistili, že téměř na každém odtěženém pařezu se vyskytují ve velkém počtu plodnice václavky (*Armillaria* sp.). A právě vliv václavky byl dalším významným faktorem úspěšnosti výsadby.

Sedm let po výsadbě byly na každé ploše ve všech variantách zjišťovány tyto parametry a znaky - délka nadzemní části (cm), barva jehlic – zelená, světlezelená, žlutá (posuzováno subjektivně), ztráty (%).

Dále byly na každé ploše, ve všech variantách (v každé variantě zvláště u stromků s barvou jehlic zelená, světlezelená a žlutá) ručně archeologickým způsobem vykopány kořenové systémy, u nichž byly zjišťovány tyto parametry (vždy bylo analyzováno 10 stromků) – výskyt václavky (podle výronu pryskyřice), výskyt hnilob kořenů, typ kořenového systému – kotevní, povrchový, jednostranný, byla změřena tloušťka a délka všech kosterních i nekosterních kořenů a následně byla vypočítána velikost kořenového systému, u každého typu kořenového systému byl vypočítán podíl kotev na velikost celého kořenového systému a byla změřena hloubka prokořenění (vzdálenost v cm od povrchu půdy ke špici nejhloběji zasahujícího kořene).

Byla zjištěna celá řada zajímavých výsledků (tab. 5, 6 - stručně budou komentovány pouze ty nejdůležitější), přičemž úspěšnost výsadeb ovlivnily tři faktory – krytí vysázených jedlí, deformace kořenového systému při výsadbě a vliv václavky – a to ve vzájemných vazbách.

- Bez ohledu na způsob výsadby a vliv václavky z hlediska výšky nadzemní části nejlépe odrůstají stromky na volné otevřené ploše, na ploše kryté modřínem jsou stromky

podstatně nižší (vliv modřínu – v době měření měl výšku cca 6 m). Z hlediska ztrát je tomu obráceně – podstatně větší ztráty jsou na otevřené volné ploše.

- Na volné otevřené ploše jsou stromky méně vitální – větší výskyt václavky a hnilob kořenů než na ploše kryté modřínem.
- Změna barvy asimilačního aparátu (indikátor vitality stromku) byla vyvolána hlavně negativním vlivem václavky a na otevřené ploše se sníženou vitalitou částečně i vlivem strboulu. Obecně lze konstatovat – čím žlutší barva jehlic, tím deformovanější je kořenový systém, tím více je kořenový systém napaden václavkou a dochází i k hnilobě kořenů.
- Pouze sytě zelená barva jehličí indikuje, že kořenový systém zatím není napaden václavkou.
- Při pečlivé výsadbě jedle vytváří silný kotevní kořenový systém. Je-li kořenový systém deformován do strboulu, jedle vytváří mělký povrchový kořenový systém (ve výjimečných případech – vždy závisí na velikosti deformace – ze strboulu vyrůstá několik slabších pozitivně geotropicky rostoucích kotev). Je-li kořenový systém deformován do písmene L, jedle vytváří jednostranný povrchový kořenový systém (ve výjimečných případech – vždy závisí na velikosti deformace – na konci deformovaných horizontálních kořenů vyrůstá několik slabších pozitivně geotropicky rostoucích panoh).
- Deformace kořenového systému vždy ovlivní růst stromků a jejich vitalitu – strboul vždy více než deformace do písmene L. Negativní vliv deformace kořenového systému je až geometrickou řadou stupňován vlivem václavky, obzvláště jsou-li stromky vysázeny na volnou otevřenou plochu.
- Na živných stanovištích jedle lépe odrůstá a lépe snáší všechny negativní vlivy než na stanovištích kyselých.
- Na holinách více rozhoduje krytí proti větru, než krytí proti negativnímu účinku slunečního záření.
- I když větší krytí holin (obnovovaného prvku) více eliminuje negativní působení mrazu, ani podsadby pod zakmeněním 0,8 nejsou proti negativnímu účinku mrazu zcela chráněny.
- Deformace kořenového systému do strboulu i písmene L vytváří pouze povrchový, malý a často nerovnoměrně rozložený kořenový systém, který v dalším vývoji jen těžko zajistí stabilitu stromu, dochází a jistě dále dojde i ke snížení jeho vitality. U strboulu více než u deformace do písmene L. U strboulu byl zjištěn negativní vliv již sedm let po výsadbě.
- Václavka ihned po výsadbě výrazně napadá oslabené stromky (zejména s deformací kořenů), vyvolává i hniloby kořenů. Oslabení je primárně vyvoláno užitím nevhodného sadebního materiálu, výsadbou na nevhodnou plochu a deformací kořenového systému při výsadbě. Při výskytu všech těchto tří faktorů lze reálně předpokládat, že se jedlový porost ve 30 letech rozpadne. I když byl testován prostokořenný sadební materiál, závěry platí i pro sadební materiál krytokořenný, u kterého jsou deformace do strboulu podstatně častější a jsou vyvolány nevhodným pěstováním ve školce a predispozice pro vznik strboulu při výsadbě jsou větší než u výsadby sadebního materiálu prostokořenného.

Tab. 5 Vliv biotechniky sadby na odrůstání jedle bělokoré 7 let po výsadbě na volnou otevřenou plochu

Deformace kořenového systému při sadbě	Barva asimilačního aparátu	Barva asimilačního aparátu (v % všech rostlin)	Délka nadzemní části (cm)	Ztráty (v % všech rostlin)	Výskyt václavky (%)	Výskyt hnilob kořenů (%)	Typ kořenového systému (%)			Velikost kořenového systému (v % kontroly)
							Kotevní	Povrchový	Jednostranný	
Kontrola (bez deformace)	zelená	91	252	17	0	0	100	0	0	100
	světlezelená	9	246		20	0	100	0	0	97
	žlutá	0								
Strboul	zelená	0		38						
	světlezelená	18	168		100	80	10 ⁺	90	0	73
	žlutá	82	124		100	100	0	100	0	61
Deformace do L	zelená	47	246	24	10	0	40*	0	60	102
	světlezelená	32	231		70	10	0	0	100	101
	žlutá	21	137		100	30	0	0	100	68

+ kotvy vyrůstají ze zřetelného strboulu

* kotvy vyrůstají na konci deformovaných kořenů při sadbě

- Kontrolou (100%) zelené rostliny vysázené bez deformace kořenového systému (Kontrola bez deformace)

Tab. 6 Vliv biotechniky sadby na odrůstání jedle bělokoré 7 let po výsadbě do krytu modřínu

Deformace kořenového systému při sadbě	Barva asimilačního aparátu	Barva asimilačního aparátu (v % všech rostlin)	Délka nadzemní části (%)	Ztráty (v % všech rostlin)	Výskyt václavky (%)	Výskyt hnilob kořenů (%)	Typ kořenového systému (%)			Velikost kořenového systému (v % kontroly)
							Kotevní	Povrchový	Jednostranný	
Kontrola (bez deformace)	zelená	94	180	6	0	0	100	0	0	100
	světlezelená	6	182		20	0	100	0	0	98
	žlutá	0								
Strboul	zelená	11	177	17	0	0	20 ⁺	80	0	88
	světlezelená	71	132		100	10	10 ⁺	90	0	86
	žlutá	18	101		100	20	0	100	0	71
Deformace do L	zelená	93	179	9	10	0	60*	0	40	98
	světlezelená	7	166		40	0	10*	0	90	93
	žlutá	0								

+ kotvy vyrůstají ze zřetelného strboulu

* kotvy vyrůstají na konci deformovaných kořenů při sadbě

- Kontrolou (100%) zelené rostliny vysázené bez deformace kořenového systému (Kontrola bez deformace)

Závěry

- Nejvhodnější sadební materiál pro výsadbu jedle bělokoré jsou sazenice o výšce nadzemní části 35-45 cm se silným kořenovým krčkem (nad 8 mm).
- Čím slabším (do výšky 30 cm, tloušťky kořenového krčku 6 mm) a tím i méně vitálnější je sadební materiál, tím větší jsou ztráty, horší vitalita kultur a často i větší množství dvojáků. Málo vhodnými jsou sazenice vyšší než 50 cm, nevhodné jsou semenáčky. Naprosto nevhodné je zkracování kořenového systému před sadbou (nebo po vyzvednutí ve školce).
- Ihned po výsadbě jedle snáší i vysoké stínění. Brzy po sadbě je však žádoucí vysázené jedle postupně odcloňovat, čím větší přístup světla jedle dostane, tím lépe přirůstá.
- Dlouhodobé vysoké stínění vyvolává ztráty, netvárné kmeny a výrazně snižuje vitalitu.
- Při obnově nekrytých holin lépe odrůstá sadební materiál se světlomilným pletivem, při podsadbách lépe odrůstá sadební materiál se stínomilným pletivem.

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu QJ 1520080 Optimalizace umělé obnovy lesa v České republice.

Kontakt

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

Ústav zakládání a pěstění lesů

Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

tel.: +420 545 134 136

e-mail: omauer@mendelu.cz

Ing. Kateřina Houšková, Ph.D.

Ústav zakládání a pěstění lesů

Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

tel.: +420 545 134 132

e-mail: katerina.houskova@mendelu.cz

SEMENÁRSKE OBLASTI V ZMYSLE ZÁKONA Č. 138/2010 Z.Z. VS. PROVENIENČNÉ OBLASTI V ZMYSLE SMERNICE 105/1999/EC – JE TO TO ISTÉ?

Diana Krajmerová, Dušan Gömöry

Abstrakt

Provenienčné oblasti v zmysle Smernice 1999/105/EC aj semenárske oblasti v zmysle zákona č. 138/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov boli koncipované ako priestorový rámec pre prenos lesného reprodukčného materiálu. Obe koncepcie vychádzajú z myšlienky lokálnej adaptácie – u populácií z územia, ktoré je homogénne z hľadiska klimatických a pôdných podmienok, sa predpokladá v dôsledku prirodzeného výberu rovnaká genetická štruktúra a teda aj rovnaká reakcia na prostredie z hľadiska prakticky významných fenotypových znakov. Rozdiel je v účele: provenienčné oblasti sú podkladom pre rozhodovanie lesného hospodára o vhodnom LRM pre konkrétne stanovište, semenárske oblasti sú základom pre legislatívnu reguláciu prenosu. Na príklade buka lesného prispievok ilustruje zmysluplnú veľkosť adaptívne homogénnych oblastí a porovnáva ju so súčasnou veľkosťou provenienčných oblastí v Európe.

Kľúčové slová

adaptácia, klimatická zmena, provenienčná oblasť, semenárska oblasť, Smernica 105/1999/EC

Úvod

Obnova lesa je vždy založená na využívaní genetických zdrojov lesných drevín. V prípade prirodzenej obnovy ide o genetické zdroje dostupné priamo na mieste, umelá obnova je takmer vždy spojená s prenosom lesného reprodukčného materiálu (LRM) medzi miestom pôvodu a miestom použitia. Napriek skutočnosti, že v Európe sa reprodukčný materiál spravidla využíva v rámci príslušnej krajiny (a často v rámci ešte užších), obchod s LRM (spravidla so semenami alebo odrezkami) má narastajúcu tendenciu.

Je potrebné pripomenúť, že prenos LRM má v Európe dlhodobú tradíciu, začínajúcu v podstate so začiatkom lesného hospodárstva v dnešnom zmysle tohoto slova. Predovšetkým od začiatku 18. storočia boli semená niektorých drevín (najmä borovica lesná, smrek obyčajný, smrekovec opadavý, dub letný a zimný) predmetom rozsiahleho obchodu a prenášali sa bez akýchkoľvek právnych obmedzení v rámci celej Európy (TULSTRUP 1959). Keďže na kvalitu zdroja a vhodnosť stanovišťa nebol v začiatkoch kladený takmer žiadny dôraz, nezriedka tento prenos viedol k hospodárskej katastrofe (obr. 1). Je otázkou, aký podiel zo súčasných problémov s veternými kalamitami a podkôrnym hmyzom možno pričítať práve nevhodnému pôvodu porastov. Práve tieto hospodárske neúspechy boli podnetom pre prvé testy zdrojov semien – prvý provenienčný pokus s borovicou lesnou bol vo Francúzsku založený už v 18. storočí, a aj keď jeho výsledky sa nezachovali, je dokladom o snahe vybrať pre umelú obnovu lesov semenné zdroje, poskytujúce kvalitné a stanovišťa primerané potomstvá (KÖNIG 2005). Tento pokus francúzskeho prírodovedca Henriho Duhamela de Monceau sa považuje za začiatok moderného provenienčného výskumu, ktorý smeruje k pochopeniu a praktickému využitiu znalostí o vplyve klímy, pôdy a lokálnych genetických zdrojov na hospodársky relevantné znaky drevín. Objem obchodu s LRM v Európe dosiahol svoje maximum v 19. a 20. storočí, keď bol v mnohých krajinách dopyt po LRM stimulovaný potrebou umelej obnovy nadmerne exploatovaných lesov. Pohľadnice napr. z Vysokých Tatier zo začiatku 20. storočia názorne dokumentujú, že išlo aj o problém značnej časti lesov Slovenska, pričom pôvod LRM, zväčša dovezeného z veľkých centrálnych lúštiarní (Wiener Neustadt a i.) bol spravidla neznámy.



Obr. 1: Kontrast použitia vhodnej a nevhodnej proveniencie – borovica lesná v Estónsku (foto T. Maaten)

Právne prostredie

Legislatívne ošetrenie otázky kvality zdrojov LRM a jeho použitia priniesla na Slovensku vyhláška Ministerstva hospodárstva IX-54/7-1939 z 8. augusta 1939 o výbere porastov pre zber semena a pestovanie sadeníc. Slovensko je tak jednou z prvých krajín so systémom regulácie pre túto problematiku obhospodarovania lesov. Na uvedenú vyhlášku nadviazali neskôr prijaté predpisy, zvyčajne to boli vyhlášky k zákonom o lesoch. Na samostatný zákon o LRM však bolo potrebné čakať až do r. 2004.

V rámci Európskej únie právny rámec pre produkciu a prenos LRM predstavuje Smernica Európskej rady 1999/105/EC (http://ec.europa.eu/food/plant/propagation/forestry/forestry_leg_en.htm), ktorá sa vzťahuje na všetky členské štáty EÚ, a princípy ktorej boli všetky členské štáty povinné implementovať do národných legislatív, ale spôsob implementácie je v právomoci členského štátu. Smernica stanovuje pravidlá pre uznávanie zdrojov LRM, produkciu a obchod s LRM. Stanovuje tiež pravidlá registrácie, označovania a kontrolného systému, ktoré majú umožniť identifikáciu LRM v každej fáze jeho produkcie od zberu až po dodanie koncovému užívateľovi. Je potrebné zdôrazniť, že legislatíva EÚ ani OECD nestanovuje žiadne pravidlá pre použitie LRM. Naopak, zakazuje stanovovanie pravidiel, ktoré by bránili obchodu s LRM nad rámec obmedzení, stanovených samotnou smernicou. Oficiálnymi cieľmi smernice sú zaistenie voľného pohybu LRM v rámci EÚ, ochrana proti zavádzaniu a šíreniu škodlivých organizmov, poskytnutie kvalitného a geneticky vhodného LRM pre zalesňovanie a umelú obnovu lesa v rôznych stanovištných podmienkach, a ochranu biologickej rozmanitosti v lesoch vrátane genetickej diverzity (KONNERT et al. 2015), a je oficiálne myslená ako súbor spoločných minimálnych požiadaviek, ktoré majú umožniť stanovenie prísnejších pravidiel v oblasti uznávania a produkcie, ale explicitne zakazuje dodatočné obmedzenia v oblasti obchodu. Dôsledkom je, že výklad smernice v jednotlivých členských štátoch je rozdielny, a snaha o akúkoľvek harmonizáciu, napr. v súvislosti s reakciou na prebiehajúce klimatické zmeny, naráža

na rozdielnosť chápania ako všeobecných princípov a cieľov lesného hospodárstva, tak aj chápania zmyslu a princípov pravidiel týkajúcich sa LRM.

Provenienčné a semenárske oblasti

Priestorovým rámcem pre reguláciu prenosu LRM v zmysle smernice EÚ sú provenienčné oblasti („*regions of provenance*“), definované ako „územie resp. súbor území s dostatočne uniformnými ekologickými podmienkami, na ktorých sa nachádzajú porasty resp. semenné zdroje vykazujúce podobné fenotypové a genetické znaky, v prípade potreby zohľadňujúce aj výškové hranice“. Ako už samotná definícia naznačuje, primárnym základom pre vymedzenie provenienčných oblastí sú podmienky prostredia, pričom neurčitosť definície umožňuje rozdielne široký výklad v rôznych krajinách. Počet a veľkosť provenienčných oblastí výrazne kolíše medzi členskými štátmi v dôsledku rozdielnych metodických prístupov k ich vymedzeniu, ale aj v dôsledku rozdielnej komplexnosti ekologických podmienok, drevinového zloženia v jednotlivých krajinách a ekonomického významu konkrétnej dreviny (obr. 2). Aj keď v zmysle smernice sú provenienčné oblasti vymedzované vždy pre konkrétnu drevinu, vo viacerých krajinách sú ich hranice spoločné pre všetky dreviny podliehajúce smernici (47 drevín a ich hybridov).

V prípade provenienčných oblastí v zmysle smernice nie je tento spôsob vymedzenia problémom, keďže ich účelom je poskytnúť koncovému užívateľovi (ktorým je lesný hospodár) podklad pre jeho rozhodovanie o výbere LRM pre konkrétne stanovište. Akékoľvek testy pochopiteľne nemôžu zahŕňať všetky potenciálne semenné zdroje a všetky možné typy stanovišť. Cieľom provenienčných oblastí je vymedziť územia, u ktorých je predpoklad, že všetky semenné zdroje, ktoré sa na nich nachádzajú, budú z hľadiska prakticky relevantných vlastností (rast, prežívanie, kvalita) rovnocenné, na rovnaké podmienky prostredia budú reagovať rovnakým spôsobom. Ak má teda lesný hospodár dobrú skúsenosť z minulosti s konkrétnym zdrojom LRM, všetky ostatné zdroje v rámci rovnakej provenienčnej oblasti by mu mali dať rovnaké výsledky. Garancia rovnakého správania sa populácií v rámci provenienčnej oblasti samozrejme neexistuje, ale rovnorodosť ekologických podmienok v jej rámci dáva dostatočnú pravdepodobnosť prinajmenšom v prípade autochtónnych zdrojov LRM. Vo väčšine (západo)európskych krajín však neexistuje legislatíva, ktorá by koncovému užívateľovi prikazovala či zakazovala použitie LRM konkrétneho pôvodu, aj keď niekedy sú pre tento účel používané nepriame nástroje (napr. finančné) resp. priama regulácia sa uplatňuje len v štátom vlastnených lesoch.



Obr. 2: Provenienčné oblasti pre buk v Európe na základe projektu TreeBreedEx (AUÑÓN et al. 2011, upravené)

Na Slovensku je horizontálny a vertikálny prenos LRM tradične regulovaný na základe semenárskych oblastí a výškových zón (zákon č. 138/2010 Z.z. nahradil výškové zóny lesnými vegetačnými stupňami, čo ale nič nemení na princípe regulácie vertikálneho prenosu). V čase implementácie smernice 1999/105/EC do slovenskej legislatívy prijatím zákona č. 217/2004 Z.z. boli semenárske oblasti prezentované Európskej komisii ako ekvivalent provenienčných oblastí v zmysle smernice. Z hľadiska ich definície je to samozrejme plne oprávnené; ako už bolo spomenuté, členské krajiny majú značnú voľnosť v spôsobe ich vymedzenia. Ako na Slovensku, tak aj v prevažujúcej väčšine európskych krajín vychádza vymedzenie hraníc horizontálneho prenosu z podobnosti klimatických (a v menšej miere pôdnych) podmienok. Viaceré krajiny vrátane Slovenska síce oficiálne deklarujú, že v tomto procese brali do úvahy aj výsledky provenienčného výskumu a praktických skúseností s použitím LRM, ale realita je iná, len výnimočne sa takéto tvrdenie dá aj empiricky doložiť.

