Douglaska

dřevina roku 2014

Sborník z konference



Česká lesnická společnost

ČLS

ve spolupráci s

Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská
Lesy České republiky, s. p., Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Lesnická a dřevařská fakulta

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

Mendelova univerzita v Brně

LESY ČR

VLS
VOJENSKÉ LESY A STATKY ČR, s.p.

2. - 3. 9. 2014
Zámek Křtiny

Česká lesnická společnost
ve spolupráci s Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská
Lesy České republiky, s. p., Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Douglaska

dřevina roku 2014

Sborník z konference

Pořádáno pod záštitou ministra zemědělství Ing. Mariana Jurečky
za finančního přispění Ministerstva zemědělství

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Odborní garanti:

prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Ústav zakládání a pěstění lesů LDF Mendelu
tel.: 545 134 136, e-mail: omauer@mendelu.cz

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Katedra pěstování lesů, FLD ČZU
tel.: 224 383 403, e-mail: podrazsky@fld.czu.cz

doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.
VÚLHM v.v.i. Výzkumná stanice Opočno
Tel.: 494 668 391, e-mail: slodicak@vulhmop.cz

Organizační garanti:

Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D.
ŠLP Křtiny
Tel.: 516 428 812, e-mail: vladimir.dolejsky@slpkrtiny.cz

PhDr. Ing. Vít Skála, Ph.D.
tajemník ČLS
tel.: 603 584 550, e-mail: tajemnik@cesles.cz

Texty ve sborníku neprošly jazykovou úpravou.

Foto na obalu:

Česká lesnická společnost je akreditovaná vzdělávací instituce u MV ČR pod číslem AK/I-40/2012.
Česká lesnická společnost je členem PEFC.

1. vydání
© Česká lesnická společnost, o.s., 2014
ISBN 978-80-02-02537-5

PEFC™
PEFC/08-41-0013

Grafické zpracování a tisk: ROSTA s.r.o, Brno

Obsah:

7

ÚČASTNÍKŮM KONFERENCE O DOUGLASCE

Vážení účastníci a účastnice konference, Ladies and Gentlemen.
Zdravím vás z druhého konce světa, z Viktorie, hlavního města Britské Kolumbie (dále jen BC), nejzápadnější provincie Kanady, která je mým novým domovem. Zdravím vás z Ostrova Vancouveru, který je domovem douglasky předmětu dnešní konference.

Protože jsem se dožil dosti vysokého věku a díky panu prof. Podrázskému dostal možnost Vás všechny takto oslovit, domnívám se, že mám povinnost se s Vámi krátce podělit o svoje životní zkušenosti, a to nejen s douglaskou.

Lesnictví jsem se prakticky věnoval od vstupu na Lesnickou fakultu ČVUT v roce 1951. Po ukončení studií jsem pracoval jako polesný pro Státní lesy. Je dobře vědět, že Státní lesy tehdy vlastnili skoro 100% lesů, a o všem rozhodovali shora, ne vždy nejlépe. V roce 1969 jsem odešel do Kanady, kde jsem začal pracoval v lesnictví na Ostrově Vancouveru v Britské Kolumbii (dále jen BC).

Woss, v údolí řeky Nimpkish, bylo v podstatě velké dřevařské středisko. Společnost, pro kterou jsem pracoval, měla vlastní lesnické oddělení. To vypracovávalo podklady pro těžbu dřeva, taxaci (timbercruising) v původních porostech (oldgrowth). Tam jsem poprvé měřil douglasky dosahující, tehdy v imperiálním systému, 220 stop, tedy 66 m.. Tam jsem také poprvé v životě douglasku rouboval. Woss se později stal obcí.

Po dvou letech jsem získal zaměstnání ve Viktorii u společnosti, tehdy zvané „PacificLoggingCompany“ (dále jen PLC). PLC vlastnila přes 120 000 ha soukromých lesů. To je v BC, kde 95% lesů vlastní a vše řídí Provincie (=stát), výjimka. PLC nelitovala investic do obnovy lesa. Jako soukromá společnost vlastnící nejen les ale i pozemky, nebyla vázána pěstebními předpisy Provincie.