Principiálny rozdiel je v účele semenárskych oblastí – v prípade Slovenska, ale aj iných členských krajín (najmä na východe EÚ), slúžia pre priame zákonom dané obmedzenie možnosti prenosu LRM. V tomto smere ide slovenská legislatíva nad rámec smernice EÚ. Nakoľko je tento postup právne zlučiteľný so smernicou je otázkou pre právnikov. Na jednej strane smernica v článku 7 umožňuje členským štátom prijať prísnejšie pravidlá pre uznávanie zdrojov a produkciu LRM (explicitne síce použitie neuvádza, ale pri voľnejšom výklade sa toto ustanovenie môže vzťahovať aj na otázku použitia), na druhej strane podľa článku 17 členské štáty nesmú zavádzať dodatočné obmedzenia pre obchod s LRM okrem tých, ktoré sú stanovené priamo smernicou. Niektoré štáty (napr. Bavorsko v rámci SRN) sa riadia výkladom, že štát môže obmedziť zdroj LRM, ale nesmie obmedzovať pestovateľov; inými slovami, štát môže prikázať používanie napr. len LRM lokálneho pôvodu, ale takýto materiál môže byť pestovaný a dodávaný ktoroukoľvek škôlkou v rámci celej EÚ.

Veľkosť adaptívne homogénnych oblastí

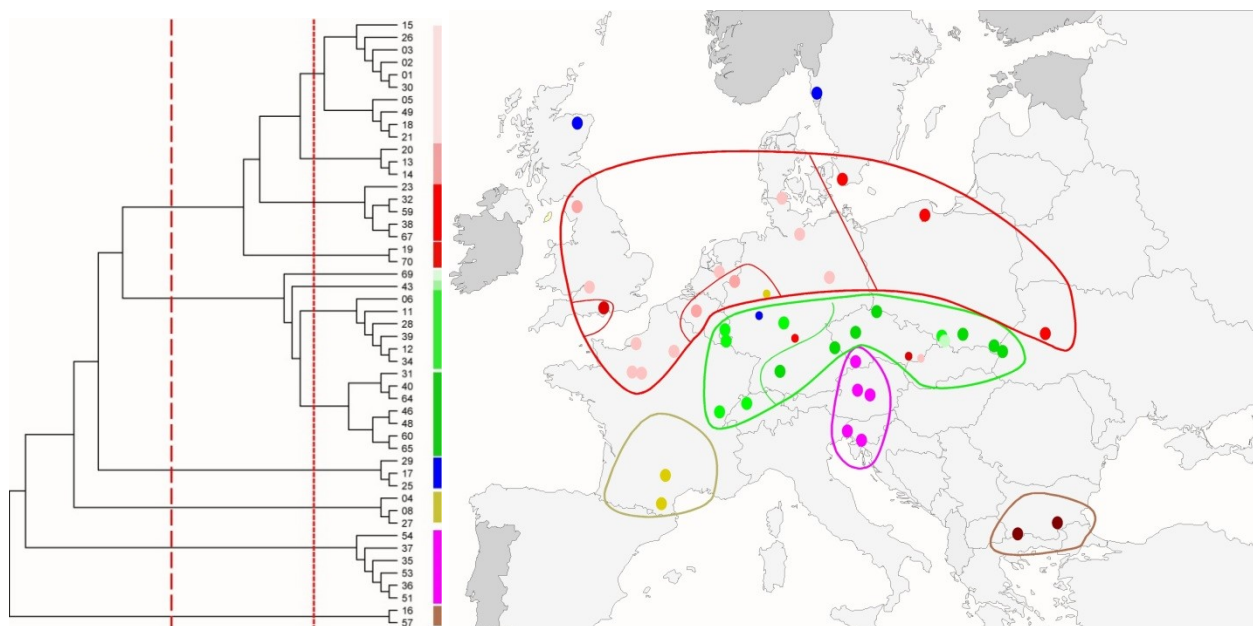
Ako už bolo spomenuté, provenienčné oblasti majú predstavovať územia, na ktorých populácie konkrétnej lesnej dreviny reagujú na rovnaké podmienky rovnakým spôsobom; inými slovami, z hľadiska adaptácie na selekčné tlaky vyvolávané vplyvmi prostredia (klíma, pôda, biotické interakcie) ide o homogénne územia (*adaptively homogeneous area*; MÁTYÁS 1994, 1996). V súčasnosti jediný empirický podklad pre vymedzenie takýchto území (bez ohľadu na to, nakoľko to následne zohľadní aj legislatíva) predstavujú rozsiahlejšie provenienčné pokusy, v ktorých rovnaká sada populácií je testovaná na viacerých plochách, ktoré pokrývajú podstatnú časť šírky ekologických podmienok, v ktorých drevo dokáže prežiť, teda ekologickej niky. V takýchto pokusoch je možné odsledovať reakcie jednotlivých proveniencií na akékoľvek merateľné faktory prostredia (teplotný a zrážkový režim, vlastnosti pôdy a pod.), pričom pod reakciou sú myslené rastové vlastnosti (výška, biomasa atď.), prežívanie, kvalitatívne znaky (vidličnatosť, priamosť kmeňa atď.), adaptívne znaky (fenológia rašenia, nasadzovania pukov, prírastku, ukončovania vegetácie), fyziologické znaky (fotosyntéza, výmena plynov, vodný režim) a pod.

Takto zadefinované územia môžeme ilustrovať na príklad buka lesného. Na obr. 2 sú zobrazené hranice provenienčných resp. semenárskych oblastí pre buk – príklad Slovenska ukazuje, že podklady pre túto mapu zrejme neboli vždy spoľahlivé, napriek tomu dobre dokumentuje rozdielnosť prístupov k vymedzeniu provenienčných oblastí medzi členskými krajinami EÚ. U buka bol v 90. rokoch zorganizovaný veľký medzinárodný provenienčný pokus, koordinovaný nemeckým Spolkovým ústavom pre lesnícky a drevársky výskum (v súčasnosti von Thünen Institut, Grosshansdorf). Pokus bol zakladaný v 2 sériách, semená boli zozbierané v rokoch 1993 a 1996, sadenice boli vypestované v spoločnej škôlke a ako dvojročné boli distribuované účastníkom pokusu na výsadby (1995 a 1998). Tu boli použité výsledky z druhej série (1998), ktorá zahŕňa 70 proveniencií testovaných na 27 plochách v 16 krajinách. Väčšina plôch obsahuje sadu 32 proveniencií, takže každá proveniencia sa opakuje na cca 10 plochách

v rozdielnych ekologických podmienkach. V roku 2008 sa uskutočnilo koordinované meranie celého experimentu v rámci akcie COST E52. Na základe regresie výšky resp. prežívania a rozdieloch v ekologických podmienkach (teploty, zrážky) medzi miestom výsadby a miestom pôvodu (tzv. ekologická vzdialenosť) bola hodnotená reakcia proveniencií na prenos. Ako optimálna miera prenosu bola určená tá ekologická vzdialenosť, pri ktorej odozva (výška, prežívanie) dosahovala maximum na základe kvadratickej regresnej funkcie. Pre každú provenienciu bolo hodnotených 10 takýchto párov odozva – klimatická charakteristika. Na ich základe bola kvantifikovaná podobnosť v odozvách medzi každou dvojicou proveniencií a táto matica podobností bola podrobená zhlukovej analýze, výsledky ktorej boli premietnuté do mapy (obr. 3).

Z obr. 3 je zrejmé, že geografické rozdelenie reakcií na prenos nie je chaotické, ale vzájomne blízke populácie spravidla vykazujú podobnú odozvu. Existuje síce viacero outlierov (malé bodky), ale tie môžu predstavovať umelo vysadené porasty alebo populácie v špecifických podmienkach prostredia (ekotypy). Územia ohraničené rovnakou farbou resp. odtieňom predstavujú adaptívne homogénne územia v zmysle Mátyásovej definície. Z geografického rozdelenia je zrejмый severojužný trend. Samostatné oblasti v južnom Francúzsku a Bulharsku sú dôsledkom skutočnosti, že miestne populácie pochádzajú z odlišných glaciálnych refúgií ako zvyšok, teda odlišné správanie v ich prípade nie je prekvapujúce.

Rozlíšenie takejto mapy má samozrejme svoje hranice – každý provenienčný pokus je limitovaný z hľadiska počtu proveniencií technickou zvládnuteľnosťou. Mapa však ukazuje, že adaptívne homogénne územia sú spravidla väčšie nielen než priemerná slovenská semenárska oblasť, ale aj väčšie než je štát veľkosti Slovenska.



Obr. 3: Dendrogram zhlukovej analýzy na základe odozvy buka proveniencií v Európe na prenos (euklidovské vzdialenosti medzi provenienciami; vľavo) a zodpovedajúce geografické rozmiestnenie zhlukov (vpravo). Rovnaká farba zodpovedá väčším zhlukom (čiarkovaná deliaca čiara v dendrograme), rovnaký odtieň menším zhlukom (bodkovaná deliaca čiara).

Záver

Z hľadiska spôsobu vymedzenia niet semenárskym oblastiam na Slovensku čo vyčítať, sú plne v zhode so smernicou 1999/105/EC. Rozdiel je v ich aplikácii. Ak boli provenienčné oblasti v zmysle smernice zamýšľané (a vo väčšine členských krajín aj aplikované) ako návod resp. pomôcka pre lesného hospodára pri výbere vhodného LRM pre konkrétne stanovište, semenárske oblasti sú aplikované ako nástroj priamej regulácie. Napriek tomu, že to odporuje duchu smernice,

má tento prístup za normálnych podmienok svoju logiku a svoje opodstatnenie, a umožnil zachovať relatívne prirodzené zloženie genofondu pôvodných drevín v lesoch Slovenska.

Otázkou je, nakoľko je koncepcia semenárskych oblastí, vychádzajúca z predpokladu lokálnej adaptácie a rastovej superiority lokálnych populácií, udržateľná v podmienkach klimatickej zmeny. Slovensko ako hornatá krajina má potenciál riešiť dopady klimatických zmien vertikálnym prenosom LRM, ale tento potenciál má tiež svoje limity; klimatická zmena je komplexný jav, nie jednoduché zvyšovanie priemerných teplôt. Do budúca bude treba uvažovať o uvoľnení pravidiel prenosu najmä s ohľadom na prenos LRM zo zahraničia.

Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol v rámci riešenia projektu financovaného Agentúrou pre podporu výskumu a vývoja v rámci grantu APVV-0135-12.

Literatúra

AUÑÓN F.J., GARCÍA DEL BARRIO J.M., MANCHA J.A., DE VRIES S.M.G., ALÍA R. 2011: Regions of provenance of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Europe. In: von Wühlisch G., Alía R. (eds.) Genetic resources of European beech (*Fagus sylvatica* L.) for sustainable forestry. Proceedings of the COST E52 Final Meeting. 4–6 May 2010, Burgos, Spain, pp. 141–148.

KÖNIG A. 2005: Provenance research: evaluation the spatial pattern of genetic variation. In: Geburek T., Turok J., (eds.) Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. Arbora Publishers, Zvolen, pp. 275–334.

MÁTYÁS CS. 1994: Modeling climate-change effects with provenance test data. *Tree Physiology* 14: 797–804.

MÁTYÁS CS. 1996: Climatic adaptation of trees: Rediscovering provenance tests. *Euphytica* 92: 45–54.

TULSTRUP N.P. 1959: International trade in forest tree seed. *Unasylva* 13(4): 1–7.

Kontakt

Ing. Diana Krajmerová, PhD.
prof. Ing. Dušan Gömöry, DrSc.
Technická univerzita vo Zvolene
Lesnícka fakulta
TG Masaryka 24
96053 Zvolen
diana.krajmerova@tuzvo.sk
gomory@tuzvo.sk

ZMENY V REGISTRÁCIÍ PRÍRPAVKOV NA OCHRANU LESA V ROKU 2017

Miriam Maľová, Valéria Longauerová, Andrej Kunca, Andrej Gubka

Abstrakt

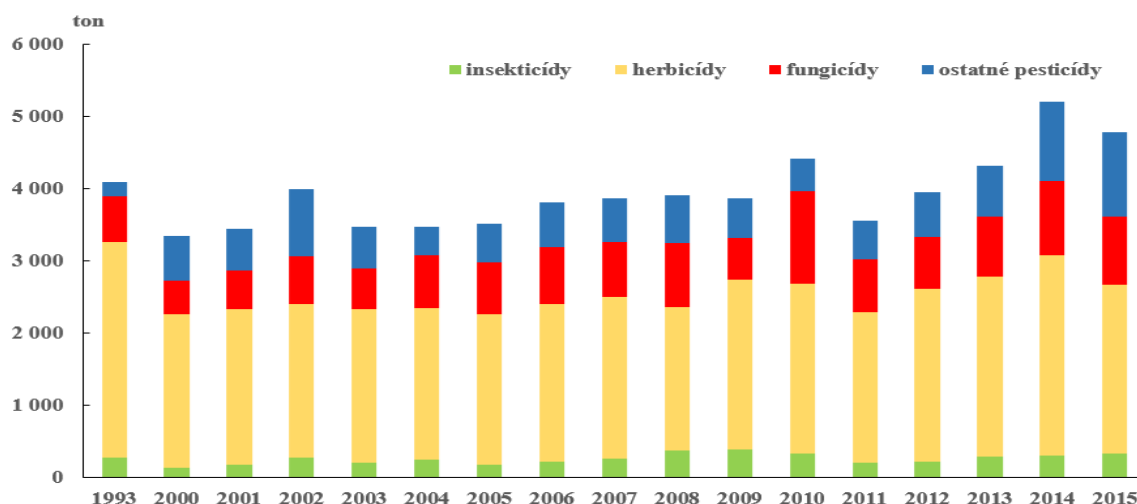
Pesticídy sú prípravky obsahujúce látky zamerané na reguláciu početnosti rôznych biotických zložiek. Subjekty obhospodarujúce les sú v súčasnosti podľa Zákona NR SR č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti (§ 35, ods. 3) „povinné viesť evidenciu spotreby prípravkov na ochranu rastlín... a predložiť ju poverenému lesníckemu centru k 15. februáru nasledujúceho kalendárneho roka“. Podrobnosti o vedení evidencie upravuje Vyhláška MPRV SR č. 491/2011 Z. z. o vedení záznamov o prípravkoch na ochranu rastlín a nahlasovaní údajov, podmienkach a postupoch pri skladovaní a manipulácii s prípravkami na ochranu rastlín a čistení použitých aplikačných zariadení. Príspevok obsahuje prehľad vývoja spotreby pesticídnych prípravkov v lese. Tiež poskytuje prehľad aktuálne registrovaných pesticídov registrovaných do lesa.

Kľúčové slová

ochrana lesa, pesticídy, Slovensko, spotreba

Úvod

Chemická ochrana lesa predstavuje využívanie látok chemického charakteru (pesticídov), ktoré sú toxické pre biotických škodcov, ktoré ich buď usmrčujú, inaktivujú alebo odpudzujú. Medzi pesticídy radíme insekticídy, fungicídy, herbicídy, repelenty, rodenticídy, feromóny, rastové regulátory a mnohé iné látky. K možným výhodám pesticídov patrí najmä jednoduchá aplikácia a vysoká účinnosť už krátko po aplikácii, avšak pesticídy môžu zároveň spôsobiť nežiaduce škodlivé účinky na organizmy, pre ktoré nie sú určené, na ľudské zdravie a životné prostredie. Vstup pesticídov na trh a ich používanie je regulované, aby sa zamedzilo ich nepriaznivým účinkom a rizikám pre ľudí, zvieratá a životné prostredie. Nemôžu sa uvádzať na trh bez úradného testovania a registrácie v rámci, ktorých sa stanovujú aj podmienky pre používanie v daných prírodných, klimatických podmienkach štátu.



Obrázok 1: Spotreba pesticídov na Slovensku (enviroportal, ÚKSUP)

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (ÚKSUP) zabezpečuje zber údajov o spotrebe pesticídov v rámci Slovenska, ktoré každý rok zverejňuje aj na svojej internetovej stránke. Obrázok 1 znázorňuje vývoj spotreby pesticídov na Slovensku. V rokoch 1993

v porovnaní s rokmi 2000 až 2015, kde môžeme tiež vidieť, že spotreba prípravkov osciluje v rozmedzí od 3300 ton v roku 2000 až po 5200 ton v roku 2014. Môžeme tiež konštatovať, že najväčší podiel na spotrebe majú herbicídy a najnižší insekticídy. Národné lesnícke centrum (NLC), Lesnícky výskumný ústav (LVÚ), Stredisko lesníckej ochrannárskej služby (LOS) zabezpečuje evidenciu o spotrebe prípravkov v ochrane lesa.

Tabuľka 1: Percento spotreby pesticídov v lesnom hospodárstve od roku 2000

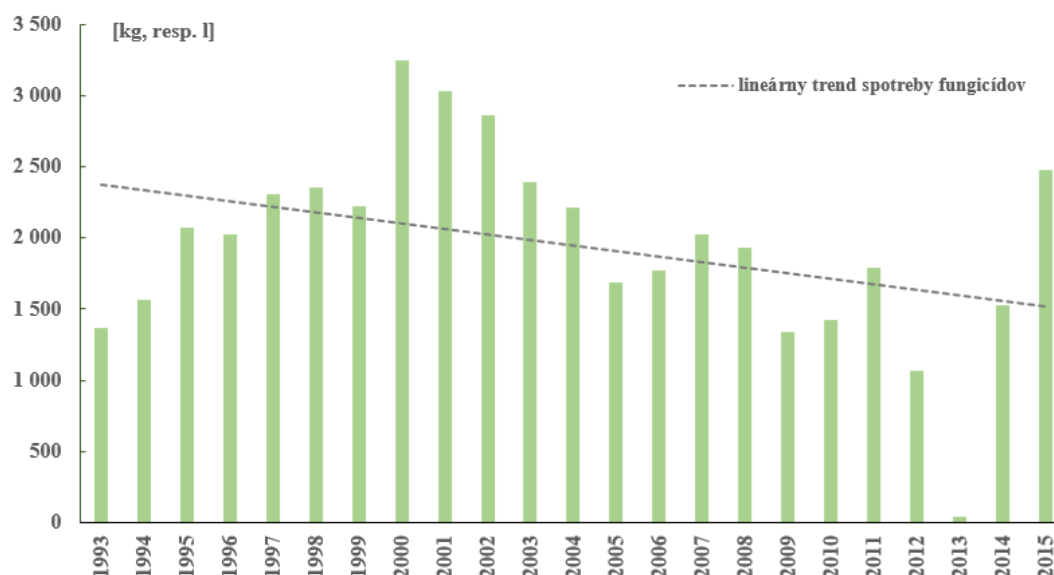
rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SR (t)	3347,4	3443,9	3995,3	3468,2	3463,4	3507,6	3802,2	3864,9	3902,7	3867,1	4407,5	3552,8	3954,9	4314,5	5196,9	4773,2
lesy (t)	31	37,7	31,1	29,2	38,1	35,2	31,1	58,1	26,2	10,4	10,1	15,1	9,6	4,5	11,8	16,4
%	0,93	1,09	0,78	0,84	1,10	1,00	0,82	1,50	0,67	0,27	0,23	0,43	0,24	0,10	0,23	0,34

Porovnaním celoslovenskej spotreby pesticídov a spotreby pesticídov v lesníctve od roku 2000 GUBKA *a kol.* (2017) konštatujú, že podiel spotreby v lesníctve ani v jednom roku neprekročil hranicu 1,5%. Spotreba v lesoch sa najčastejšie vyskytuje pod 1% celoslovenskej spotreby pesticídov (Tabuľka 1, bez spotreby feromónov a repelentov).

Fungicídy

Používanie fungicídnych prípravkov je dominantné najmä v lesných škôlkach, kde ich správne použitie môže zabrániť významným ekonomickým škodám, a prípadne v plantážach vianočných stromčekov a v semenných sadoch.

V lesných škôlkach nachádzajú uplatnenie pri morení osiva, dezinfekcii pôdy, obrane proti padaniu semenáčikov a pri preventívnych postrekoch proti hubovým ochoreniam. Môžeme konštatovať, že za účelom dosiahnutia cieľového účinku je aplikácia prevádzaná na typizovaných záhonoch, s možnosťou efektívneho využitia mechanizácie, so správnym načasovaním, opakovaná v pravidelných intervaloch.



Obrázok 2: Vývoj spotreby fungicídnych prípravkov v lesoch na Slovensku

V plantážach vianočných stromčekov a v semenných sadoch je to najmä pri ochrane pred chorobami asimilačných orgánov.

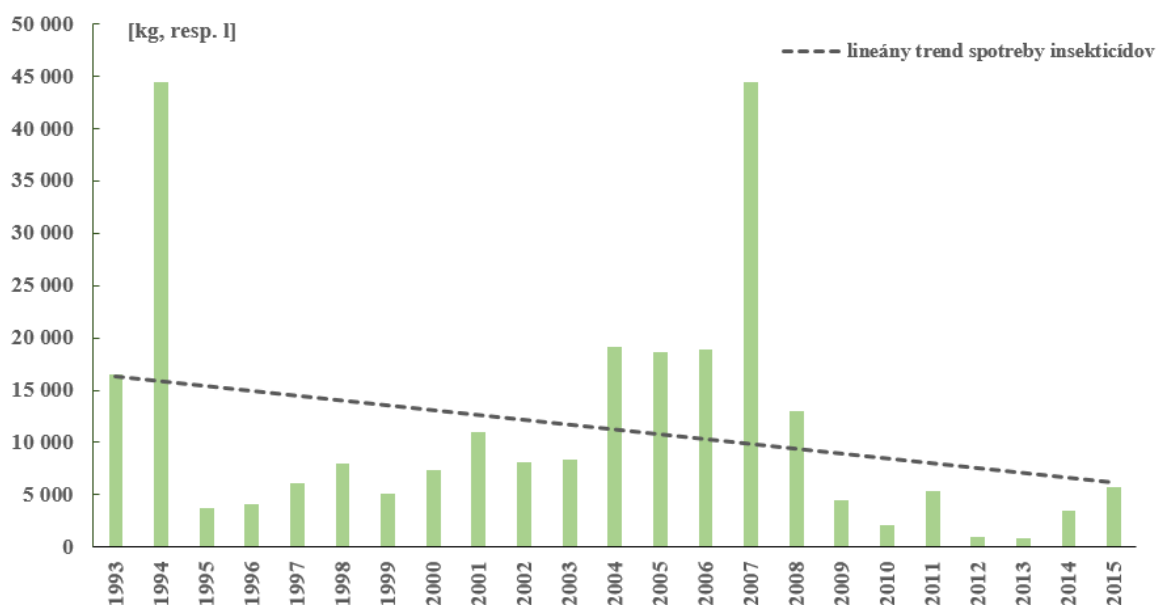
Väčšina registrovaných prípravkov účinkuje len preventívne, čo znamená, že bráni vzniku infekcie. Medzi preventívne opatrenia proti vzniku hubových ochorení v mladinách a kmeňovinách možno zaradiť tiež ošetrovanie rán na kmeňoch po ťažbe a približovaní dreva alebo po poškodení zverou.

Podľa evidencie LOS sa v rokoch 1993 – 2015 spotrebovalo 44 tis. kg, resp. litrov fungicídnych prípravkov, pričom ako dokumentuje Obrázok 2, spotreba fungicídov má klesajúci lineárny trend. Priemerne sa za jeden rok spotrebovalo 1,9 tis. kg, resp. litrov fungicídov.

V roku 2017 je pre použitie v lesnom hospodárstve aktuálne registrovaných 10 fungicídnych prípravkov. Tabuľka 2 poskytuje ich prehľad, spolu s uvedením roka platnosti ukončenia registrácie (viď Príloha).

Insekticídy

Obrázok 3 dokumentuje vývoj spotreby insekticídnych prípravkov v rokoch 1993 – 2015. Celkovo sa za uvedené obdobie spotrebovalo 259 tis. kg, resp. litrov prípravkov. Priemerná spotreba insekticídov za 1 rok je 11 tis. kg, resp. litrov. Ako ilustruje Obrázok 3, spotreba insekticídov má klesajúci lineárny trend.



Obrázok 3: Vývoj spotreby insekticídnych prípravkov v lesoch na Slovensku

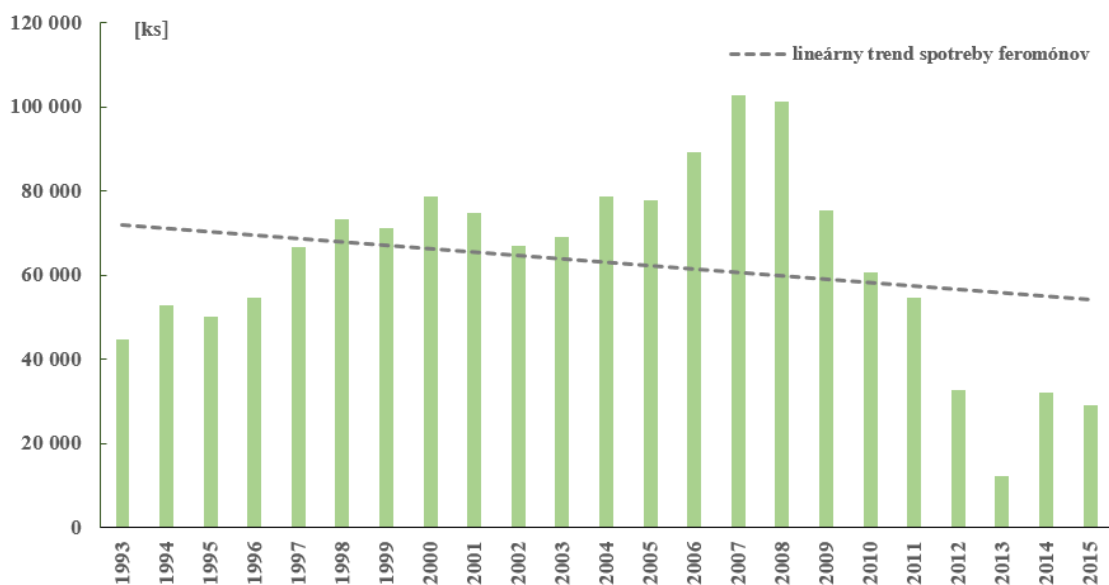
Všeobecne môžeme konštatovať, že spotreba insekticídov kolíše s výskytom škodlivých činiteľov. Ako uvádza KUNCA *a kol.* (2016), zvýšená spotreba bola zaznamenaná v časoch kalamitného premnoženia mnišky veľkohlavej v dubinách 1993 – 1998 a 2002 – 2006. Autori ďalej popisujú, že nakoľko boli proti mniške veľkohlavej a ďalším listožravcom prípravky aplikované letecky, bola snaha znížiť ich nežiaduci vedľajší účinok tým, že sa použili v čo najväčšej miere biologické a biotechnické prípravky (napríklad Biobit, Dimilin, Foray, Nomolt, Rimon). Významný vplyv na spotrebu insekticídov má tiež premnoženie podkôrneho hmyzu. GUBKA *a kol.* (2017) uvádzajú, že v roku 1997 bolo po veľkej vetrovej kalamite v Nízkych Tatrách (Osrbliu) ošetrovaných cca 150 tis. m³ drevnej hmoty a v roku 2005 po vetrovej kalamite Alžbeta bolo ošetrovaných viac ako 295 tis. m³ drevnej hmoty. Za rekordný rok považujeme rok 2008, kedy sa ošetrilo takmer 478 tis. m³ dreva. Vplyv na spotrebu insekticídov majú i príležitostné postreky proti voškám na jedliach, rúrkovčekom na smrekovcoch alebo proti piadivkám a hrebenárkam na boroviciach. Spotreba

insekticídov pri bodových aplikáciách na skladoch dreva, resp. pri ošetrovaní sadeníc v porastoch, je za celé Slovensko zanedbateľná.

Pre použitie v lesnom hospodárstve je v roku 2017 aktuálne registrovaných 7 insekticídnych prípravkov a 2 insekticídne zariadenia, čo je napríklad s porovnaním roka 2014 takmer o polovicu menej (VARÍNSKY *a kol.*, 2014). Tabuľka 3 (viď Príloha) poskytuje ich prehľad, spolu s uvedením roka platnosti ukončenia registrácie.

Feromóny

Feromónové prípravky nepatria medzi klasické pesticídne prípravky. Podľa vyhlášky č. 477/2013 Z. z. sa zaraďujú medzi pomocné autorizované prípravky, ktoré sú každý rok aktualizované v „Zozname autorizovaných pomocných prípravkov a pomocných prípravkov povolených na paralelný obchod“. Podľa evidencie LOS bola v rokoch 1993 – 2015 celková spotreba 1 450 896 ks feromónových odparníkov, čo v priemere na jeden rok predstavuje 63 082 ks. Spotreba odparníkov má len mierne klesajúci lineárny trend (Obrázok 4).



Obrázok 4: Vývoj spotreby feromónových prípravkov v lesoch na Slovensku

Spotreba feromónových odparníkov vzrástla po veľkých vetrových kalamitách v rokoch 1996 a 2004, v posledných rokoch však klesá, preferuje sa navnadenie lapača feromónom lákajúcim len jeden druh (KUNCA *a kol.*, 2016). Podiel spotreby feromónov na lykožrúta smrekového a lykožrúta lesklého vo väčšine rokov zodpovedá teoretickým „5 : 1“ a podľa súčasného stavu populácie je potrebné počty odparníkov nasadených proti lykožrútovi lesklému výrazne zvýšiť (VARÍNSKY *a kol.*, 2014). V rokoch 2009 – 2013 registrujeme postupný pokles spotreby feromónov (Obrázok 4), ktorý však nesúvisí s poklesom populácie podkôrneho hmyzu, ale skôr s ekonomickými problémami subjektov a snád' aj s rezignáciou, či zmierením sa s prehrou v boji s kalamitou (KUNCA *a kol.*, 2016).

Pre rok 2017 a pre aplikáciu v lesnom hospodárstve je aktuálne registrovaných 13 feromónových prípravkov, pričom tabuľka 4 (viď Príloha) poskytuje ich prehľad, spolu s uvedením aj roka platnosti ukončenia ich registrácie.

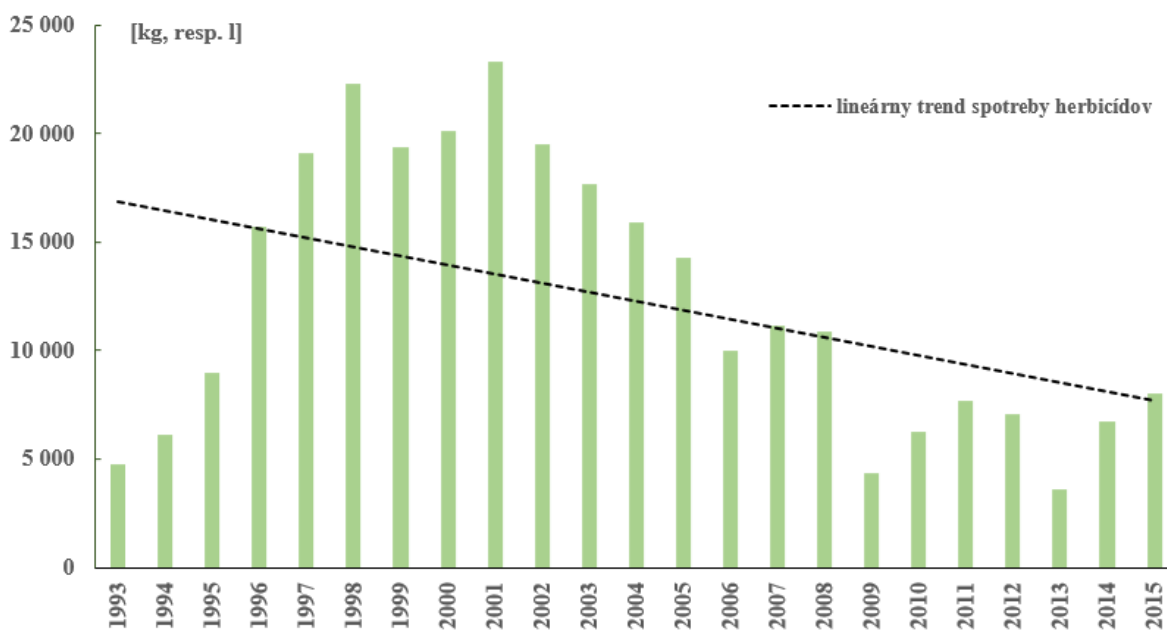
Herbicídy

Herbicídy nachádzajú uplatnenie v lesných škôlkach a aj v lesných porastoch, a niektoré sa používajú ako arboricídy na potlačanie rastu nežiaducich drevín. Cieľom používania herbicídov

v škôlkach je eradikácia buriny, a to na záhonoch a na mimoprodukčných plochách. Vzhľadom na opakované aplikácie prípravkov je limitujúcim faktorom používania vplyv reziduí, a tiež možné fyto toxické účinky. Existujú však spôsoby ako ich eliminovať, napríklad voľbou prípravku, spôsobom a termínom aplikácie. Kombinácia vhodného používania chemického a mechanického spôsobu môže viesť k úspešnému ničeniu buriny v lesných škôlkach, nakoľko nesprávne používanie herbicídov by mohlo viesť k značným ekonomickým stratám.

V lesných porastoch používame herbicídy pri príprave prostredia pre prirodzenú obnovu a pri príprave plôch pred umelou obnovou a na ochranu kultúr a nárastov pred nežiaducou vegetáciou. V podmienkach lesov Slovenska spravidla dochádza ku kombinácii mechanického zásahu s chemickým, pričom použitie chémie je limitované citlivosťou drevín voči pôsobeniu herbicídov. Poznanie vlastností prípravkov, mechanizmu ich účinkovania, dodržanie technológie ich použitia a zásad bezpečnosti práce sú predpokladom úspešného a bezpečného použitia herbicídov, pretože v prípade neodborného ošetrovania môže taktiež dôjsť k nemalým finančným stratám.

V priebehu rokov 1993 – 2015 evidencia spotreby herbicídov LOS poskytuje údaj o spotrebe 282 tis. kg, resp. litrov prípravkov, čo priemerne na 1 rok predstavuje 12,3 tis. kg, resp. litrov. Vývoj spotreby herbicídnych prípravkov v lesoch na Slovensku zachytáva obrázok 5, pričom môžeme konštatovať, že spotreba herbicídov má klesajúci lineárny trend.



Obrázok 5: Vývoj spotreby herbicídnych prípravkov v lesoch na Slovensku

V rokoch 1995 – 2008 sa na spotrebe herbicídov významnou mierou podieľali granulované prípravky, v priemere za sledované obdobie 48%, nakoľko mali perspektívu racionalizovať ochranu kultúr proti nežiaducej vegetácii. V krajinách EÚ došlo v prípade prípravku Velpar 5G k 30.6.2007 a v prípade prípravku Casoron G k 18.3.2010 k zastaveniu ich používania.

V súčasnosti majú v spotrebe herbicídov absolútnu prevahu prípravky s účinnou látkou *glyphosate* a v menšej miere prípravky zo skupiny graminicídov, ktoré sa využívajú tak pri ochrane kultúr, ako aj v lesných škôlkach. Prehľad aktuálnych herbicídnych prípravkov registrovaných do lesa v roku 2017, s uvedením roka platnosti ukončenia registrácie, poskytuje tabuľka 5 (viď Príloha). Sortiment herbicídnych prípravkov registrovaných do lesa sa v posledných rokoch výrazne obmedzil. Pestovatelia sadbového materiálu preto často experimentujú s prípravkami autorizovanými pre použitie v poľnohospodárskych plodinách, o čom vypovedá aj vysoký počet

použitých prípravkov v niektorých rokoch, napríklad rok 2003 (47 prípravkov), 2004 (42 prípravkov), 2002 (40 prípravkov). V sledovanom období 1993 – 2015 sa v priemere za rok použilo 28 rôznych prípravkov. Tento problém možno v súčasnosti riešiť cez § 18 zákona 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti, kde sa niektorým prípravkom rozšíri autorizácia na tzv. „menej významné použitie“.

Ako uvádza VARÍNSKY *a kol.* (2014), pri hľadaní vhodných herbicídov na rozšírenie registrácie do lesov robí najväčší problém možná fytotoxicita prípravku, resp. potrebná tolerancia voči najmladším rastovým štádiám lesných drevín. Autori tiež hodnotia, že citeľne chýbajú granulované prípravky vhodné pre ošetrovanie kultúr, širokospektrálne herbicídy s reziduálnym účinkom, resp. pôdny herbicíd, ktorý by bolo možné kombinovať s glyfosátom.

Repelenty

Repelenty sú prírodné alebo syntetické látky na ochranu stromov pred škodami spôsobovanými najmä raticovou zverou. Patria medzi prípravky na ochranu rastlín podľa definície Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín na trh a podliehajú teda autorizácii, ale nie sú v pravom slova zmysle pesticídy. Nemajú totiž nežiaduce vedľajšie účinky a ani negatívny vplyv na životné prostredie.



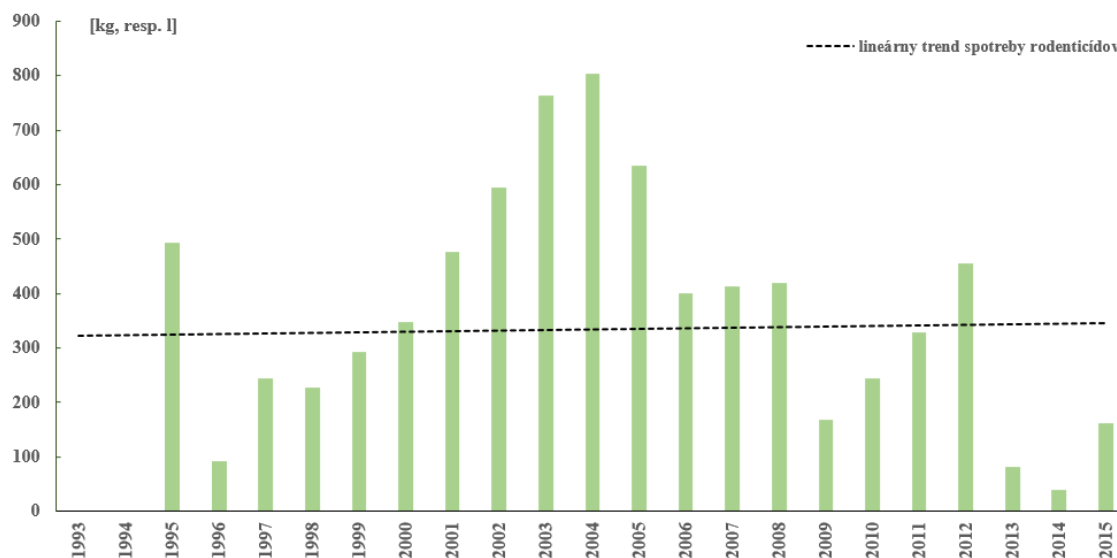
Obrázok 6: Vývoj spotreby repelentných prípravkov v lesoch na Slovensku

Evidencia LOS za roky 1993 – 2015 hovorí o celkovej spotrebe 3 419 428 kg repelentov a ako vidieť aj na obrázku 6 má rastúci lineárny trend. Spotreba repelentov priemerne na jeden rok predstavuje 148 671 kg prípravkov.

Tabuľka 6 (viď Príloha) udáva prehľad aktuálne registrovaných 9 repelentných prípravkov vhodných pre použitie v lesnom hospodárstve v roku 2017, spolu s uvedením roka platnosti ukončenia ich registrácie.

Rodenticídy

Rodenticídy sú látky na ničenie drobných škodlivých hlodavcov. Na Slovensku sa v lesníckej praxi využívajú len v malej miere, aj to predovšetkým v lesných škôlkach. Môžu pomôcť znížiť lokálne škody spôsobované hlodavcami, nemajú však významnejší vplyv na úroveň populácie myšovitých (KUNCA a kol., 2016).



Obrázok 7: Vývoj spotreby rodenticídnych prípravkov v lesoch na Slovensku

Evidencia LOS poskytuje za roky 1993 – 2015 údaj o celkovej spotrebe 7677 kg, resp. litrov, čo činí priemernú spotrebu na jeden rok 334 342 kg, resp. litrov rodenticídov. Ako dokumentuje obrázok 7, spotreba rodenticídov má mierne rastúci lineárny trend.

Sortiment povolených prípravkov sa však v súčasnosti rovná jednému prípravku v dvoch formách, pelety alebo tablety (viď Príloha: Tabuľka 7). K zúženiu sortimentu pravdepodobne došlo v dôsledku sprísňovania hodnotenia ekotoxikologických vlastností a legislatívy.

Biologické prípravky

Jednou z možností obranných opatrení v boji so škodlivými činiteľmi je i využitie biologických metód ako dôležitej súčasť integrovanej ochrany lesa. V budúcnosti možno uvažovať s postupným nahrádzaním chemických prípravkov biologickými, čo by sa viedlo k uprednostňovaniu ekologických spôsobov ochrany lesa. V súčasnosti sú k dispozícii dva prípravky Biobit XL a Serenade Aso (viď Príloha : Tabuľka 8).