V tu dobu se v BC na pobřeží téměř všude sázela douglaska bez ohledu na vhodnost stanoviště, a zakládaly se semenné sady, často na nevhodných lokalitách. PLC již měla založený první semenný sad douglasky u Viktorie. V tu dobu v BC vznikla také první soukromá lesní školka produkující obalené sazenice douglasky. PLC zkoušela nové metody výsadby sazenic.

V BC se v 70. letech začal ve veřejnosti rozmáhat zájem o kvalitu životního prostředí. Časté neúspěchy v zalesňování a kritika veřejnosti vedly lesníky k většímu zájmu o ekologii lesa. Začala se uplatňovat ekologická klasifikace lesů. Tu již dříve vypracoval náš profesor ekologie, Vladimír Krajina, na univerzitě ve Vancouveru. Lesníkům na Ostrově začínalo být jasné, že nelze všude sázet douglasku, začali pomalu chápat její ekologické požadavky a omezení.

Během čtyř let, PLC vypracovala na 120 000 ha lesů ekologickou klasifikací nazvanou v reportech BiophysicalMapping.

Koncem roku 1979 jsem byl přeložen jako manažer do lesnického střediska PLC, nakonec známého jako SAANICH FORESTRY CENTRE. Tam se nacházely již vzrůstající semenné sady douglasky, vyžadující daleko více práce. Postupně zde byly založeny skleníky na pěstování kryto-semenných sazenic již několika druhů dřevin. Rozvíjel se výzkum orientovaný na praktické problémy. Byl přijat genetik, pro něhož byla vybudována kvalitní laboratoř. Dále byl přijat ekolog, a ochranář. Práce se rozšířila i do taxace a mapování tak zvaného „second growth“. To je termín pro porosty vzniklé v minulosti většinou přirozeným zmlazením po první těžbě pralesů. Na řešení společných praktických úkolů se rozvinula spolupráce s výzkumnými ústavy a univerzitami. Středisko SaanichForestry Centre se stalo destinací technických a univerzitních studentů, odborných exkurzí, i kontaktů s veřejností (public relation).

V roce 1991 jsem po 21 letech odešel do důchodu. Několik let jsem ještě privátně konzultoval. Po roce 1989 jsem se z Kanady věnoval pomoci českému lesnictví, zejména pak projektu Kanadský les v Československu. V posledních letech jsem měl díky iniciativě pana ing. Richarda Slabého možnost shlédnout řadu úspěšných porostů douglasky v republice.

Na závěr mi dovolte, přátelé, několik poznámek.

Díky nové technologii je dnes dostupné nepřeberné množství informací nejen o douglasce. Množství publikací nezaručuje skutečný úspěch v pěstování lesů. Je na škodu věci, že hlavním kritériem kvality a financování výzkumu je množství publikovaných prací. Myslím, že to by bylo třeba změnit.

Pro lesnickou praxi, výzkumníci potřebují dělat závěry a souhrny poznatků srozumitelné praktikujícím lesníkům. Potřebují s nimi chodit do lesa. Učit se od nich, a učit je novým poznatkům výzkumu řečí jim srozumitelnou.
Na druhé straně, lesníci musí vyžadovat od výzkumníků, ať jsou z výzkumných ústavů, nebo vysokých škol, aby jim pomohli řešit jejich praktické problémy.

Veřejnost a politiky je třeba nepřetržitě informovat o důležitosti lesnictví, o jeho vzniku a historii, o úspěších a problémech. A požadovat od politiků, aby také lesnický výzkum byl řádně financován.
Vedoucí pracovníci, nadřízení lesníků, musí podporovat jak vzdělávání lesníků, tak jejich vzájemnou komunikaci, a komunikaci s výzkumníky a veřejností.