Záver

ÚKSUP v Bratislave každoročne aktualizuje a vydáva „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“, a tiež „Zoznam autorizovaných pomocných prípravkov a pomocných prípravkov povolených na paralelný obchod“. Zoznamy obsahujú prehľad aktuálne registrovaných prípravkov pre použitie v lesnom hospodárstve. Spotreba pesticídov v lesoch je z roka na rok rozdielna, najmä v oblasti používania insekticídov a herbicídov. Z roka na rok sa mení, resp. redukuje i ponuka registrovaných prípravkov, nakoľko je tu trend minimalizácie negatívnych vplyvov pesticídov. Trh sa rozširuje o biologické prípravky, avšak tu sa stretávame s nevýhodami ako napríklad vyššia ekonomická náročnosť či komplikácie pri aplikácii. Treba však podotknúť, že by sme pri používaní všetkých

pesticídnych prípravkov mali dodržiavať určité zásady, aby sme eliminovali ich spomínané negatívne dopady.

Literatúra

KUNCA, A., ZÚBRIK, M., VAKULA, J. *a kol.*, 2016: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska v rokoch 1960-2014, v roku 2015 a prognóza ich vývoja. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Zvolen, 139 pp. ISBN 978-80-8093-219-0

VARÍNSKY, J., KUNCA, A., ZÚBRIK, M., 2014: Spotreba prípravkov na ochranu rastlín v lesoch Slovenska. In: KUNCA, A. (ED.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2014, Zborník referátov z 23. medzinárodnej konferencie konanej 23.-24.4.2014 v Kongresovom centre Kúpeľov Nový Smokovec, a. s., Národné lesnícke centrum, Zvolen, s. 135-140.

GUBKA, A., KUNCA, A., VAKULA, J. *a kol.*, 2017: Máme vysokú spotrebu pesticídov?. In: Kunca, A. (Ed.), Aktuálne problémy v ochrane lesa 2017, Zborník referátov z 26. medzinárodnej konferencie konanej 26.-27.1.2017 v Kongresovom centre Kúpeľov Nový Smokovec, a. s., Národné lesnícke centrum, Zvolen, s.103-109.

<http://www.enviroportal.sk/>

<http://www.uksup.sk/>

Pod'akovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore z projektu Výskum a vývoj pre inovácie a podporu konkurencieschopnosti lesníckeho sektora, financovaného z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301).

Kontakt

Ing. Miriam Maľová, PhD.

Ing. Valéria Longauerová, PhD.

Ing. Andrej Gubka, PhD.

Ing. Andrej Kunca, PhD.

Národné lesnícke centrum Zvolen

Lesnícky výskumný ústav

Stredisko Lesníckej ochranárskej služby

T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

e-mail: malova@nlcsk.org, longauerova@nlcsk.org, gubka@nlcsk.org, kunca@nlcsk.org

Príloha (tabuľky s aktuálne registrovanými pesticídmi pre použitie v lese):

Tabuľka 2: Prehľad aktuálnych fungicídnych prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
ALIETTE 80 WG	fosetyl-Al	pleseň buková	semená buka (bukvice)	30.4.2017
DITHANE M45	mancozeb	hrdze	lesné dreviny	30.1.2019
		hynutie sadeníc, sypavka borovicová	borovica	
		méria smrekovcová	smrekovec	
		pleseň sivá	semenáčky a sadenice	
DITHANE DG NEOTEC	mancozeb	hubové choroby	semená lesných drevín (suché morenie)	31.1.2019
		hrdze	lesné dreviny	
		hynutie sadeníc, sypavka borovicová	borovica	
		méria smrekovcová	smrekovec	
		pleseň sivá	semenáčky a sadenice	
		hubové choroby	semená lesných drevín	
KUPRIKOL 50	oxychlorid-Cu	pleseň buková	buk	31.1.2019
		škvrnitosť listov	listnaté dreviny	
		nekrózy kôry, miazgotok	topoľ	
		méria smrekovcová	smrekovec	
POLYVERSUM	Pythium oligandrum Drechsler - oospóry	hubové choroby	semenáčky ihličnanov	30.4.2019
		hubové choroby	semeno ihličnatých drevín (sm, bo, smc) (suché morenie)	
KUMULUS WG	síra	múčnatka dubová	dub (sadenice, mladé porasty)	31.12.2019
SIRA 800 WG PI				
SIRUS PI				
THIOVIT JET	síra	múčnatka dubová	dub	31.12.2019
SULFURUS	síra	múčnatka dubová	dub (škôlky, semenáče)	31.12.2020

Tabuľka 3: Prehľad aktuálnych insekticídnych prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
TRINET P (ins. zariadenie)	alpha-cypermethrin	lykožrút smrekový	smrek, listnaté a ihličnaté dreviny	31.7.2018
STORANET (ins. zariadenie)	alpha-cypermethrin	podkôrny a drevokazný hmyz	list. a ihlič. dreviny (kmene, pne a haluzina s kôrou)	31.7.2018
VAZTAK 10 EC	alpha-cypermethrin	lykožrút smrekový, drevokaz čiarkovaný, podkôrny hmyz (Scolytidae)	ihličnaté dreviny	31.7.2017
		hrebenárka borovicová	borovice	
		voľne žijúce húsenice motýľov, piliarok a ploskanky sadenicovej	lesné dreviny	
		voľne žijúce chrobáky a ich larvy	lesné dreviny	
VAZTAK ACTIVE	alpha-cypermethrin	lykožrút smrekový a ostatný podkôrny hmyz (Scolytidae), drevokaz čiarkovaný	ihličnany (drevo v kôre)	31.7.2017
		tvrdň smrekový, lykokaz sadenicový, lykokaz pňový	sadenice ihličnanov	
FORESTER	cypermethrin	tvrdň smrekový	ihličnaté dreviny	31.10.2018
		podkôrny a drevokazný hmyz	ihličnaté dreviny	
DIMILIN 48 SC	diflubenzuron	obaľovače a piadivky, mníška veľkohlavá	dub, lesné dreviny (okrem ihličnanov)	31.12.2018
KARATE ZEON 5 CS	lambda-cyhalothrin	listožravý a cicavý hmyz, podkôrny a drevokazný hmyz, voľne žijúce chrobáky a ich larvy, húsenice motýľov, piliarok a ploskaniak, roztoče a roztoče, kôrovnice, červce	lesné porasty	31.12.2021
		piliarky	smrek	
		hrebenárka borovicová	borovica	
		tvrdň smrekový	ihličnany sadenice	
PIRIMOR 50 WG	pirimicarb	vošky a kôrovnice	lesné porasty	31.1.2017
FURY 10 EW	zeta-cypermethrin	lykožrút smrekový, lykožrút smrečinový	smrekové kmene	30.11.2019
		tvrdň smrekový, lykokaz sadenicový, lykokaz pňový	smrekové a borovicové sadenice	

Tabuľka 4: Prehľad aktuálnych feromónových prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
DELTA STOP ZG	(E)-9-dodecen-1-yl-acetát	obaľovač smrekovcový	signalizácia náletu	31.12.2018
CHALCOPRAX A	chalcogran+methyl-(2E, 4Z)-2,4-dekadienoát	lykožrút smrekový	porasty od cca 20 rokov	21.4.2020
PC-ECOLURE	Phasmarhabditis hermaphrodita (parazitické háďatko)	lykožrút lesklý	ihličnaté a zmiešané porasty	31.12.2018
PC-ECOLURE TUBUS				
PCIT-ECOLURE	Chalcogran+s-cis-verbenol	lykožrút lesklý, lykožrút smrekový	ihličnaté a zmiešané porasty	31.12.2018
PCIT-ECOLURE TUBUS				
PHEROPRAX A	S-cis-verbenol, S-ipsdienol	lykožrút smrekový	smrek	31.12.2018
ID-ECOLURE	S-ipsdienol	lykožrút severský	ihličnaté a zmiešané porasty	31.12.2018
IT-ECOLURE	S-cis-verbenol	lykožrút smrekový	ihličnaté a zmiešané porasty	31.12.2018
IT-ECOLURE EXTRA				
IT-ECOLURE MEGA				
IT-ECOLURE TUBUS				
XL-ECOLURE	lineatín	drevokaz čiarkovaný	ihličnaté a zmiešané porasty	31.12.2018

Tabuľka 5: Prehľad aktuálnych herbicídnych prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
CLIOPAHAR 300 SL, LEGEND 300 PI, LONTREL 300	clopyralid	dvojkličnolist. buriny, rumančeky, turanec kanadský, púpava, pichliač	lesné plochy, lesné škôlky (príprava pôdy)	30.4.2017
REGLONE, GREGLONE PI	diquat	jednoroč. buriny, čiastočne viacroč. druhy	lesné škôlky	30.6.2018
		viacročné druhy	lesné kultúry	
GARLON NEW	fluroxypyr+triclopyr	dvojkličnolistové buriny, náletové dreviny a kríky	vianočné stromčeky	30.4.2019
BASTA 15	gluphosinate - NH ₄	buriny	lesné škôlky, lesné kultúry	30.9.2017
TOUCHDOWN SYSTEM 4	glyphosate	nežiaduca vegetácia, jednoročné a trváce buriny	les - príprava plôch pred výsevom	31.12.2018
		nežiaduca vegetácia, jednoroč. a trváce buriny	lesné škôlky a kultúry, list. a ihlič. dreviny	
		nežiaduca vegetácia, jednoročné a trváce buriny	celoplošné ošetrovanie sm, bo, jd	
BARBARIAN SUPER 360	glyphosate (glyphosate - IPA)	nežiaduca vegetácia	lesné kultúry	31.12.2018
		chemická prebierka aplikáciou na pne		
		chemická prebierka injektážou		
BARCLAY GALLUP HI-AKTIV, TRUSTEE HI-AKTIV	glyphosate (glyphosate - IPA)	nežiaduca vegetácia, potlačenie pňových výmladkov	lesné porasty	31.12.2018
BOOM EFEKT	glyphosate (glyphosate - IPA)	nežiaduca vegetácia, jednoročné a trváce buriny	lesné škôlky a kultúry (príprava pôdy pred výsevom a výsadbou)	31.12.2017
		buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky a kultúry, listnaté a ihličnaté dreviny	
		jednoročné a trváce buriny	celoplošné ošetrovanie kultúr sm, bo, jd	
KAPUT GREEN	glyphosate (glyphosate - IPA)	nežiaduca vegetácia, jednoročné a trváce buriny	lesné škôlky a kultúry (príprava pôdy pred výsevom a výsadbou)	31.12.2018
		buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky a kultúry, listnaté a ihličnaté dreviny	
		jednoročné a trváce buriny	celoplošné ošetrovanie kultúr sm, bo, jd	

Pokrač. tab. 5: Prehľad aktuálnych herbicídnych prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
COSMIC, JETSTAR, KAPAZIN	glyphosate (glyphosate - IPA)	buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky a kultúry	30.6.2017
GALLUP SUPER 360	glyphosate (glyphosate - IPA)	nežiaduca vegetácia	lesné kultúry	31.12.2018
		chemická prebierka aplikáciou na pne		
		chemická prebierka injektážou		
GLYFOGAN SUPER, BRONCO	glyphosate (glyphosate - IPA)	buriny	lesné kultúry, lesné škôlky	31.12.2018
ROUNDUP BIAKTIV	glyphosate (glyphosate - IPA)	buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky a kultúry	31.12.2018
		jednoročné a trváce buriny	celoplošné ošetrovanie kultúr sm, bo, jd	
ROUNDUP BIAKTIV PLUS	glyphosate (glyphosate - K soľ)	buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky	30.6.2017
		buriny, nežiad. dreviny a kry, potláčanie pňovej a koreňovej výmladnosti	lesné kultúry	
ROUNDUP FLEX, ROUNDUP KLASIK PRO, ROUNDUP RAPID	glyphosate (glyphosate - K soľ)	buriny, nežiaduce dreviny a kry	lesné škôlky	31.12.2018
		buriny, než. dreviny a kry, potláčanie pňovej a koreň. výmladnosti	lesné kultúry	
		jednoročné a trváce buriny	celoplošné ošetrovanie kultúr sm, bo, jd	
GALLANT SUPER	haloxyfop-P	jednoročné tráv, pýr, lipnica ročná	lesné škôlky	31.12.2020
AGIL 100 EC, AKILL^{PI}, ALIGRAM, GARLAND FORTE, GILET^{PI}, GILET Z^{PI*}, GRANIS^{PI}, GREEN PQF^{PI}, PROZAFOP 100^{PI}, STAR WEED^{PI}	propaquizafofop	jednoročné a trváce tráv, smlz	lesné škôlky a kultúry	30.11.2019, *30.11.2020
KERB 50 W	propyzamide	buriny a pýr	lesné kultúry (výsadby ihličnanov)	31.1.2018
		buriny	lesné škôlky	
LEOPARD 5 EC	quizalofop-P-ethyl	jednoročné a trváce tráv, smlz	lesné škôlky a kultúry	30.11.2019

Tabuľka 6: Prehľad aktuálnych repelentných prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
CERVACOL EXTRA	kremenný piesok	zimný obhryz zverou	ihličnaté a listnaté dreviny	31.8.2019
VERSUS EXTRA	kremenný piesok	jesenný a zimný obhryz zverou	ihličnaté a listnaté dreviny	31.8.2020
WAM EXTRA	kremenný piesok	jesenný a zimný obhryz zverou	ihličnaté a listnaté dreviny	31.8.2020
MORSUVIN	kremenný piesok + tálový olej + tukový destilačný zvyšok	ohryz zverou	lesné kultúry	31.8.2019
AVERSOL	thiram	letné a zimné ohrýzanie zverou, ohrýzanie krčkov sadeníc škodlivými hlodavcami	lesné dreviny	30.4.2017
STOPKUS	thiram	ohrýzanie lesnou zverou, ohrýzanie krčkov sadeníc škod. hlodavcami	lesné dreviny	30.4.2017
PELLACOL	thiram	letný odhryz zverou, obhryz a lúpanie kôry	ihličnaté a listnaté lesné dreviny	30.4.2018
RPZ	thiram	zimné a letné ohrýzanie zverou	sadenice ihličnatých a listnatých drevín	30.4.2017
NEOPONIT L	vápenec	jeleň lesný, srnec lesný, zajac poľný	lesné kultúry, lesné škôlky	31.8.2019

Tabuľka 7: Prehľad aktuálnych rodenticídov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
QUICKPHOS PELLETS 56 GE	aluminium phosphide	hryzec vodný	lesné porasty	31.8.2019
		krt	lesné škôlky	
QUICKPHOS TABLETS 56 GE	aluminium phosphide	hryzec vodný	lesné porasty	31.8.2019
		krt	lesné škôlky	

Tabuľka 8: Prehľad aktuálnych biologických prípravkov registrovaných do lesa

Názov prípravku	Účinná látka	Škodlivý organizmus	Použitie	Rok platnosti ukončenia registrácie
BIOBIT XL	Bacillus thuringiensis spp. kurstaki	mnišky, obaľovače	lesné porasty	30.4.2019
SERENADE ASO	Bacillus subtilis, kmeň QST 713	hubové choroby	semeno ihlič. drevín (sm, bo, smc)	30.4.2019
		hubové choroby	semenáčky ihličnanov	

DOUGLASKA TISOLISTÁ – VÝZNAMNÁ DŘEVINA PRO VYTVÁŘENÍ POROSTNÍCH SMĚSÍ S VYSOKÝM PRODUKČNÍM A ENVIRONMENTÁLNÍM POTENCIÁLEM.

Martin Slávik, Jiří Viewegh, Vilém Podrázský

Abstrakt:

Příspěvek shrnuje poznatky o vlivu pěstování douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco), především z posledních desetiletí, na plnění produkčních a mimoprodukčních funkcí lesů v podmínkách České republiky. Analyzuje výsledky výzkumu z hlediska srovnání objemové i hodnotové produkce s ostatními domácími dřevinami, z hlediska vlivu na půdu a společenstva přízemní vegetace i z hlediska aspektů stability a pěstování z posledního období. Cílem příspěvku je zhodnocení potenciálu využití douglasky v českém lesním hospodářství a dále zejména zhodnocení možnosti náhrady zatím dominantního smrku ztepilého douglaskou tisolistou a posouzení dopadu tohoto procesu na produkci lesních porostů, stav lesních půd a diverzitu lesních společenstev, stejně tak i formulace potřebných směrů dalšího výzkumu a praktického využívání douglasky tisolisté v českých ale i slovenských podmínkách. Také stabilita porostů může být tímto procesem výrazně podpořena. Douglaska tak představuje vhodnou náhradu za smrk v nižších a středních polohách a může přispět k vyšší konkurenceschopnosti českého a slovenského lesního hospodářství.

Klíčová slova: douglaska tisolistá, produkce, smrk ztepilý

Úvod

Lesní ekosystémy ve středoevropském regionu prošly v prehistorické i v historické době značnými proměnami. Byla změněna jejich druhová, věková i prostorová struktura a projevila se i diferencovaná míra degradace v důsledku některých způsobů jejich využívání. Přesto představují nejzachovější, „nejpřirozenější“ část naší krajiny, a z toho důvodu rostou tlaky na využití stále větší části lesů k různým ochranným účelům, například na jejich ponechání samovolnému vývoji. Na druhé straně roste zájem společnosti na využívání ekosystémových služeb lesů pro různé rekreační i jiné aktivity. Kritická je například tvorba a ochrana zdrojů vody, ochrana půdy aj. Navzdory tomu, jako jedna ze základních funkcí lesů zůstává funkce produkční, respektive dřevoprodukční, a to přesto, že podíl lesnictví na HDP České republiky nedosahuje ani jednoho procenta. Na druhé straně se v evropských podmínkách podíl návazných dřevozpracujících odvětví na HDP pohybuje mezi 5–10 % a Česká republika se od tohoto trendu nebude výrazně odchylovat. Proto je třeba produkční funkci lesů i nadále věnovat ze strany lesního hospodářství velkou pozornost, a to i přes různé tlaky zájmových skupin. Již jen proto, že příjem za dřevo představuje téměř výhradní zdroj financování celého sektoru, který je navíc z „celospolečenských“ zájmů nucen financovat řadu dalších oblastí, a to většinou bez náhrady. Je to patrné zejména na tlaku environmentalistických kruhů na státní lesy, u kterých je zdůrazňována druhořadost produkce a to, že by prioritně měly sloužit k zajištění jiných cílů. Pro naše území je pak z historických důvodů typická orientace na produkci jehličnatého dříví, a to přes velké změny, kterými lesní porosty naší země procházejí.

Smrk – hlavní hospodářská dřevina střední Evropy

Smrk dosud představuje a s velkou pravděpodobností bude i nadále představovat hlavní hospodářskou dřevinu v oblasti střední Evropy včetně České republiky. V minulých desetiletích i v současné době však je možno pozorovat velký tlak na snížení rozlohy jeho pěstování a omezení jeho obnovy. I v budoucnu lze z hlediska plochy pěstování a stability lesních porostů očekávat řadu problémů. V důsledku toho je očekáván pokles produkce smrkového dříví v budoucích dvou

deceniích o zhruba 1 mil. m³ (0,9 mil m³). Podíl smrku v přirozené skladbě českých lesů byl zhruba 11,2 %, v současné době představuje zhruba 51 %, a pokud budou naplněny cíle státní lesnické politiky, je jeho podíl v budoucnu odhadnut na 36,5 % porostní plochy. U borovice je vývoj těžeb a tedy disponibilní dřevní suroviny možno odhadnout v podobném trendu, úměrně jejímu zastoupení a u modřínu se situace vzhledem k dnešnímu stavu asi příliš nezmění. Vcelku je tak možno počítat s poměrně výrazným poklesem nabídky jehličnaté suroviny, což může představovat jistý problém pro český dřevozpracující průmysl, zejména pokud bude snaha využívání dřeva rozšířit v souladu s celosvětovou orientací na obnovitelné přírodní zdroje a na minimalizaci tzv. uhlíkové, obecně ekologické stopy. V posledním období je doloženo i výrazné poškozování smrku v nižších oblastech a rozvoj působení škodlivých činitelů abiotického i biotického charakteru, což činí pěstování této dřeviny v některých regionech a na některých stanovištích stále více problematickou záležitostí, například na severní Moravě a ve Slezsku, ale perspektivně i v jiných, především nižších a sušších oblastech s výraznými klimatickými extrémy.