A ještě malou poznámku k vedení lesnické dokumentace. V posledních několika letech jsem měl možnost vidět v České republice vynikající staré douglasky i jejich porosty. Zdá se, že nikdo dnes nemá jakékoliv doklady o tom, jak porosty vznikly a jak byly pěstovány. V ustavičně se měnící počítačové technologii není záruka, že tomu bude v budoucnu o dnešních porostech jinak. Myslím, že je to také námět k zamyšlení a k diskusi.
Přátelé, přeji Vám všem mnoho úspěchů jak s douglaskou, tak v životě.

Váš

V. Korelus



Ve Viktorii 2. srpna 2014.

VYSTOUPENÍ NÁMĚSTKA MINISTRA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D.
Ministerstvo životního prostředí

1. Úvod a historie pěstování douglasky v ČR

Douglaska tisolistá (Pseudotsuga menziesii) je jehličnatý strom dorůstající výšky 40-70 m s maximálním průměrem kmene 1-3 m se středně širokou pyramidální korunou. Druh se dělí na 2 regionální variety (přímořská v. menziessii a kontinentální v. glauca). Přirozený areál variety menziessii se nachází na západním pobřeží Severní Ameriky v mírném pásu zejména na pobřeží Tichého oceánu a v horách od střední Kalifornie až po Britskou Kolumbii. Druh je výrazně světlomilný, v mládí snášející i silný zástin, později jen boční zastínění. Nevyžaduje vysokou půdní vlhkost, pokud má dostatečnou vzdušnou vlhkost. Není náročný na půdu, roste především na kyselých půdách (pH 4-6), nevadí mu vysoká příměs skeletu v půdě a nejlépe mu vyhovuje živná, písčitohlinitá, dostatečně vlhká, avšak dobře drenážovaná půda.

Na území Evropy byl druh poprvé introdukován do Velké Británie (1827) a odtud byl dále šířen do zahraničí, zejména do odlesněných zemí s přímořským klimatem. (Nizozemsko, Německo, Francie). Introdukce douglasky do českých zemí započala v zámeckých parcích a dendrologických zahradách v polovině 19. století (např. park v Chudenicích 1842). Lesnické využití douglasky je doloženo po roce 1870 zejména na největších knížecích doménách Lichtensteinů (Kostelec n. Č.l., Křtiny, Plumlov) a Schwarzenbergů (Orlík). Douglaska (var. menziessii) byla zprvu využívána jako estetická dřevina kolem lesních cest nebo na okrajích lesních palouků, následně jako hospodářská a zpevňující dřevina v obnovovaných porostech. Lze předpokládat, že většina dnešních jednotlivě vtroušených starých exemplářů douglasky byla do porostů velkostatků neúmyslně zavlečena spolu se sadebním materiálem smrku a jedle, dovezeným z velkých západoevropských školkařských firem. K výraznějšímu rozšíření douglasky došlo až ve 2. polovině 20. století.