Douglaska jako možná substitute za smrk

Jako částečné řešení se nabízí lepší využívání dříví z našich lesů, orientace na jiný charakter zpracovávaných sortimentů, orientace na nové pěstební postupy a konečně i pěstování dřevin, schopných smrk v problematických oblastech nahradit. Nejschůdnější cestou se ukazuje využití nepůvodních dřevin, které by svou produkcí dřevní suroviny mohli vyřešit nepoměr mezi očekávaným poklesem výměry smrkových porostů a stávajícím požadavkem o rostoucí produkci jehličnaté dřevní suroviny (HOFMAN 1974, KANTOR 2008, KANTOR, MAREŠ 2009, PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2010 KUBEČEK et al. 2014 a jiní). Lesnický výzkum stanovil pro Českou republiku jako optimální podíl produkčně významných exot hodnotu 7 % (BERAN, ŠINDELÁŘ 1996), třebaže jejich větší využití musí v našich podmínkách překonávat řadu překážek. Mezi uvedenými nepůvodními dřevinami zaujímá nejvýznamnější místo ve světovém, evropském, ale potenciálně i českém a slovenském měřítku douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco), introdukovaná do Evropy v roce 1827 (HOLUBČÍK 1968). Prospívá díky své značné ekovalenci v nejrůznějším prostředí a tvoří zde stabilní porosty (LARSON 2010). Jedná se o dřevinu introdukovanou z pacifické části Severní Ameriky, která v evropských podmínkách vykazuje excelentní produkční schopnosti a z toho důvodu patří k velmi často využívaným druhům, především v západní Evropě, s výrazným potenciálem i v České republice. Jedním z hlavních předpokladů úspěchu introdukce je pak volba vhodných proveniencí, nebo využívání již osvědčených „domácích“ populací pro reprodukci douglasky ať již přirozenou nebo umělou obnovou. Právě kvalitní zdroje reprodukčního materiálu jsou jednou ze slabín současného pěstování a uplatnění této dřeviny u nás. Na druhé straně je na mnoha místech douglaska velmi úspěšně zmlazována přirozeně, v žádném případě se ale nelze obávat, že by se stala dřevinou invazní, jakkoli je to některými ochranářskými kruhy zdůrazňováno. Její uplatnění se pak nabízí právě v oblastech, kde smrk začíná vykazovat problémy vitality a zdravotního stavu – tedy níže položené lokality, s teplejším a sušším klimatem.

Potenciál douglasky ekologický a z hlediska kvality dřevní suroviny

Třebaže je douglaska dřevinou introdukovanou a jako taková je na černé listině ochranářských kruhů, z dřevin temporálního pásma vykazuje v hospodářských lesích nejvyšší produkci. Na druhé straně ale má ve srovnání se smrkem, který není na podstatné části svého rozšíření v hospodářských lesích také dřevinou stanovištně původní, řadu výhod. Především v podstatně menší míře ovlivňuje stav lesních půd. Třebaže ve srovnání se stanovištně původními listnáči tvoří méně příznivé humusové formy, v porostech smrku její působení můžeme hodnotit jako výrazně meliorační. Ovlivňuje tak stav lesních půd podstatně méně, než domácí jehličnany a jejich náhrada touto dřevinou tak může přispět značnou mírou k jejich žádoucí revitalizaci, pokud přijmeme tézi, že vliv těchto dřevin na lesní půdy je degradační.

Stejně tak můžeme hodnotit vliv douglasky na biodiverzitu a obecně stav lesních fytoocenóz, tedy na stav společenstev lesní vegetace. Také v tomto případě ovlivňuje douglaska tato společenstva výrazně méně, než domácí jehličnany a spíše se blíží vegetaci původní, typické pro smíšené a listnaté lesy. Jeví pouze jistou tendenci k ruderalizaci těchto společenstev v čistých porostech, danou nejspíše výrazným vlivem této dřeviny na dynamiku dusíku, tedy na jeho koloběh v lesních ekosystémech. Uvažovaná, nikoli prokázaná, rizika ve vztahu vlivu douglasky na stav lesních půd a lesních fytoocenóz jsou pak jednoznačně mírněna jejím pěstováním jako sice dominantní, z hlediska počtu jedinců ale minoritní příměsí. Optimální příměs douglasky v lesních porostech je totiž uvažována na úrovni 20–40 % počtu jedinců v porostu.

Jedním z klíčových aspektů při rozšiřování pěstování douglasky je právě využitelnost její dřevní suroviny. Jedná se o kvalitní a všestranně upotřebitelné dřevo, které se dobře opracovává i suší. Je středně odolné proti hnilobám, ale špatně se impregnuje. Je využíváno na výrobu řeziva, překližek, vlákniny, jedná se o vynikající dřevo stavební a konstrukční, považuje se za výborný materiál pro výrobu lepených nosníků. V USA je douglaska nejdůležitější dřevinou pro výrobu řeziva. U nás je situace dosud odlišná. Na západ od našich hranic je dřevo douglasky hodnoceno poměrně vysoko, minimálně na úrovni smrku či modřínu. Toho využívají s výhodou producenti douglaskového dříví, mající napojení na německý či rakouský trh. Naopak v domácích podmínkách mají vlastníci lesa s odbytem tohoto druhu suroviny často potíže a dříví je tak často prodáváno pod cenou běžnou v jiných oblastech Evropy. Nepřípravenost dřevozpracujícího sektoru v tomto případě ještě prohlubuje situaci, kdy je značná část produkce českých lesů vyvážena bez jakéhokoli pokusu o zpracování. Sektor tak má do značné míry spíše exploatační charakter a uvedená nepříznivá situace se mění jen velmi pomalu. Na tomto místě je opakovaně nutno zdůraznit, že douglaskové dříví je po stránce možností využití naprosto srovnatelné s dřívím běžných jehličnanů, jako je smrk, borovice a modřín, a to po stránce mechanického i chemického zpracování, což potvrzují i evropské literární prameny. Z hlediska zpracování a využití dřeva by tedy částečná substituce smrku douglaskou neměla představovat výraznější problém, naopak spíše příležitost a přínos, jakkoli dnes spíše potenciální.

Produkce douglasky

Největší pozornost odborné veřejnosti i výzkumných pracovníků byla věnována produkční funkci douglasky. V současné době bylo navázáno na starší práce, které dokládaly vhodnost této dřeviny s ohledem na její produkční schopnosti (BERAN, ŠINDELÁŘ 1996; HOFMAN 1964; ŠINDELÁŘ 2003). Rovněž novější studie potvrdily výrazné zvýšení produkce porostů při zavedení douglasky do porostních směsí. KANTOR et al. (2001a, b) například doložili v porostech středního věku (68 let, ve směsi s dalšími 6 dřevinami (BO, MD, DB, BK, HB, LP) dominantní produkční pozici douglasky. V daném věku činil objem jednotlivých stromů až 2,9 m³, ve věku 100 let lze očekávat objem jednoho stromu až 6 m³. Doporučují příměs douglasky ve výši 10 – 30 %.

Rada zahraničních, ale i domácích studií potvrzuje bezkonkurenční postavení douglasky jako dřeviny s vysokým produkčním potenciálem. Komplexní studie, zpracovaná pro celé území České republiky, tuto skutečnost jen potvrdila. Byly přitom využity pouze možnosti, které nabízela česká legislativa a pěstování douglasky jako meliorační dřeviny podle CHS a doporučení lesních hospodářských plánů. Závěrem studie byl návrh pěstování této dřeviny na 149 616 až 163 713 hektarech (místo dnešních cca 5 800 – 6 000 ha), což by představovalo 5,7 až 6,2 % porostní plochy (dnes asi 0,22 %). Potenciální ekonomický efekt vyjádřený syntetickým kritériem hrubý zisk lesní výroby je možno vyjádřit jako rozdíl mezi variantou bez douglasky a s douglaskou na úrovni 683 až 776 mil. Kč za rok (v závislosti na volbě cílového hospodaření). Odhadem by se jednalo o roční rozdíl asi 0,5 mil. m³ dříví, což by podstatně snížilo předpokládaný pokles nabídky jehličnaté dřevní suroviny.

Při podrobnější růstové analýze 29 dospělých smíšených porostů ve věku 85 až 136 let na živných stanovištích ŠLP Křtiny studoval KANTOR (2008) parametry 10 nejvzrostlejších smrkových a douglaskových jedinců v jednotlivých porostech s jednoznačnou převahou douglasky. Ta dosahovala dvou až trojnásobného objemu jednotlivých stromů. Například v

jednom případě dosahoval střední objem 10 nejvyspělejších jedinců v porostu hodnoty 9,12 m³ u douglasky, 3,17 m³ u smrku a 3,70 m³ u modřínu. Letokruhové analýzy umožnily odvodit roční objemový přírůst jednoho kmene ve výši 0,12 až 0,16 m³, což může dosáhnout až hodnoty 1,5 m³ u jedince během 10 let.

Na stejném pracovišti byla studována produkční role douglasky na kyselých stanovištích ŠP Hůrky písecké lesnické školy, za využití stejné metodiky (KANTOR, MAREŠ 2009). Celkově bylo analyzováno 17 smíšených porostů s výrazným zastoupením douglasky ve věku 88 až 121 let. Při srovnání 10 nejvyspělejších stromů v porostu u douglasky, smrku, borovice lesní a modřínu byl prokázán jednoznačně nejvyšší produkční potenciál u douglasky, a to ve zhruba stejném poměru jako v předešlém případě. Například v jednom ze sledovaných porostů byl střední objem 10 nejvzrostlejších stromů douglasky 6,30 m³, naproti tomu u smrku 1,93 m³, a 2,25 m³ u modřínu. Objemový přírůst na základě letokruhových analýz byl pro jednotlivé stromy určen ve výši 0,06 až 0,10 m³.rok⁻¹.

Vliv douglasky na půdní prostředí

Práce, dokládající vliv douglasky na půdní prostředí, prokázaly jednak vyšší nároky na půdní živiny, na druhé straně i příznivější rozklad a transformaci opadu této dřeviny zejména ve srovnání se smrkem ztepilým (PODRÁZSKÝ et al. 2001A; PODRÁZSKÝ et al. 2001B; PODRÁZSKÝ et al. 2002). Při srovnání na stanovištích charakteru 3K až 3S na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy bylo prokázáno, že ve srovnání s přirozenou druhovou skladbou (DB, HB, LP) probíhá výraznější akumulace humusu s vyššími charakteristikami půdní acidity, na druhé straně byly tyto půdní vlastnosti značně příznivější ve srovnání se smrkovými porosty na stejném stanovišti. Douglaska tedy vykázala méně nepříznivý vliv na stav lesních půd, konkrétně humusových forem, ve srovnání se smrkem.

K podobným závěrům došel MARTINÍK (2003) při studiu smíšeného porostu ve věku 73 let na bohatém stanovišti (3B) na území ŠLP Křtiny. Sledovány byly pedochemické vlastnosti a minerální výživa v závislosti na zastoupení douglasky v porostní směsi. Výsledky doložily zhoršování půdních vlastností se zvyšujícím se podílem douglasky ve směsi (s bukem), především jako snížení obsahu bazických kationtů (Ca, Mg) v A horizontu. Projevilo se tak poutání živin v biomase intenzivně přirůstajícího porostu. Výživa se blížila optimu podle evropských standardů. Doporučení autora tedy směřuje k individuální, popřípadě skupinové příměsi této dřeviny v lesních porostech.

MENŠÍK et al. (2009) srovnávali stav půd ve smíšeném porostu smrku a buku, dále v porostech smrku a douglasky na kyselých (3K) a středně bohatých (4H) stanovištích školních lesů na Písecku a Křtinsku. Jejich šetření vedlo k závěru, že porosty DG akumulovaly 25,0 t.ha⁻¹ nadložního humusu ve srovnání se 79,4 – 79,6 t.ha⁻¹ smrkových porostů. V porostech douglasky byly hodnoty půdní reakce příznivě vyšší v holorganických i organominerálních horizontech, také hodnoty C/N byly ovlivněny douglaskou příznivě, při srovnání jednotlivých dřevin na stejných stanovištích.

Ze zahraničních pramenů, např. AUGUSTO et al. (2003) potvrdili, že ve větším krajinném měřítku ovlivňují stav půd a přízemní vegetace významněji geografické a geologické podmínky a lesnická opatření, než aktuální dřevinná skladba lesních porostů (borovice lesní, douglaska, jedle bělokorá, buk, dub), jen smrk má výraznější vliv na stanoviště. Studie, zaměřené na jednotlivé lokality a zvýrazňující tak vliv jednotlivých dřevin, však jednoznačně potvrdily v našich podmínkách takové působení douglasky na půdní vlastnosti, které nás opravňuje hodnotit ji velice příznivě ve srovnání

O vlivu douglasky na další složky životního prostředí a na biodiverzitu lesních ekosystémů je v domácích podmínkách minimum údajů. Pouze PODRÁZSKÝ et al. (2011) studovali složení přízemní vegetace v porostech s různým druhovým složením včetně douglasky na souboru 44 ploch v různých stanovištních podmínkách České republiky. V porostech této dřeviny bylo prokázáno nevýznamné, ale patrné zvýšení počtu druhů ve srovnání s jinými dřevinami, především smrkem, a zároveň posun společenstev směrem k bohatším stanovištím, zejména s ohledem na

dusík, což bylo odpovídající výsledkům doloženým v zahraničí (AUGUSTO et al. 2003). Dosud nepublikované výsledky z našich šetření z další sezóny, na podstatně větším souboru ploch (přes 100), dokládají podobné poznatky.

Jako důležitá funkce sledované dřeviny se jeví její podpora statické stability lesních porostů. MAUER a PALÁTOVÁ (2012) studovali vývoj kořenových systémů na živných stanovištích ŠLP Křtiny ve věku porostů 10, 20, 30, 60 a 80 let. Již od mladého věku potvrdili vývoj kompaktního kořenového systému zajišťujícího značnou stabilitu jedinců. Douglaska tak může představovat významný stabilizační prvek lesních porostů, což potvrzují i zahraniční zdroje (SERGENTET et al. 2010). Domácí i zahraniční zdroje potvrdily vyšší odolnost vůči suchu a lepší využívání dostupné půdní vody (EILMANN & RIGLING 2010; URBAN et al. 2009; URBAN et al. 2010). Jako jedno z možných rizik výraznějšího zavádění douglasky je uváděna zvýšená míra nitrifikace a potenciální ztráty dusíku především v nesmíšených porostech (ZELLER et al. 2010), což koresponduje s přirozenou dynamikou douglaskových porostů a jejich společenstev, s častými disturbancemi a s výrazným zastoupením olší na přirozených lokalitách s častým výskytem požárů (BINKLEY 1986).

Závěry

Cílevědomé využití douglasky tisolisté pro produkci kvalitní dřevní hmoty při dodržení environmentálních limitů představuje výrazný inovační prvek. Na druhé straně nepředstavuje výraznou provozní zátěž pro hospodařící organizace a jedná se spíše o optimalizaci než o zcela nové zavádění technologií a postupů. Přitom je z hlediska většího uplatnění douglasky možno zodpovědně shrnout:

- Ve srovnání s domácími jehličnany ovlivňuje douglaska výrazně méně prostředí lesa, a to jak z hlediska stavu a dynamiky půd, tak i z hlediska biodiverzity přízemní vegetace.
- Rovněž tak kvalita dřevní suroviny je srovnatelná, nebo i předčí kvalitu dřeva domácích jehličnanů.
- Technologie pěstování od semenářství po mýtní těžby nevyžadují hluboké technologické změny, nicméně optimalizace systému hospodaření s touto dřevinou vyžaduje zvýšenou pozornost.
- Douglaska je významnou dřevinou vhodnou pro vytváření porostních směsí s vysokým produkčním a environmentálním potenciálem, lze ji bez problémů zahrnout do systémů trvale udržitelného (mírně provokativní je tvrzení, že i přírodě blízkého) lesního hospodářství.
- Její produkční schopnosti mohou velmi výrazně přispět k budoucí bilanci dřevní suroviny jak z hlediska celkového objemu, tak i podílu technologicky výhodnějšího (za dnešních podmínek) jehličnatého dříví.
- Rozhodně se jedná o dřevinu, která si z hlediska lesníků, jakkoli zaměřených, zaslouží vysokou pozornost a v lesních porostech sledování a péči.

Literatura

- AUGUSTO, L., DUPOUEY, J.-L., RANGER, J., 2003: Effects of tree species on understory vegetation and environmental conditions in temperate forests. *Ann.For.Sci.* 60:823–831.
- BERAN F., ŠINDELÁŘ J., 1996: Perspektivy vybraných cizokrajných dřevin v lesním hospodářství České republiky. *Lesnictví – Forestry* 42:337–355.
- BINKLEY D., 1986: *Forest nutrition management*. New York: J. Wiley, 289 s.
- EILMANN B., RIGLING A., 2010: Douglas fir – a substitute species for Scots pine in dry inner-Alpine valleys? In: *Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate*. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*, Freiburg, 85: 10.
- HOFMAN J., 1964: *Pěstování douglasky*. Praha, SZN, 253 s.
- HOLUBČÍK M., 1968: *Introdukcia duglasky – hodnotenie proveniencií duglasky z hľadiska produkcie, kvality a odolnosti*. (Záverečná správa), Zvolen, VÚLH, 48 p.
- KANTOR P., KNOTT R., MARTINÍK A., 2001a: Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. *Ekológia* (Bratislava), 20(Suppl. 1): 5–14.

- KANTOR P., KNOTT R., MARTINÍK A., 2001B: Production potential and ecological stability of mixed forest stands in uplands. III. A single tree mixed stand with Douglas fir on a eutrophic site of the Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science* 47:45–59.
- KANTOR P., 2008: Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science* 54:321–332.
- KANTOR P., MAREŠ R., 2009: Production potential of Douglas fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek. *Journal of Forest Science* 55:312–322.
- KUBEČEK J., ŠTEFANČÍK I., PODRÁZSKÝ V., LONGAUER R., 2014: *Lesnícky časopis. Forestry Journal*. 2/60: 116-124
- LARSON B., 2010: The dynamics of Douglas-fir stands. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18–20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg* 85:9–10.
- MARTINÍK A., 2003: Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management. *Ekológia (Bratislava)* 22(Suppl. 3): 136–146.
- MAUER O., PALÁTOVÁ E., 2012: Root system development in Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) on fertile sites. *Journal of Forest Science* 58:400–409.
- MENŠÍK L., KULHAVÝ J., KANTOR P., REMEŠ M., 2009: Humus conditions of stands with the different proportion of Douglas fir in training forest district Hůrky and the Křtiny Forest Training Enterprise. *Journal of Forest Sciences* 55:345–356.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., LIAO C.Y., 2001a: Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) na stav lesních půd. In: Krajina, les a lesní hospodářství. I. /Sborník z konference 22. a 23. 1. 2001/. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze: 24-29.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., MAXA M., 2001B: Má douglaska degradační vliv na lesní půdy? *Lesnická práce* 80:393–395.
- Podrázský V., Remeš J., Liao, Ch.Y., 2002c: Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb./ Franco) na stav humusových forem lesních půd – srovnání se smrkem ztepilým. *Zprávy lesnického výzkumu* 46:86–89.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., 2010: Production and environmental functions of Douglas-fir on the School Training Forest Kostelec nad Černými lesy territory. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg* 85:64 p.
- PODRÁZSKÝ V., VIEWEGH J., MATĚJKA K., 2011: Vliv douglasky na rostlinná společenstva lesů ve srovnání s jinými dřevinami. *Zprávy lesnického výzkumu* 56(Special):44–51.
- SERGENT A. S., ROZENBERG P., MARCAIS B., LEFEVRE Y., BASTIEN J. C., NAGELEISEN L. M. et al., 2010: Vulnerability of Douglas-fir in a changing climate: study of decline in France after the extreme 2003's drought. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18–20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg* 85:21–22.
- ŠINDELÁŘ J., 2003: Aktuální problémy a možnosti pěstování douglasky tisolisté. *Lesnická práce* 82:14–16.
- URBAN J., ČERMÁK J., NADYEZHINA N., KANTOR P., 2009: Growth and transpiration of the Norway spruce and Douglas fir at two contrasting sites. *Water issues in dryland forestry*. 1st ed., Sede Boqer, Israel, Ben Gurion university, 47 p.
- URBAN J., ČERMÁK J., KANTOR P., 2010: Comparison of radial increment and transpiration of Douglas fir and Norway spruce. In: News in silviculture of introduced tree species. Kostelec nad Černými lesy, Oc 21th, 2010, CULS Prague, p. 77–81.
- ZELLER B., ANDRIANARISOA S., JUSS, J. H., 2010: Impact of Douglas-fir on the N cycle: Douglas fir promote nitrification? In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18–20, 2010 Freiburg, *Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg* 85:11 p.

Kontakt

doc. Ing. Martin Slávik, CSc.
Národné lesnícke centrum
Výskumný ústav lesného hospodárstva
Odbor pestovania a produkcie lesov
T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen
e-mail: slavik@nlcsk.org

doc. Ing. Jiří Viewegh, CSc.
Štěpánovice 52, CZ-66 602 pošta Předklášteří
e-mail: viewegh.jiri@seznam.cz

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6
e-mail: podrazsky@fld.czu.cz

PESTOVANIE A VYUŽITIE DUGLASKY TISOLISTEJ V POADMIENKACH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Martin Slávik

Abstrakt

Príspevok sumarizuje dostupné poznatky o biológii, pestovaní a ochrane duglasky tisolistej, v podmienkach Slovenskej republiky a to predovšetkým v poslednom období. Opisuje a hodnotí duglasku tisolistú, ako vysoko perspektívnu drevinu najmä s ohľadom na vysokú produkčnú potenciú. Poukazuje na rozdielne výsledky ktoré môžu nastať pri využívaní tejto dreviny a vysvetľuje dôvody neúspechov, resp. úspechov pri jej pestovaní. Analyzuje výsledky výskumu s ohľadom na produkčné a ekologicky orientované hľadiská problému. Cieľom príspevku je poukázať na podstatné kroky, ktoré sú nevyhnutné k úspechom pri škôlkarských prácach, zalesňovaní aj výchove tejto dreviny. Upozorňuje na riziká spojené so zalesňovaním, ochranou kultúr a zhodnocovaním drevnej suroviny.

Kľúčové slová

duglaska tisolitá, ekonomický zisk, spracovanie duglaskového dreva

Úvod

Klimatické zmeny, prudký nárast kôrovcových holín a samozrejme snahy lesnej prevádzky o pozitívnu ekonomickú bilanciu, pri súčasnom zachovaní účinku ostatných funkcií lesa kladú pre výskumné zložky a samozrejme aj lesnícku prevádzku rôzne otázky. V našich lesných porastoch sa v súčasnom období vyskytuje veľké množstvo domácich drevín, ktoré sú už preukázateľne pestované na hrane im ekologicky odpovedajúcich stanovišť. Prognózy očakávaných klimatických zmien síce nie sú jednoznačné, viacerí klimatológovia sa však zhodujú v tom, že nastávajúce obdobie bude charakteristické prevažne ako obdobie s výraznými teplotnými a zrážkovými extrémami, čo bude mať za následok výrazné kolísanie obsahu vody v pôdnom profile. Takéto podmienky jednoznačne nevyhovujú drevinám s plytkým koreňovým systémom, najmä našej najproduktnejšej domácej drevine smreku obyčajnému ktorý predovšetkým v nižších nadmorských výškach bude v horúcich a bezzrážkových obdobiach trpieť nedostatkom fyziologicky dostupnej vody. Ako jedna z možných náhrad, predovšetkým v nižších nadmorských výškach prichádza do úvahy duglaska tisolitá.

Opis druhu

Duglaska tisolitá *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco je jednou z najvýznamnejších hospodárskych drevín oblasti prechodu mierneho a studeného pásma. Jej produkčné schopnosti ju predurčili k tomu, že sa stala jednou z hospodársky najvýhodnejších druhov, nielen vo svojej vlasti, ale aj jedným z najlepšie uplatniteľných nepôvodných taxónov v podmienkach Európy. Jej rastové možnosti v pôvodnom areáli, priemerná výška porastov okolo 70-90 m a výška najmohutnejších jedincov aj nad 100m, pri priemerných hrúbkach 3-5 m, robia z nej ekonomicky veľmi zaujímavý druh. Biometrické charakteristiky, ktoré dosahuje mimo oblasti prirodzeného výskytu síce nie sú až také výrazné, ale napriek tomu prerastá duglaska aj v našich podmienkach väčšinu domácich druhov.

Má srdcovitý koreňový systém, ktorý dokonale prerastá pôdu, pričom využíva aj hlbšie pôdne horizonty, vďaka čomu je duglaska odolná proti škodám vetrom. Neznáša však plytké, kamenité a najmä oglejené pôdy, ktoré nedokáže svojimi koreňmi prerastať. Pri pestovaní na takýchto pôdnych podmienkach sa stáva vysoko labilným druhom, ktorý sa vo vyššom veku často vyvracia vlastnou hmotnosťou.

Je druhom s veľmi rýchlym juvenilným rastom, v optimálnych podmienkach môže vo veku 10 rokov dosahovať výšku 3,5 – 5 m. po 20 rokoch síce extrémne rýchly rast ustáva, ale pokračuje až do vysokého veku – 200 rokov. V oblasti prirodzeného výskytu sa jedná o drevinu

pomerne tolerantnú k zatičeniu, ako introdukovaná má už podstatne vyššie nároky na svetlo, s miernou toleranciou bočného zatičenia. Je druhom výrazne oceánického klimatického typu, ktorý sa prejavuje malou toleranciou najmä k teplotným extrémom.

Charakteristika

Pri úspešnom pestovaní duglasky tisolistej je nutné brať do úvahy skutočnosť, že sa jedná o drevinu so značnou stanovištnou variabilitou, ktorá je spôsobená rozsiahlym a veľmi rôznorodým areálom. Prirodzený výskyt začína severe v oblasti Britskej Kolumbie a siaha 2 200 km na juh až po centrálnu časť Kalifornie. Vertikálne rozšírenie sa pohybuje od hladiny oceánu až do nadmorských výšok 1 830 (výnimočne až 2 300) m. Západná hranica areálu siaha od pacifického pobrežia až hlboko do vnútrozemia. Východnú hranicu tvoria hrebene pohoria Kaskád a Siera Nevady, za ktorými sa vyskytuje prevažne menej produkčný poddruh duglaska sivá. Je zrejmé, že variabilita tohto druhu, ktorý zo severu na juh prechádza niekoľkými vegetačnými pásmami a výškovo prekonáva mnoho výškových stupňov, spôsobila, že sa vyseletovalo veľké množstvo odlišných ekotypov duglasky, pričom ich prispôsobivosť stredoeurópskej klíme je rozdielna.

Introdukcija

Duglaska tisolistá bola objavená koncom 18. storočia (1792) a prvé semená boli do Európy dovezené v roku 1827 (SLÁVIK, BAŽANT 2016). Následne sa rozšírila do západnej časti Európy, neskôr aj mimo európsky kontinent (Argentína, Nový Zéland, Irán a inde.) KUBEČEK et al. 2014. Vo Francúzsku patrí k najdôležitejším hospodárskym drevinám využívaným k umelej obnove lesa. V druhej polovici 20. storočia tu rástla na výmere viac ako 400 tis. ha s ročnou výsadbou okolo 5 tis sadeníc (FERRON, DOUGLAS 2010). V Nemecku sa pestuje na ploche presahujúcej 2% podiel všetkých drevín a cena drevnej suroviny je v priemere o 20 % vyššia ako v prípade smreku, pričom jej drevo je veľmi vyhľadávané (SLÁVIK, BAŽANT 2016). Prihliadnuc k rýchlemu rastu a kratšej obnovnej dobe oproti smreku sú výnosy tejto dreviny v porovnaní so smrekom o 100 % vyššie.

Prvé historicky doložené výsadby duglasky do lesných porastov na území Slovenska možno datovať zhruba do roku 1860. BENČAĽ (1982) udáva rok 1868, HOLUBČÍK (1974) rok 1860, čo vyvodzuje podľa veku najstarších porastov, predovšetkým v školskom polesí v Kysihýbli pri Banskej Štiavnici, kde profesori Banskej akadémie zakladali pokusné plochy s cudzokrajnými a domácimi drevinami. Prvé, cielené pokusy s introdukciou súviseli predovšetkým s intenzívnym rozvojom baníctva a hutníctva, kde následkom zvýšenej ťažby začali vznikať rozsiahle holoruby. Začal sa výrazne prejavovať nedostatok drevnej suroviny, pričom drevná hmota nestačila dorastať do žiadaných dimenzií. V tomto období vznikla myšlienka nahradiť domáce dreviny druhmi s rýchlejšim rastom pri zachovaní zodpovedajúcich technických parametrov drevnej suroviny (SLÁVIK, ŤAVODA 2004).

Duglaska v Slovenskej republike

V súčasnej dobe najstaršie a najkvalitnejšie porasty dosahujú vek 80-120 rokov. O ich pôvode sa nezachovali žiadne údaje, toto však platí aj pre podstatne mladšie porasty. Pri ďalšom programe pestovania a šľachtenia duglasky z vlastných reprodukčných zdrojov je preto potrebné za základ zobrať dospelé porasty, ktoré v našich podmienkach prešli dlhodobou autoselekciou a svojím rastom a zdravotným stavom v daných podmienkach predstihujú porovnateľné domáce dreviny, alebo sa im prinajmenšom vyrovnávajú (SLÁVIK, ŤAVODA 2004). Percentuálne zastúpenie duglasky tisolistej na Slovensku sa odhaduje približne na 0,065 %, čo reálne predstavuje 1 300 ha, kde sa vyskytuje ako súčasť približne 130 zmiešaných porastov (ŤAVODA a LENGYELOVÁ 1998; ŤAVODA 2007; ŠMIDRIAK 2010). Podľa CHLEPKA et al. (1996) sú pre duglasku na Slovensku optimálne podmienky v nadmorských výškach 300 až 800 m v 3. dubovo-bukovom až 4. bukovom lesnom vegetačnom stupni a taktiež na vlhkejších stanovištiach 2. bukovo-dubového lesného vegetačného stupňa, ale pestuje sa prakticky od nadmorskej výšky 200 do 1 300

m. Jej výskyt limituje, okrem iného ročný minimálny úhrn zrážok 600 mm. Najlepšie jej vyhovujú živné stanovištia s hlbokými, vlhkými pôdami.

Pestovanie

Napriek rozsiahlemu areálu prirodzeného rozšírenia tejto dreviny a v súvislosti s tým vytvorenia veľkého množstva ekotypov sa pri dovoze semena z Ameriky venovala len minimálna pozornosť otázke vhodnosti nakupovaných proveniencií. Dialo sa tak napriek tomu, že predovšetkým pre Českú republiku boli vytypované vhodné proveniencie duglasky a urobila sa ich rajonizácia (ŠIKA 1985). Tejto skutočnosti možno prisúdiť väčšinu neúspechov už pri dopestovaní sadbového materiálu, alebo v prvých rokoch po výsadbe do lesných porastov.

Väčšina porastov s duglaskou bola na Slovensku založená z dovezeného reprodukčného materiálu. Pokiaľ sa semeno duglasky z domácich plodiacich porastov aj zbieralo, nepodarilo sa nám o tejto skutočnosti získať žiadne údaje. Mohlo sa jednať nanajvýš o malé množstvá, ktoré sa využili pri doplňovaní už založených porastov z dovezeného semena. Dovážané semeno pochádzalo predovšetkým z Britskej Kolumbie v Kanade a zo štátu Washington v USA z nadmorských výšok 300 – 1200 m n. m. a zo štátu Oregon z polôh 600 – 1000 m n. m. Údaje o pôvode výsadiieb spreď roku 1965 sa získať nepodarilo. Evidencia o pôvode ani po tomto roku však nebola dostatočná a v mnohých prípadoch úplne chýbala. Čísla semenárskych oblastí a názvy proveniencií sa uvádzali len vo veľmi málo prípadoch. Pritom sa k nám podľa dostupných údajov doviezlo len od roku 1947 do roku 1970 3966 kg semena a skoro 1 700 000 kusov sadeníc. Od roku 1970 do r. 1976 sa doviezlo ďalších 748,5 kg semena duglasky (HOLUBČÍK, 1974, ŤAVODA 1987). Od roku 1977 sa semeno duglasky nedovážalo (podľa údajov Semenolesu L. Hrádok). Až po roku 1990 sa znova nakúpilo určité množstvo, v porovnaní s predošlými množstvami však bolo nepomerne menšie. Klíčivosť sa podľa dodacích listov pohybovala v priemere okolo 90%. Po jednoduchom prepočte nám vychádza, že v rokoch 1947 – 1976, teda za 30 rokov sa na Slovensko priemerne ročne dovážalo 157,15 kg duglaskového semena. Ak k tomu prirátame už spomenutých 1 700 000 kusov sadeníc, dostaneme také vysoké hodnoty, že duglaska by mala byť na Slovensku jednou z dominantných drevín.

Na Slovensku je v súčasnosti 23 porastov duglasky uznaných pre zber semena, z toho 11 v kategórii A a 12 v kategórii B. Navyše sa vyselektovalo 248 výberových stromov. Tieto množstvá by pre potreby Slovenska mali bohato stačiť. Získaný reprodukčný materiál porastov prispôsobených našim klimatickým podmienkam by nepochybne poskytoval väčšiu záruku úspešného zavádzania duglasky, než neoverený materiál zo zahraničia. Realita je však zatiaľ taká, že semeno duglasky sa nezbera, prípadne sa jedná o zanedbateľné množstvá.

Z literárnych údajov je známe, že semeno duglasky v Európe nedosahuje takú klíčivosť ako z jej pôvodného areálu. Príčiny, ktoré udávajú jednotliví autori sú rôzne (HOFMAN, 1974). Na Slovensku sa pokusy s klíčivosťou semena duglasky z domácich porastov robili v 90. rokoch minulého storočia. Pretože výskum bol časovo, a tým aj svojím rozsahom limitovaný, kvalitatívne a kvantitatívne znaky a hodnoty šišíek a semena sa hodnotili podľa jednotlivých stromov v tomktorom poraste a nie v rámci porastov. Získané výsledky nemožno považovať za definitívne, i keď sa potvrdila nízka klíčivosť semena – v priemerných hodnotách sa podľa jednotlivých stromov pohybovala od 0,00% do 63,25% - celkový priemer 80 hodnotených vzoriek bol 18,70%. Klíčivosť plných semien však bola podstatne vyššia – v priemere 68% (ŤAVODA, KRAJŇÁKOVÁ, 1993) a 81,91% (ŤAVODA, LENGYELOVÁ, 1998) s krajnými hodnotami 100% a 14,78%, pričom percentuálny podiel plných semien bol v priemere 20,47% a 22,83%. HOLUBČÍK (1968) udáva priemernú klíčivosť okolo 55%, pričom podiel prázdnych semien podľa toho istého autora je 46%

- jedná sa pravdepodobne o údaje prevzaté z literatúry. Pri našom zisťovaní bol podiel prázdnych semien v priemere 76,57% s medznými hodnotami 100% a 34,25% (ŤAVODA, KRAJŇÁKOVÁ, 1993, ŤAVODA, LENGYELOVÁ, 1998).

V minulosti sa sledovali a overovali aj rôzne spôsoby predsejbovej prípravy osiva duglasky. MARTINÍK, PALÁTOVÁ (2012) zrovnávali 7 oddielov osiva duglasky tisolistej (z toho bola jedna vzorka neznámeho pôvodu z ČR) a 7 oddielov duglasky sivej. Výsledky ich pokusov potvrdili vhodnosť jednotlivých spôsobov predsejbovej prípravy, ich upotrebitelnosť a nevyhnutnosť z hľadiska plného využitia zdrojov osiva. Rovnako dokumentovali, výrazné rozdielnosť medzi jednotlivými provenienciami, čím len potvrdili nutnosť ich rešpektovania pri ďalšej introdukcii z pôvodných oblastí rozšírenia duglasky.

K pestovaniu sadbového materiálu duglasky tisolistej je možné využiť všetky technológie používané pri výrobe smrekového sadbového materiálu. Výskumne sa overovali aj technologické spôsoby pestovania s využitím kôrových kompostov (SLÁVIK 2006), kde výsledky boli porovnateľné s pestovaním iných drevín, smreka, smrekovca a borovice lesnej.

Je však viac ako zrejmé, že moderné technológie výroby sadbového materiálu vyžadujú také postupy, ktoré za minimálnu dobu umožnia dosiahnuť kvantitatívne, ale najmä kvalitatívne vhodný výsadby schopný materiál. Pri pestovaní duglasky však musíme mať na zreteli najmä riziká, ktoré so sebou prináša a to predovšetkým v juvenilnom štádiu je jej nízka odolnosť voči extrémnym mrazom. Aj keď, ako je uvedené v ďalšom texte, jedná sa často o individuálny prejav jednotlivých potomstiev, je nevyhnutné u tejto dreviny s urýchľovaním lignifikácie a to podstatne skôr, ako pri ostatných drevinách. Najmä pri technológiách pestovania pod polyetylénovým krytom sa ukazuje nevyhnutné v dostatočnom časovom predstihu aplikovať hnojivá podporujúce zastavenie rastu a drevnatenie. Ako vhodný spôsob pestovania duglasky sa ukazuje pestovanie obalovaných semenáčikov 1/0 pod polyetylénovými krytmi a ich následná výsadba až po skončení nebezpečenstva skorých jarných mrazov.

Umelá obnova duglaskou tisolistou má určité špecifiká. Drevina vzhľadom k rýchlemu rastu by mala byť umiestňovaná do mikroareálov s dostatkom vlhky a na primerane hlbokých, živinami bohatých pôdach, pri zalesňovaní je nutné venovať zvýšenú pozornosť koreňovému systému, ktorý je veľmi citlivý na deformácie. Duglaska v našich podmienkach trpí konkurenčným tlakom buriny, ale z dôvodu rýchleho rastu v mladom veku nevyžadujú kultúry túto starostlivosť dlhšiu dobu. Rovnako je možné u tejto dreviny použiť obnovu pod porastom formou clonných rubov, prípadne formou výberkového hospodárenia, pretože v mladom veku zatienenie čiastočne toleruje a ochrana porastu do určitej miery poskytuje ochranu proti teplotným extrémom. Veľmi dôležitým faktorom k úspešnosti pestovania duglasky je zabránenie, prípadne aspoň minimalizovanie škôd spôsobených zverou. Ako je všeobecne známe, práve táto drevina patrí k druhom, ktorú zver v zvýšenej miere vyhľadáva a úspešnosť závisí od včasnosti a dokonalosti vykonaných ochranných opatrení. Je možné využiť všetky dostupné chemické prostriedky, avšak najlepšie výsledky v ochrane kultúr duglasky boli dosiahnuté pri použití mechanickej ochrany.

Pri tvorbe porastných zmesí, môžeme dobre využiť skutočnosť, že duglaska v našich podmienkach (na rozdiel od pôvodných populácií v prirodzenom prostredí) sa vyznačuje vo vyššom veku väčšími nárokmi na svetlo a podstatne lepšie toleruje v svojej blízkosti iné drevinové druhy. Veľmi dobre tvorí zmesi s listnáčmi a to najmä s okupinou cenných listnáčov.

Škodcovia duglasky

Je všeobecne známe, že duglaska v Európe je v mladom veku náchylná na poškodenie predovšetkým vysokou zverou. Pri hodnotení mladých výsadiel do veku 15 rokov sa zistilo, že z evidovaných 2233 porastov bolo vo väčšej či menšej miere poškodených 879 výsadiel, čo je temer 40% (ŤAVODA, 1988). napriek tomu, veľmi dobrá regeneračná schopnosť duglasky je všeobecne známa, pri opakovaných poškodeniach z takýchto porastov zostávajú maximálne netvárne zvyšky.

Ďalším negatívnym činiteľom je poškodzovanie duglasky neskorými jarnými, skorými jesennými a zimnými mrazmi – na základe dotazníkového šetrenia takéto poškodenie sa zaevidovalo v 2,3% porastov, podľa našich hodnotení priamo v lesných porastoch to bolo 6,1%. Poškodenie snehom sa zaevidovalo v 11,6% prípadov, suchom v 2,4% prípadov. V súvislosti s poškodzovaním mrazom sa ako najväčší problém javí vymrzanie semenáčikov hneď prvú zimu po vzídení. Naše poznatky potvrdili, že sa tu jedná o individuálnu záležitosť potomstiev jednotlivých stromov – odsevov. Pri výskume tejto problematiky sa hodnotilo prezimovanie 33 odsevov duglasky, ktorých materské stromy už vlastne prešli testom adaptability na nové podmienky a 2 proveniencií duglasky sivej, ktorej semeno sa doviezlo z Britskej Kolumbie. V rovnakých podmienkach na jednom záhone sa zistili značné rozdiely nielen v poškodení mrazom odsevov z domácich stromov, ale i medzi dvoma hodnotenými provenienciami duglasky sivej (0 a 50%), i keď sa táto v porovnaní s duglaskou tisolistou považuje všeobecne za odolnejšiu voči mrazom. Odsevy z vlastných porastov vykazovali poškodenie 0 až 100%. Pritom bolo možné predpokladať, že aj keď semenáčky boli vypestované pod polyetylénovým krytom, proces lignifikácie bol zavŕšený, pretože fólia sa odstránila na prelome júna a júla.