2. Aktuální zkušenosti z pěstování douglasky v ČR a její současné zastoupení v lesních porostech

Douglaska v našich podmínkách nejlépe prospívá na živných stanovištích 2. – 4. LVS, na hlinitospísčitých půdách s dostatkem vody. V mládí trpí okusem a vytloukáním zvěří podobně jako jedle. Mlaziny ve věku 5 -15 let trpí vytranspirováním (vymrzáním, fyziologickým zčervenáním) většiny letorostů při náhlém jarním oteplení a brzkými podzimními nebo pozdními jarními mrazy, dále pak sypavkami skotskou a švýcarskou. Z houbových patogenů je nejčastější václavka a kořenovník, z hmyzích škůdců pak klikoroh borový. Nejnovější provozní zkušenosti z LS Opava naznačují, že plošné „vymrzání“ mladých douglaskových monokultur postihuje především stromky oslabené václavkou podobně jako u smrku. Většinu těchto škodlivých činitelů lze úspěšně eliminovat pěstováním douglasky ve směsi s bukem, smrkem a jedlí. Ve smíšených porostech se smrkem má douglaska významnou zpevňující funkci. Výzkumy obou lesnických fakult o vlivu douglasky na půdní prostředí v posledních letech potvrdily zahraniční zkušenosti (např. z Francie), kde studie realizované v Normandii a Morvanu ukazují, že dřeviny lze roztřídit od nejvíce do nejméně okyselujících v pořadí smrk, modřín, buk, douglaska, duby. Na stanovištích 3K, 3S, 3B a 4H na Písecku, Kostelecku a Křtinsku bylo prokázáno, že ve srovnání s porosty s přirozenou druhovou skladbou (DB, HB, LP) dochází v porostech douglasky k výraznější akumulaci humusu s vyšší půdní aciditou a snižování obsahu bazických kationtů (Ca, Mg) v A horizontu. Ve srovnání se smrkem však porosty douglasky akumulují pouze 25 t humusu na ha oproti 79 t u smrkových porostů, z čehož vyplývá, že douglaska má výrazně menší škodlivý dopad na kvalitu humusu než smrk. Jak bylo prokázáno, při zastoupení douglasky do 30 % s jednotlivým smíšením s listnatými dřevinami se na půdním chemismu žádný negativní vliv neprojevuje. Od věku 40 do 80 let vykazuje douglaska ve smíšených porostech o 50 - 100% vyšší přírůst oproti převládajícím jehličnatým dřevinám - smrku nebo borovici a je odolná vůči suchu, větru i imisím. Douglaska je obecně považována za nejméně problematický introdukovaný, geograficky nepůvodní druh dřeviny využívaný v lesním hospodářství ČR. V této souvislosti je různými autory charakterizována jako naturalizovaný a zdomácnělý druh, tedy druh, který se ve volné přírodě rozmnožuje, jeho výskyt není závislý na dalších introdukcích a jeho přítomnost na určité lokalitě či v určitém území je trvalá. Douglaska se z produkčního hlediska v ČR osvědčila,

a to zejména na svěžích, vlhkých, ale provzdušněných půdách, na kterých při volbě vhodné provenience dosahuje vysoké produkce. V našich podmínkách je schopna přirozené obnovy, nechová se agresivně a s domácími druhy dřevin se nekříží. Přesto, jak již bylo řečeno, se douglaska vzhledem ke svému severoamerickému původu řadí mezi geograficky nepůvodní druhy dřevin, z čehož vyplývají určité legislativní limity pro její využití.

V poslední době rychle vzrůstá redukovaná plocha douglasky v lesních porostech i její celková porostní zásoba. V roce 1995 činila výměra porostní plochy douglasky 4 074 ha (0,16%) s celkovou zásobou 541 tis. m3 (0,9%), zatímco v roce 2013 již činila výměra porostní plochy této dřeviny 5 818 ha (0,22%) s celkovou zásobou 1 437 tis. m3 (0,21%). Dalším nezávislým zdrojem informací o zastoupení douglasky jsou výstupy prvního cyklu Národní inventarizace lesů, která proběhla v letech 2001-2004. Na redukované ploše 5 335 ha (0,2 %) byla zjištěna zásoba 2 213 tis. m3 (0,2%), která byla více než dvojnásobná oproti tradičním statistickým údajům ze SLHPO, což bylo zřejmě částečně způsobeno vysokou statistickou odchylkou, ale i odlišnou metodikou zjišťování údajů, kdy se do kategorie „les“ započítávají i porosty dřevin rostoucích mimo les na ploše cca 200 tis. ha, včetně zapojených porostů vzrostlých dřevin parků, zahrad a hřbitovů. Douglaska je totiž nepochybně rovněž významnou dřevinou sadovnické dendrologie a v současnosti máme dokonce vyhlášeno 20 douglasek jako památné stromy. Dynamiku rostoucího podílu zastoupení a zásob douglasky zřejmě potvrdí i výsledky 2. cyklu Národní inventarizace lesů, probíhající v letech 2011 – 2014, ty však zatím ještě nejsou k dispozici.

Patrně největší relativní zastoupení douglasky v ČR se nachází na Školním polesí Hůrky u Písku, kde na ploše 652 ha tvoří porosty douglasky 91,3 ha, tj. 14 % plochy s podílem 18 % na celkových porostních zásobách. Mezi lety 1940 a 1990 se přitom zastoupení douglasky na tomto polesí zvýšilo z 3,1 % na 9,1 % porostní plochy. Dřevina dokázala přitom úspěšně odolávat škodlivým činitelům, zejména suchu a větru. V poslední době však trpí mladé kultury sypavkou. Na schwarzenberském majetku Orlík nad Vltavou s.r.o. je v současnosti douglaska zastoupena na ploše 217 ha (2,07%), přičemž nejstarší porosty se nachází ve věku 135 – 140 let. Douglaska je zde na vhodných stanovištích vysazována do oplocenek ve směsi se smrkem v poměru 1:2. Na Správě lesů Opočno (Kristina C-M) je douglaska zastoupena na ploše 25,70 ha (0,55%) se zásobou 9400 m3 (0,83%). U Vojenských lesů a statků, s.p., zaujímá douglaska pouze 120 ha (0,1%) se zásobou 41 tis. m3. Nejstarší porosty se přitom nacházejí na Divizi Plumlov a Hořovice. Od roku 2009 se na tomto podniku každoročně vysazuje cca 30 – 40 tis. ks prostokořenných sazenic douglasky, přičemž v letošním roce se poprvé počítá se změnou strategie s využitím 60 – 80 tis. ks krytokořenných sazenic z vlastní školky k podzimnímu zalesňování holin po odumřelých smrkových porostech na Divizi Lipník nad Bečvou s cílem vypěstovat smíšené porosty SM, BK a DG. Na LHC Město Tábor s výměrou 1432 ha je douglaska zastoupena na 11,6 ha (0,81%). Na LHC Lesy města Písku s výměrou 6648 ha tvoří douglaska 135 ha (2,03%) se zásobou 43 300 m3 (2%). Nejstarší stromy na tomto majetku pocházejí z roku 1885. Ve většině porostů tvoří douglaska nepravidelnou směs se smrkem, nejmohutnější stromy dosahují výšky 50 m s objemem 16 m3. Na Školním lesním podniku České zemědělské univerzity v Kostelci n. Černými lesy je douglaska zastoupena na ploše 13,55 ha (0,24%), z toho 2,11 ha představují porosty s věkem nad 80 let a 9,33 ha mladé porosty do 40 let věku. Na zdejším Školním lesním podniku Křtiny MENDELU je douglaska čtvrtou nejvýznamnější jehličnatou dřevinou zaujímající plochu 162 ha (1,58 %) se zásobou 64 tis. m3. Na území CHKO Moravský kras (cca na 1/3 plochy ŠLP) však není nová výsadba douglasky z důvodu nastavených limitů ochrany přírody prováděna.

3. Limity pro pěstování douglasky v ČR

Obecný limit pro záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů do krajiny vyplývá z § 5 odst. 4 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (dále jen „ZOPK“), který stanovuje, že jejich rozšiřování je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. To ovšem neplatí, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy Zároveň je v tomto ustanovení geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha charakterizován jako druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu. V případě lesního hospodářství mimo zvláště chráněná území je nastaven limit využívání geograficky nepůvodních druhů dřevin prostřednictvím závazného stanoviska ústředního orgánu státní správy ochrany přírody (tedy Ministerstva životního prostředí) z hlediska zavádění geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin, které je v souladu s § 23 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích

nezbytnou podmínkou pro schválení oblastních plánů rozvoje lesů Ministerstvem zemědělství. Jelikož však jsou oblastní plány rozvoje lesů pouze metodickým nástrojem státní lesnické politiky a zásady hospodaření v lesích dle jednotlivých přírodních lesních oblastí v nich uvedené mají jen doporučující charakter, je z pohledu zájmů ochrany přírody žádoucí zajistit promítnutí těchto limitů závaznou formou do lesních hospodářských plánů. To je zajišťováno prostřednictvím závazného stanoviska orgánu ochrany přírody, které je na základě ustanovení § 4 odst. 3 ZOPK nezbytné ke schválení lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov. Toto závazné stanovisko by mělo respektovat skutečnost, aby míra zastoupení geograficky nepůvodních druhů dřevin v rámcových směrnicích hospodaření pro jednotlivé hospodářské soubory odpovídala podílu uvedenému v OPRL. V případě zvláště chráněných území je využívání geograficky nepůvodních druhů dřevin limitováno omezením vyplývajícím ze základních ochranných podmínek těchto území. Z příslušných ustanovení ZOPK pro národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace a přírodní rezervace vyplývá, že je na jejich celém území zakázáno povolovat nebo uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů, pokud ovšem není vydána výjimka ze zákazů ve zvláště chráněných územích podle § 43 ZOPK. Rozšiřování geograficky nepůvodních druhů dřevin se zároveň vylučuje v územních systémech ekologické stability (s důrazem na biocentra), vymezených v souladu s § 4 odst. 1 ZOPK k uchování a reprodukci přírodního bohatství a na základě Pravidel hospodaření pro typy lesních přírodních stanovišť i v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000.

Z pohledu lesnické legislativy je douglaska uvedena v příloze č. 4 k vyhlášce č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů jako doporučená dřevina meliorační a zpevňující pro cílové hospodářské soubory 23, 41, 43, 51, 53 a jako dřevina přimíšená a vtroušená pro cílové hospodářské soubory 25, 45 a 55.

Z provedené analýzy závazných stanovisek Ministerstva životního prostředí z hlediska zavádění geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin, která byla v letech 1998 – 2001 v souladu s § 23 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích vydávána v rámci procesu schvalování prvního cyklu OPRL, vyplývá, že pro území nacházející se mimo ZCHÚ je dán největší prostor pro využívání douglasky v cílovém hospodářském souboru (dále jen „CHS“) 45 s jejím maximálním zastoupením v cílové druhové skladbě do 10 % a v CHS 43 max. do 7 %. Významný je rovněž přípustný podíl douglasky pro CHS 55 (max. do 5 %), CHS 53 (max. do 4 %), CHS 41 (max. 3 %). Pro ostatní CHS 23, 25, 47 a 51 jde většinou o zastoupení do 1 %. Problémem zmíněných závazných stanovisek je, že jsou přípustné podíly douglasky poměrně nesourodé a nejednotné, a to i v rámci PLO s obdobnými přírodními podmínkami. Nejednotný je i přístup k této dřevině v chráněných krajinných oblastech, ve kterých je využití douglasky včetně 3. popř. 4. zóny většinou vyloučeno ve prospěch modřínu, ale existují i případy, kdy tomu tak není, a to i včetně PLO s obdobnými přírodními podmínkami. Realitou je i skutečnost, že vydaná závazná stanoviska již v některých případech nereflektují aktuální stav lesních ekosystémů, např. problémy s chřadnutím smrku v souvislosti s klimatickými změnami, jež může být douglaskou částečně nahrazován.