Zaujímavé výsledky sme získali po vyhodnotení regenerácie poškodených semenáčikov. Aj odsevy poškodené na 100% sa zregenerovali na minimálne 40%, takže k 100% úhynu nedošlo ani v jednom prípade. V lesnej prevádzke sme sa stretli s prípadmi, keď lesníci takéto po zime červené záhony v škôlkach zlikvidovali v domnení, že všetok sadbový materiál vymrzol. Možno stačilo počkať 2-3 týždne a vynaložená práca a peniaze nemuseli vyjsť nazmar.

Podľa správ lesníckej ochrannárskej služby duglaska tisolistá býva, okrem abiotických škodlivých činiteľov, značne poškodzovaná aj hubou spôsobujúcou nekrózu kôry, okrúžkovanie kmeňov a následné odumieranie duglasiek. Jedná sa o šošovičkovca ihličnanového (*Phacidium coniferacum*). Vstupnou bránou infekcie bývajú primárne poranenia napr. krúpy, zver atď. Následkom vlhkého obdobia môže byť duglaska napadnutá aj švajčiarskou sypavkou (*Phaeocryptopus gaumani*).

Využitie

Duglaska tisolistá sa po vysadení do európskych lesov rýchlo stala najvýznamnejšou introdukovanou produkčnou drevinou. Až tak výrazne nevyžaduje oceánickú klímu, ako dreviny pestované v prímorských častiach Európy ako napríklad jedľovec západný (tsuga) a smrek sitka. Aj v podmienkach strednej Európy rýchlosťou svojho rastu prevyšuje všetky domáce hospodárske ihličnaté dreviny a vo väčšej miere netrpí výraznejšie škodcami, obzvlášť nie kalamitnými. Je veľmi vhodná k produkčným účelom so skrátením rubnej doby. Istým problémom v našich podmienkach sa ukazuje zložité uplatnenie drevnej hmoty, (má od smrekovej suroviny iné vlastnosti). Drevo duglasky je veľmi kvalitné (svojimi vlastnosťami sa vyrovná najkvalitnejšiemu jedľovému a smrekovému drevu), s žltkastým a hrubo vláknitým, niekedy aj načerveno sfarbeným jadrom. Rozdiely v zložení dreva závisia od veku stromu aj na stanovištných podmienkach. Žltkavo sfarbené drevo so širokými letokruhmi majú stromy rýchlo rastúce, čím drevina rastie pomalšie a čím má užšie letokruhy, tým viac sa jadro sfarbuje do červena. Od všetkých ostatných príbuzných druhov sa duglaska líši množstvom skrutkovito zhrubnutých cievic SLÁVIK, BAŽANT (2016). Práve táto vlastnosť dreva neumožňuje spracovanie duglaskovej drevnej suroviny spôsobom bežným pre ostatné domáce ihličnaté dreviny a vyžaduje špeciálnu úpravu perezového zariadenia. Drevo duglasky obsahuje viac živice ako smrek a jedľa, ale menej ako borovica a smrekovec a jeho praktické využitie je veľmi široké, od interiérových obkladov, stavebné výrezy, až po jeho využitie v exteriéroch.

Dá sa predpokladať, že narastajúci podiel duglasky v našich porastoch bude mať za následok zvýšený dopyt potencionálnych odberateľov a ekonomické zhodnotenie tejto suroviny bude na úrovni krajín západnej časti Európy (Francúzsko, Nemecko). V týchto krajinách je drevná

surovina, ako už bolo uvedené, hodnotená veľmi pozitívne, minimálne na úrovni najkvalitnejších smrekových alebo jedľových výrezov.

Túto skutočnosť u nás využívajú producenti duglaskovej drevnej suroviny (hlavne v ČR), ktorí majú priame prepojenie na nemecký, či rakúsky trh PODRÁZSKÝ et al. 2014. Naopak, v domácich podmienkach majú vlastníci lesa s odbytom tohto druhu suroviny problémy a drevo sa tak často predáva pod bežnú cenu v iných častiach Európy. Na Slovenskom trhu je v súčasnosti dopyt po duglaskovej drevnej surovine prakticky nulový a drevo vypestovaná u nás sa väčšinou exportuje a zisk s tržieb vzniká u priekupníkov s drevom ŠMIDRIAK 2010). Neschopnosť drevospracujúceho sektoru situácia ešte prehľbuje, keď značná časť produkcie je vyvážená bez akéhokoľvek pokusu o jej spracovanie. Sektor tak má do značnej miery viac menej exploatačný charakter a uvedená nepriaznivá situácia sa mení len veľmi, veľmi pomaly. Je nutné zopakovať, že duglasková drevná surovina je po stránke možností využitia minimálne porovnateľná s drevom bežných ihličnatých a vyhladávaných druhov, ako je smrek, borovica a smrekovec, i to po stránke mechanického a chemického spracovania, čé potvrdzujú aj európske zdroje. Podľa RIEGLERA (2008) dokonca prekonávajú svojou kvalitou a možnosťou využitia smrek. Z hľadiska spracovania a využitia drevnej suroviny by teda čiastočná substitúcia smreka duglaskou nemala predstavovať výraznejší problém, skôr naopak príležitosť a prínos akokoľvek potencionálny.

Literatúra

- BENČAŤ F., 1982: Atlas rozšírenia cudzokrajných drevín na Slovensku a rajonizácia ich pestovania. Bratislava VEDA: 451-map, 359-text
- FERRON J. L., DOUGLAS F., 2010: Douglas-fir in France: history, recent economic development, overviews for the future. In: Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Oc. 18-20, 2010 Freiburg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, Freiburg, 85: XI.
- HOFMAN J., 1974: Pěstování douglasky. Praha, SZN, 253 s.
- HOLUBČÍK, M., 1968: Introdukcia duglasky – hodnotenie proveniencií duglasky z hľadiska produkcie, kvality a odolnosti. (Záverečná správa), Zvolen, VÚLH, 48 p.
- HOLUBČÍK M., 1974: Introdukcia cudzokrajných drevín – založenie a hodnotenie provenienčných pokusov s douglaskou. ZS. Zvolen, VÚLH: 74 s.
- CHLEPKO V. et al., 1996: Biologické aspekty zásad hospodárenia a nápravné opatrenia v lesných oblastiach Slovenska. (Záverečná správa), Zvolen, LVÚ, 109 p.
- KUBEČEK J., ŠTEFANČÍK I., PODRÁZSKÝ V., LONGAUER R., 2014: Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku – přehled
Results of the research of Douglas-fir in the Czech Republic and Slovakia: a review Lesnícky časopis. Forestry Journal. 2/60: 116-124
- MARTINÍK A., PALÁTOVÁ E., 2012: Je předosevní příprava osiva douglasky tisolisté nezbytná? Zprávy lesnického výzkumu 57:47–55.
- PODRÁZSKÝ, V., ZAHRADNÍK, D., PULKRAB, K., KUBEČEK, J., PEŇA, J. B., 2014: Hodnotová produkce douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. Zprávy lesnického výzkumu 60 (2014) 116–124
- RIEGLER, J., 2008: Die Douglasie aus Sicht der Verarbeiters. BFW Praxis Information Nr. 16:23–25.
- SLÁVIK M., 2006. Rast juvenilných štádií Duglasky tisolistej *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, na rôznych substrátoch.. Growth juvenile stage of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, on different substrates. Lesnícky časopis, Forestry Journal
- SLÁVIK M., BAŽANT V., 2016: Dřevařská dendrologie I. Dřeviny nahosemenné – Gymnospermophytae. Vysokoškolská učebnica. ČZU Praha, Fakulta lesnická a dřevařská: 68-72
- SLÁVIK M., ŤAVODA P., 2004: Pestovanie duglasky na Slovensku s ohľadom na jej produkčný význam. In: Introdukované dřeviny a jejich produkční a ekologický význam. Introduced tree species and their production and ecological importance. Zborník z konferencie. Kostelec nad Černými lesy: 69-76

- SLÁVIK M., ŠTEFANČÍK I., 2017: Duglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) – možnosti výsadby sadbového materiálu pre zalesňovanie poľnohospodárskych pôd. Douglas Fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) – Possibilities to Produce Planting Material for Reforestation of Agricultural Lands. In: Zalesňování zemědělských půd – produkční a environmentální přínosy II. Sborník referátů, ČZU, FLD Praha: 39-43
- ŠIKA, A., 1985: Reprodukční možnosti douglasky tisolisté v ČSR z domácích zdrojů. Práce Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti 67:41–62.
- ŠMIDRIAK V., 2010: Možnosti využitia dreveniny duglasky tisolistej /*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel/Franco) v Slovenskej republike. Zvolen, DF TU Zvolen. DF-3580-6890: 110 p.
- ŤAVODA, P.: Hlavné príčiny neúspechov pri introdukcii cudzokrajných drevín. Les, 48, 1987, s. 103–105.
- ŤAVODA, P., KRAJŇÁKOVÁ, J. 1993: Reprodukčné schopnosti a odolnosť potomstiev duglasky z domácich vysokohodnotných porastov. In: Zborník referátov, Dendrologické dni, Nitra, VŠP, s. 53 – 59
- ŤAVODA P., LENGYELOVÁ A., 1998: Výber, reprodukcia a testovanie potomstiev domácich populácií duglasky a jedle obrovskej. (Záverečná správa), Zvolen, LVÚ, :74 p.
- ŤAVODA P., 2007: Ekologické nároky a rozšírenie duglasky tisolistej na Slovensku. In: Ekológia a environmentalistika 2007, Zvolen: 194–202.

Kontakt

doc. Ing. Martin Slávik, CSc.

NLC – VÚLH

Odbor pestovania a produkcie lesov

T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

e-mail: slavik@nlcsk.org

ZLEPŠENÍ VÝSEVOVÝCH VLASTNOSTÍ OSIVA DOUGLASKY TISOLISTÉ ÚPRAVOU PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVY

Kateřina Houšková, Antonín Martiník, Eva Palátová

Abstrakt

Cílem čtyřletého výzkumu předosevní přípravy douglasky tisolisté bylo zjistit možnosti zvýšení výtěžnosti osiva. Byla založena série pokusů s různým způsobem předosevní přípravy (bez předosevní přípravy, máčení ve vodě, máčení v H₂O₂, studená stratifikace s médiem a bez média), s různou délkou studené stratifikace (0-16 týdnů) a s různou teplotou po výsevu osiva (simulace a realizace březnových, dubnových a květnových výsevů v České republice). Byla zjišťována klíčivost plných semen a vzcházivost osiva. Z testovaných variant byla nejlepší předosevní přípravou 7týdenní studená stratifikace osiva po předchozím máčení osiva ve vodě a jeho povrchovém osušení. Tato předosevní příprava urychluje vzcházení semenáčků při jarních výsevech.

Klíčové slova

douglaska tisolistá, klíčivost, osivo, stratifikace, vzcházivost

1. Rozbor problematiky

Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) má vynikající produkční schopnosti a všestranně upotřebitelné dřevo, proto patří mezi nejdůležitější introdukované dřeviny České republiky (ČR). Na vhodných stanovištích, tam kde se vyskytují fruktifikující porosty, se douglaska přirozeně zmlazuje (Kinský, Šika 1987; Bušina 2006; Kantor et al. 2010). Její výsadba na lokality, kde fyzicky zralé porosty nejsou, vyžaduje použití sadebního materiálu. Problémem při jeho pěstování v ČR je poměrně nízká výtěžnost osiva. Zatímco v Anglii lze z 1 kg osiva získat 38 tis. semenáčků (Gosling, Aldhous 1994), v Německu v průměru 32 tis. kusů, přičemž v jednotlivých školkách se hodnoty pohybují v širokém rozpětí od 17,5 tis. do 50 tis. (Seifert 2005), v ČR se v minulosti dopěstovalo z 1 kg 8-18 tis. semenáčků (Hofman, Heger 1959) a ani v současnosti se výtěžnost významně nezvýšila a dosahuje přibližně 19 tis. semenáčků z 1 kg osiva (Cafourek 2011, ústní sdělení).

Osivo douglasky vykazuje tzv. mělkou dormanci. Zatímco v optimálních teplotách kolem 20-25 °C nebývá klíčivost/vzcházivost redukována, při teplotách mezi 15-20 °C osivo klíčí jen omezeně (Gosling et al. 2003). Zjištěné rozdíly v dormanci jednotlivých oddílů osiva vedly k tomu, že norma ISTA (2012) i ČSN 48 1211 (2006) doporučují pro osivo douglasky dvojí zkoušku klíčivosti – bez předosevní přípravy a po třítydenní studené stratifikaci při 5 °C. Srovnání výsledků obou testů klíčivosti může ukázat, zda předosevní příprava stimuluje či redukuje klíčivost, nebo zda se klíčivost nemění. Předosevní příprava se pak doporučuje, pokud zjevně zvyšuje celkovou klíčivost nebo semena klíčí mnohem rychleji než semena neošetřená (Gosling, Aldhous 1994). Pro osivo bez dormance (centrální a jižní část pohoří Rocky Mountin) je následně doporučován jarní výsev bez předosevní přípravy. Podzimní výsevy u nedormantních oddílů nejsou doporučovány, neboť hrozí vzejití osiva již na podzim (Dirr, Heuser 2006). Oddíly dormantní při jarních výsevech předosevní přípravu vyžadují.

Pro předosevní přípravu douglasky doporučují jednotliví autoři různé postupy, které se liší způsobem, dobou trvání i teplotou ošetření. Vedle pouhého máčení 12-24 hodin (Nyhlo 1986 ex Seifert 2005), studené stratifikace bez média nebo s médiem bylo popsáno a je využíváno ve Francii i ošetření peroxidem vodíku (Ching 1959; Trappe 1961; Owsten, Stein 1974; Bastien 2013 – osobní sdělení). Existují i informace o použití týdenní teplé stratifikace při 18-22 °C ve vlhké rašelině nebo pilinách (Hofman 1964; Bärtels 1988). Vzhledem ke krátké době ošetření se dá tento postup podle Seiferta (2005) označit spíše za předklíčování.

V současnosti je nejčastěji prakticky využívána metoda studené stratifikace bez média (ISTA 2012; ČSN 48 1211 2006). Doporučovaná standardní délka 3 týdny je však některými autory zpochybňována především s ohledem na heterogenitu osiva (Edwards, El-Kassaby 1995) a využití jeho maximálního potenciálu. Doba trvání stratifikace se podle jednotlivých autorů značně různí a pohybuje se od 2 po 12 týdnů, eventuálně i déle, při využití studené stratifikace se zpětným vysušením (Seifert 2005).

2. Testování předosevní přípravy douglasky tisolisté

V r. 2012 byl na Ústavu zakládání a pěstění lesů započat čtyřletý výzkum s cílem zlepšit výsevové vlastnosti douglasky tak, aby osivo mohlo být hospodárněji využito (vyšší výtěžnost osiva). S rostoucí poptávkou po krytokořenném sadebním materiálu znamená vyšší klíčivost osiva douglasky možnost vysetí menšího množství semen do jedné buňky sadbovače a tím i úsporu značné části osiva, resp. jeho vyšší výtěžnost. V následujícím textu jsou uvedeny nejdůležitější výsledky experimentů.

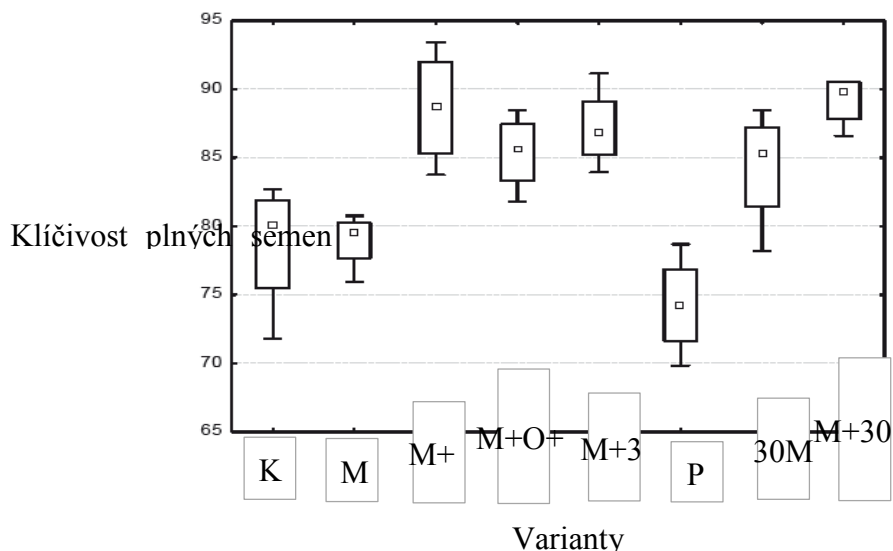
2.1. Volba způsobu předosevní přípravy

V prvním experimentu byl posuzován vliv různých způsobů předosevní přípravy na klíčivost osiva douglasky. K analýzám byl použit oddíl osiva z uznané jednotky CZ-1-2C-DG-374-10-4-C a bylo testováno sedm variant předosevní přípravy:

- K – kontrola, bez předosevní přípravy
- M – máčení ve vodě po dobu 48 hod
- M+21 – máčení ve vodě po dobu 48 hod při 2 °C a následná stratifikace při 2 °C po dobu 21 dnů
- M+O+21 – máčení ve vodě po dobu 48 hod při 2 °C, povrchové osušení semen a následná stratifikace při 2 °C po dobu 21 dnů
- P – máčení v peroxidu vodíku po dobu 48 hod při 2 °C
- 30ME – stratifikace s médiem (směs písku a rašeliny v poměru 1:4) při teplotě 2 °C po dobu 30 dnů
- M+30ME – máčení ve vodě po dobu 48 hod a následná stratifikace s médiem (směs písku a rašeliny v poměru 1:4) při teplotě 2 °C po dobu 30 dnů

Zkoušky klíčivosti probíhaly podle ČSN 48 1211 (2006). Pro exaktní srovnání byly výsledky získané při zkouškách klíčivosti přepočteny na klíčivost semen plných. Data byla vyhodnocena v programu Statistica (ANOVA s mnohonásobným porovnáním).

Podle dosažených výsledků (obr. 1) nemělo máčení osiva pozitivní vliv na jeho klíčivost. Výsledky klíčivosti byly srovnatelné s kontrolou bez předosevní přípravy. Máčení v 3% peroxidu vodíku mělo na klíčivost dokonce spíše negativní vliv, průměrná klíčivost osiva byla nižší než u osiva neošetřeného (kontrola). Pro předosevní přípravu douglasky se osvědčila studená stratifikace s médiem nebo bez média po dobu 21 nebo 30 dnů po 48 hodinovém máčení ve vodě. Tyto varianty dosahovaly nejvyšších a srovnatelných hodnot klíčivosti plných semen. Lze proto vyvodit, že bez studené stratifikace nelze potenciál osiva douglasky beze zbytku využít.