4. Budoucnost douglasky v ČR

Za moment, který by mohl napomoci nastavit jednotnější přístup k problematice introdukovaných dřevin a dalším důležitým otázkám našeho lesního hospodářství je připravovaný proces aktualizace OPRL, který by měl být zahájen v roce 2017. OPRL by jako významné nástroje státní lesnické politiky měly přitom mj. zohledňovat schválená opatření NLP II, z nichž se problematikou využívání introdukovaných dřevin zabývá především Klíčová akce 6 – „Snížit dopady očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů“. Jedním z opatření této klíčové akce je i opatření 6.3 „Podporovat druhy a ekotypy lesních dřevin lépe snášející klimatickou změnu“. Konkrétně bylo v této souvislosti Koordinační radou NLP schváleno opatření ke zmírnění dosavadního způsobu regulace introdukovaných dřevin v hospodářských lesích za účelem zmírnění negativních dopadů klimatické změny na lesy. Ministerstvo životního prostředí se diskusi nad možným širším využitím douglasky jako nejvhodnější introdukované dřeviny nebrání a je připraveno vést diskusi nad maximálním přípustným podílem douglasky v závazných stanoviscích vydávaných v souladu s § 23 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích, která budou nezbytná ke schvalování aktualizovaných OPRL. Specifický benevolentnější přístup lze očekávat zejména v územích s déletrvajícími projevy klimatické změny – ve Slezsku, na severní, střední a jižní Moravě (PLO 39 – Podbeskydská pahorkatina, PLO 28 – Předhoří Hrubého Jeseníku, PLO 29 – Nízký Jeseník, PLO 40 – Beskydy (část Těšínské Beskydy), PLO 30 – Drahanská vrchovina, PLO 33 – Předhoří Českomoravské

vrchoviny). Ve většině ostatních PLO však vytvářejí dostatečný a dosud zdaleka nenaplněný prostor k využití douglasky současně platné maximální podíly. Zároveň však upozorňuji na skutečnost, že případné širší využívání douglasky nelze vytrhávat z kontextu dalších opatření, kterými se Klíčová akce 6 zabývá. Ta totiž především doporučuje, jako nejlepší reakci na měnící se klimatické podmínky, „pěstovat prostorově a druhově rozrůzněné porosty s co největším využitím přírodních procesů, pestré dřevinné skladby, přirozené obnovy a variability pěstebních postupů“, tedy včetně širšího využívání nepasečných forem obhospodařování lesů s výběry v lese pasečného typu či výběrného způsobu hospodaření. Tento trend by měl být potvrzen i v lesnické legislativě a nástroje hospodářské úpravy lesa by měly být doplněny o alternativní metody umožňující vhodným způsobem zařizovat nepasečně obhospodařované lesy. V neposlední řadě by měly být aktualizované OPRL doplněny o návrh příslušných rámcových směrnic hospodaření pro takto obhospodařované lesy. Pokud bude dána výše uvedeným způsobem vlastníkům lesů možnost šetrněji a přitom, jak vyplývá z aktuálních výsledků výzkumu, ekonomicky efektivněji obhospodařovat svoje majetky, bude mít tento krok nepochybně příznivý dopad na zdravotní stav lesních porostů, především smrku, který v současnosti chřadne, a to zejména na nevhodných a pasečně obhospodařovaných stanovištích. To ovšem neznamená, že by douglaska nemohla vzhledem ke svým růstovým schopnostem, méně výrazným acidifikačním vlivům a schopnosti mechanicky stabilizovat lesní porosty, smrk částečně nahradit a ve vazbě na přírodě blízké obhospodařování lesů tak zajistit vlastníkům bezpečnější a stabilnější produkci dřeva. Za klíčovou však považuji skutečnost nepřeceňovat význam douglasky jako dřeviny meliorační, neboť z tohoto pohledu nemůže nikdy nahradit, jak potvrzují i zmíněné výsledky výzkumu, stanovištně vhodné domácí druhy melioračních a zpevňujících dřevin a nelze tedy připustit, aby byl její podíl zvyšován na úkor těchto dřevin. Závěrem bych rád konstatoval, že nastíněná strategie pro využití douglasky v českém lesním hospodářství se nijak nevymyká přístupu k této dřevině v okolním středoevropském prostoru, kdy např. v případě Rakouských státních lesů je stávající plošné zastoupení douglasky 0,2 % prakticky totožné se situací v ČR, přičemž i zde se počítá s určitým navyšováním jejího podílu s cílem dosažení vyšší produkce, zejména však na stanovištích se sekundárními borovými porosty.