Obr. 1: Klíčivost plných semen testovaného oddílu osiva s různou předosevní přípravou

2.2. Testování délky předosevní přípravy pro vzcházení semenáčků v různých teplotních podmínkách

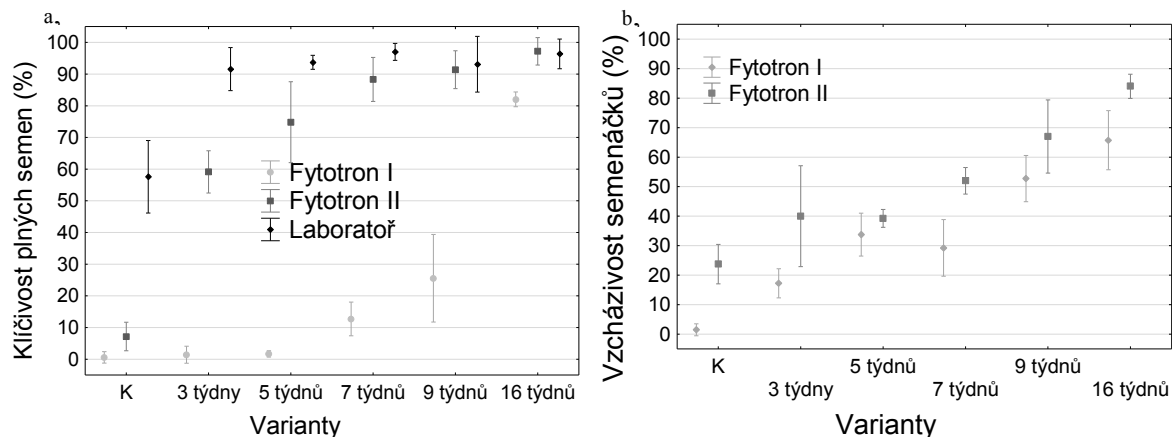
Pro druhý experiment byl použit oddíl domácí provenience osiva douglasky tisolisté z uznané jednotky CZ-2-2A-DG-1740-6-3-P. Původ porostu je neznámý. K simulaci vlivu odlišných teplot na klíčivost semen a vzcházevost semen byly využity dva fytotrony s kontrolovanými podmínkami. Fytotron I („studený“) simuloval podmínky časnějšího výsevu v dubnu a fytotron II („teplý“) podmínky výsevu pozdějšího v květnu. Dvakrát po čtyřech týdnech bylo nastavení teplot v obou fytotronech proporcionálně zvýšeno zpravidla o 2 °C (tab. 1). Pokus byl ukončen po 83 dnech od výsevu, tedy asi po třech měsících.

Tab. 1: Podmínky (teplota, vlhkost, osvětlení) a délka klíčení/vzcházení ve fytotronech

Počet dnů od výsevu	Časové vymezení dne a noci (hod.); teplota (°C) vlhkost vždy 60 %	
	Fytotron I („studený“)	Fytotron II („teplý“)
0-27 dnů od výsevu	den (6 ⁰⁰ –20 ⁰⁰ hod.)...11°C noc (20 ⁰⁰ –6 ⁰⁰ hod.)...8°C	den (6 ⁰⁰ –21 ⁰⁰ hod.)...15°C noc (21 ⁰⁰ –6 ⁰⁰ hod.)...11°C
28-55 dnů od výsevu	den (6 ⁰⁰ –21 ⁰⁰ hod.)...15°C noc (21 ⁰⁰ –6 ⁰⁰ hod.)...11°C	den (5 ⁰⁰ –21 ⁰⁰ hod.)...17°C noc (21 ⁰⁰ –5 ⁰⁰ hod.)...13°C
56-83 dnů od výsevu	den (5 ⁰⁰ –21 ⁰⁰ hod.)...17°C noc (21 ⁰⁰ –5 ⁰⁰ hod.)...13°C	den (5 ⁰⁰ –21 ⁰⁰ hod.)...20°C noc (21 ⁰⁰ –5 ⁰⁰ hod.)...16°C

Pro vybraný oddíl osiva byly testovány tyto varianty (délky) předosevní přípravy: K (0 dnů = kontrola bez předosevní přípravy), 3 týdny, 5 týdnů a 7 týdnů, 9 týdnů a 116 týdnů. Předosevní příprava sestávala z máčení osiva ve vodě a teplotě 5°C po dobu 48 hodin, následovalo povrchové osušení osiva rozložením na filtračním papíře při laboratorní teplotě po dobu 2 hodin a studená stratifikace v igelitových pytlích při stabilní teplotě 5°C. Po stratifikaci byla pro všechny varianty zjišťována klíčivost v laboratoři podle ČSN 48 1211 (2006) a klíčivost a vzcházevost v podmínkách fytotronů. Klíčení semen probíhalo na klíčidlech, pro hodnocení vzcházevosti semenáčků byly do fytotronů umístěny bedničky naplněné substrátem (směs rašeliny a křemitého písku v poměru 4:1), do kterých byla vyseta semena jednotlivých variant. Při hodnocení získaných dat bylo postupováno dle ČSN 48 1211 (2006).

Z experimentu (obr. 2) je patrná zvýšená tolerance dormantního osiva douglasky na teplotní podmínky klíčení a vzcházení při prodloužení stratifikace nad standardní délku 3 týdnů. Prodloužením stratifikace došlo ke zvýšení klíčivosti a vzcháživosti osiva v suboptimálních podmínkách (fytotron I a II), v optimálních podmínkách laboratoře byla klíčivost maximální i při 3 týdenní stratifikaci. Výsledky současně naznačují, že optimální délka stratifikace osiva douglasky by se mohla pohybovat až na maximální testované délce stratifikace, tj. kolem 9-16 týdnů.

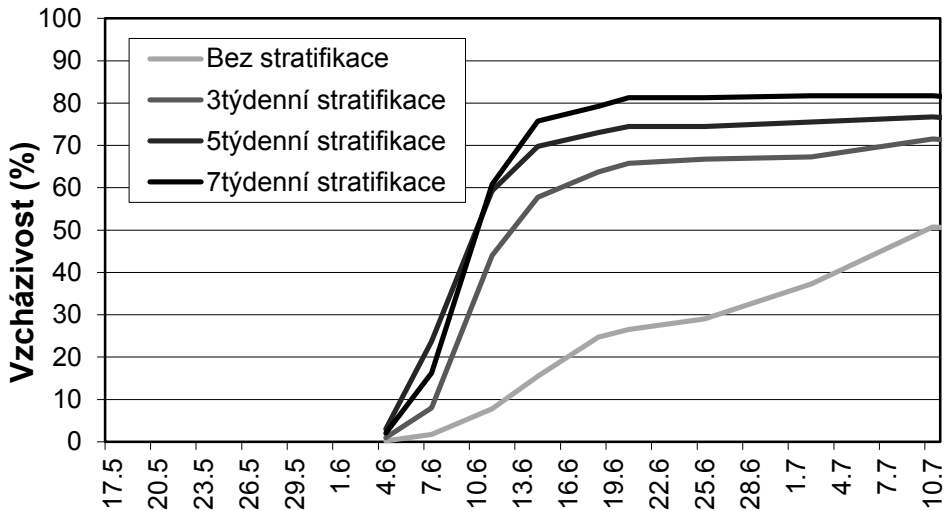
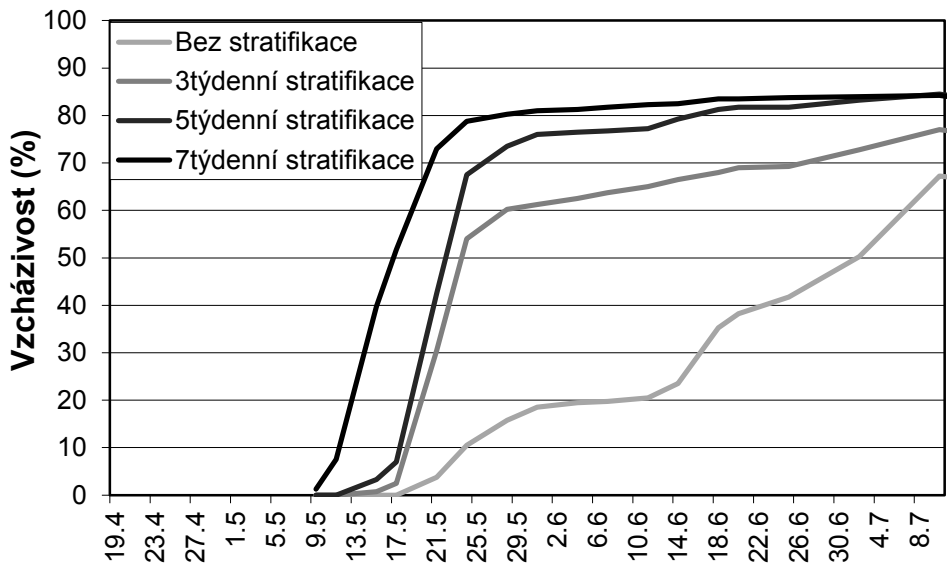
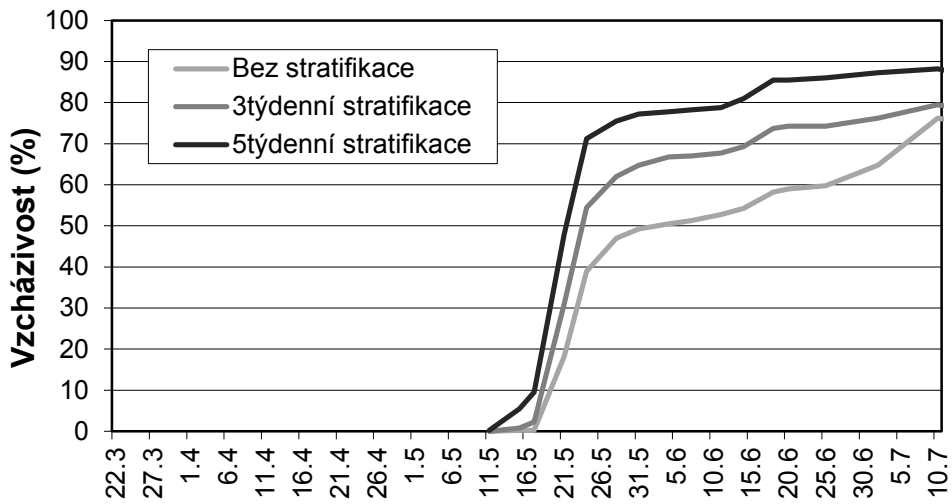


Obr. 2: Klíčivost plných semen (a) a vzcháživost (b) v kontrolovaných podmínkách po různě dlouhé stratifikaci

2.3. Testování délky stratifikace a doby výsevu v praxi

K dalšímu experimentu byl použit stejný oddíl osiva douglasky (uznaná jednotka CZ-2-2A-DG-1740-6-3-P). Předosevní příprava testovaného oddílu osiva spočívala v máčení osiva ve vodě po dobu 48 hodin při teplotě 5 °C. Po povrchovém osušení po dobu dvou hodin na filtračním papíře při laboratorní teplotě bylo osivo stratifikováno v polyetylenových sáčcích při teplotě 5 °C po dobu 0, 3, 5 a 7 týdnů. Po ukončení stratifikace byla semena vyseta v březnu, dubnu a květnu na výsevné stoly v experimentální lesní školce Mendelovy univerzity v Brně. Jako substrát byla zvolena směs rašeliny a křemitého písku v poměru 4:1.

Dosažené výsledky (obr. 3) potvrdily, že vzcháživost osiva douglasky lze zlepšit prodloužením studené stratifikace. Nevede to sice ke zvýšení celkové vzcháživosti, nicméně semenáčky vzcházejí dříve a rychleji. U časných jarních výsevů (březen) je stratifikace semen částečně nahrazována nízkými teplotami po výsevu, proto rychle vzcházejí také osivo bez stratifikace, ovšem stratifikací před výsevem se vzcházení výrazně urychluje. U dubnových výsevů dosahuje rychle téměř maximální vzcháživosti osivo po prodloužené 7týdenní stratifikaci, osivo stratifikované 3 i 5 týdnů vzcházel pomaleji a 2-3 týdny po vzejití dosahovalo podstatně menší vzcháživosti. Urychlení vzcházení, ale především jeho rovnoměrnost, jsou základním předpokladem zvýšení výtěžnosti osiva.



Obr. 3: Vzcházivost douglasky po různě dlouhé stratifikaci osiva ze sje v březnu (a), dubnu (b) a květnu (c)

2.4. Ověření vlivu prodloužené stratifikace na osivo různého původu

V poslední sérii testování byly ověřovány výsledky dosažené v předchozích sériích na 5 oddílech osiva. Původ testovaných oddílů je uveden v tab. 2. Oddíly domácího původu pocházejí z uznaných porostů, osivo původem z Francie je ze semenných sadů.

Tab. 2: Původ testovaných oddílů osiva douglasky tisolisté

Označení oddílů osiva	Země původu	Původ osiva
A	Česká republika	CZ-2-2A-DG – 1740-6-3-P
B	Česká republika	CZ-2-2A-DG-3151-36-3-Z
C	Česká republika	CZ-2-2A-DG-1005-23-5-L
D	Francie	PME-VG-05 Washington 2VG
E	Francie	PME-VG-02 Luzette -VG

Pro stanovení dormance analyzovaných oddílů osiva byla založena standardní zkouška klíčivosti na klíčidlech podle ČSN 48 1211 (2006), a to pro kontrolní osivo bez předosevní přípravy a pro osivo po 21 denní studené stratifikaci. Předosevní příprava spočívala v máčení osiva ve vodě o teplotě 5 °C po dobu 48 hodin. Po dvouhodinovém povrchovém osušení na filtračním papíře při laboratorní teplotě bylo osivo 21 dnů stratifikováno v polyetylenových sáčcích při teplotě 5 °C. K hodnocení vzházivosti byl souběžně se zkouškou klíčivosti založen pokus s osivem stratifikovaným po dobu 3 a 7 týdnů. Osivo bylo vyseto na výsevové stoly v experimentální lesní školce Mendelovy univerzity v Brně. Jako substrát byla zvolena směs rašeliny a křemitého písku v poměru 4:1. Hodnocení vzházivosti probíhalo ve 2-4 denních intervalech od počátku do konce vzházení, kdy byla vyhodnocena celková vzházivost v jednotlivých variantách (tj. po cca 11 týdnech od počátku vzházení). Za vzešlé byly považovány klíčící rostliny, které shodily osemení. Pro praktické hledisko významná rychlost a homogenita vzházení byla zjišťována počtem vzešlých rostlin do 3 týdnů od počátku vzházení.

Výsledky šetření poukazují na určitý stupeň osiva dormance všech oddílů, klíčivost plných semen byla u všech oddílů osiva po 3týdenní stratifikaci statisticky významně vyšší než po klasické 3týdenní stratifikaci ($p < 0,05$). Výsledky však jednoznačně potvrdily pozitivní vliv prodloužení stratifikace na vzházivost dormantního osiva douglasky (tab. 3). Celková vzházivost sice delší stratifikací ovlivněna nebyla, neboť nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ve vzházivosti semenáčků po stratifikaci 3 a 7 týdnů ($p > 0,05$), ovšem semenáčky vzházely rychleji. Většina semenáčků vzejde do 3 týdnů od počátku vzházení a v této době byla vzházivost po 7týdenní stratifikaci u všech oddílů osiva statisticky významně vyšší ($p < 0,05$) než po 3 týdenní stratifikaci, u některých oddílů byl rozdíl ve vzházivosti téměř 50%. Semenáčky vzešlé později se vyvíjí pomaleji, neboť jsou vystaveny konkurenci semenáčků vzešlých dříve a na konci vegetačního období zpravidla nedorostou požadovaných morfologických rozměrů a tvoří tzv. výmět.

Tab. 3: Klíčivost plných semen a vzcházivost různých oddílů douglasky

Oddíl osiva	Délka stratifikace	Klíčivost plných semen (%)	Vzcházivost 3 týdny od začátku vzcházení (%)	Vzcházivost na konci pozorování (%)
A	0 týdnů	89	*	*
	3 týdny	97	46	80
	7 týdnů	*	76	83
B	0 týdnů	89	*	*
	3 týdny	99	39	58
	7 týdnů	*	58	60
C	0 týdnů	88	*	*
	3 týdny	99	25	49
	7 týdnů		44	47
D	0 týdnů	64	*	*
	3 týdny	95	68	91
	7 týdnů	*	88	93
E	0 týdnů	83	*	*
	3 týdny	96	65	91
	7 týdnů	*	88	93

*nehodnoceno

3. Závěr a doporučení pro praxi

Ve většině případů je v podmínkách České republiky realizována jarní sje douglasky po studené stratifikaci bez média. Její délka vychází z platné normy ČSN 48 1211 (2006), kde je stanovena pro zkoušku klíčivosti osiva 3 týdenní studená stratifikace. V řadě případů není tato doba dodržena a osivo je stratifikováno pouze dva týdny. Na základě námi dosažených výsledků a zkušeností naopak doporučujeme prodloužit studenou stratifikaci z 3 na 7 týdnů. Zkrátí se tak doba, po kterou osivo vzchází, zvýší se tedy rychlost klíčení, resp. vzcházení osiva na záhonech. To vede v konečném důsledku k větší homogenitě výsevů, čímž jsou vytvářeny předpoklady pro dosažení vyšší výtěžnosti osiva douglasky.

Ve školkařské praxi České republiky se dosud běžně nevyužívá povrchové osušení hydratovaných semen před vložením do stratifikace bez média. Volná voda v polyetylenovém sáčku může být vhodným prostředím pro růst bakterií a hub, a zejména při delší stratifikaci může vyvolat předčasné klíčení, semen. Proto doporučujeme semena po máčení před stratifikací povrchově osušit.

Jarní termíny výsevu (dle průběhu počasí konec dubna, začátek května) užívané v školkařské praxi dávají dobrý předpoklad pro vypěstování maximálního množství semenáčků douglasky.

Z praktického hlediska by další výzkumná šetření měla být směřována k ověření vlivu stínění po výsevu na vzcházivost douglasky.

Literatura

BÄRTELS, A. 1988: Rozmnožování dřevin. Státní zemědělské nakladatelství Praha 452 s.

BASTIEN, J. CH. – INRA, Francie.

BUŠINA F. 2006: Natural regeneration of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in forest stands of Hůrky training Forest District, Higher Forestry School and Secondary Forestry School in Písek. *Journal of Forest Science* 53 (1): 20-34.

CAFOUREK, J. – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Česká republika

- ČSN 48 1211. 2006: Lesní semenářství – Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin. Forest seed management – Collection, quality and methods for testing forest tree seeds. ČNI: 60 s.
- DIRR M. A., HEUSER CH. W. j. 2006: The reference manual of woody plant propagation. Varsity Press North Carolina 410 s.
- EDWARDS, D.G.W., EL-KASSABY, Y. A. 1995: Douglas-fir genotypic response to seed stratification. Seed Science & Technologies 23: 771-778.
- GOSLING P.G., ALDHOUS J.R. 1994: Seed. Chapter 5. In: Aldhous J.R., Mason W.L. (eds.): Forest nursery practice. HMSO London 6683 s.
- GOSLING, P., SAMUEL, Y., PEACE, A. 2003: The effect of moisture content and perchill duration on dormancy breakage of Douglas fir seeds (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* [Mirb.] Franco). Seed Science Research 13: 239-246.
- HOFMAN J., HEGER B. 1959: Výsledky provozních výsevů douglasky v roce 1956. Práce výzkumných ústavů lesnických 16: 85-100.
- CHING, T.M. 1959: Activation of germination in Douglas. Plant Physiology 34 (5): 557-563.
- ISTA. 2012: International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Švýcarsko.
- KANTOR P., BUŠINA F., KNOTT R. 2010: Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) a její přirozená obnova na Školním poli Hůrky středních lesnických škol Písek. Zprávy lesnického výzkumu 55 (4): 251-262.
- KINSKÝ V., ŠIKA A. 1987: Možnosti přirozené obnovy douglasky tisolisté. Lesnická práce 66 (9): 393-399.
- OWSTEN, P.W., STEIN, W.I. 1974: *Pseudotsuga* Carr. Douglas-fir. In: Schopmeyer, C.S. (ed.) Seeds of woody plants in the United States. Forest Service, U.S. Department of Agriculture Washington, D.C. 374-683.
- SEIFERT, S. 2005: Saatgutbehandlung bei Nadelgehölzen. Diplomarbeit. Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur Fachhochschule Osnabrück 154 s.
- TRAPPE, J.M. 1961: Strong hydrogen peroxide for sterilizing coats of tree seed and stimulating germination. Journal of Forestry 59: 828-829.

Príspevek vznikl za podpory projektu QJ 1520080 Optimalizace umělé obnovy lesa v České republice.

Kontakty

Ing. Kateřina Houšková, Ph.D.
Ústav zakládání a pěstění lesů
Lesnická a dřevařská fakulta
Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3
613 00 Brno
Email: katerina.houskova@mendelu.cz
Tel.: +420 545 134 132

Ing. Antonín Martiník, Ph.D.
Ústav zakládání a pěstění lesů
Lesnická a dřevařská fakulta
Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3
613 00 Brno
Email: martinik@mendelu.cz
Tel.: +420 545 134 128

Doc. RNDr. Ing. Eva Palátová, Ph.D.
Ústav zakládání a pěstění lesů
Lesnická a dřevařská fakulta
Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3
613 00 Brno
Email: eva.palatova@email.cz
Tel.: +420 545 134 132