Kontakt:
Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D., náměstek ministra životního prostředí
Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 1442/65, Praha 10, 100 10
tel.: 267 121 111

MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ DOUGLASKY TISOLISTÉ V LESNÍCH POROSTECH

Ing. Martin Žižka, Ph.D.
Ministerstvo zemědělství

V poslední době se pozornost správců a vlastníků lesů u nás ale i v Evropě upírá k douglasce tisolisté. Důvodem je její potenciální schopnost dobře se vyrovnat s klimatickou změnou. Tuto změnu avizují klimatologové jako výsledek mnohaletých bádání základního výzkumu. Například zvláštní zpráva Mezivládního panelu pro klimatickou změnu (IPCC), kterou ve spolupráci vydala Světová meteorologická organizace (WMO) a Program OSN pro ochranu životního prostředí (UNEP), zobecňuje všechny seriózní klimatické výzkumy od roku 1950 a je vážným varováním pro všechna odvětví s užší vazbou na klima, jako jsou například vodní zdroje, zemědělství a zabezpečení potravin, lesnictví, zdravotnictví a turistika.

Je proto důležité přemýšlet a diskutovat o otázce, jak reagovat na rizika očekávaných extrémních událostí ve vztahu k lesním ekosystémům.

Jednou z možností je větší používání dřevin, u kterých je předpoklad, že dokáží extrémním vlivům lépe odolávat. Vedle domácích dřevin bychom neměli z této diskuse vylučovat ani dřeviny geograficky nepůvodní. Jak je již zmíněno v úvodu může být takovou dřevinou i douglaska. V případě douglasky je z víceleté zkušenosti pěstování tohoto druhu dřeviny jak v místě jejího původu, ale především pak i v našem prostředí možné dovozovat její potenciál. To je také jedním z hlavních důvodů proč Ministerstvo zemědělství podporuje výzkumné projekty, zaměřené na možnosti pěstování douglasky v podmínkách ČR. V posledních letech jde o projekt NAZV QG 60063 „Douglaska tisolistá – nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství“ a o projekt NAZV QI 112A172 – „Pěstební postupy pro zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR.“

Klimatologové uvádějí, že v důsledku klimatické změny vzroste počet extrémních povětrnostních situací, u kterých se předpokládá vysoká rychlost větru a spad velkého množství srážek v krátkém časovém období, a to především na jaře a na podzim.

Lesnický výzkum našich i zahraničních pracovišť dokládá stabilizační funkci hluboko kořenící douglasky pro lesní porosty rostoucí na hlubokých půdách. Její opad se dobře rozkládá, forma pokryvného humusu je příznivá. Z těchto důvodů je zařazena mezi meliorační a zpevňující dřeviny. Její další příznivá role spočívá ve vysoké produkci dřevní hmoty, která ve větší míře než domácí dřeviny poutá CO2 a tím přispívá ke snižování tohoto skleníkového plynu v ovzduší.

Několik informací k její ekologii. Do České republiky byla poprvé introdukována v roce 1842 a v současnosti roste na 5 917 hektarech porostní půdy. Douglaska dobře roste v lehčí, živné, písčito-hlinité půdě. Má ráda vzdušnou vlhkost. Příliš se jí nedaří na písčitých chudých nebo těžkých jílovitých půdách. Trvale přemokřenou půdu nesnáší, naopak dobře snáší ještě půdy, kde smrk již trpí nedostatkem půdní vlhkosti. Je odolná vůči škůdcům a chorobám. Sazenice pocházející z nevhodných geografických oblastí trpí fysiologickou sypavkou (zimní vysychání) a mladé stromky oslabuje sáním korovnice douglasková. Douglaska žádným způsobem neeroduje genofond našich domácích dřevin, neboť se se žádnou naší domácí dřevinou nekříží. Pro pěstování v lesních porostech je vhodnější upřednostnit zdomácnělé provenience před dovozem reprodukčního materiálu ze zahraničí.

Douglaska je dřevinou dekorativní, a je proto využívána v sadovnických a parkových úpravách, mimo jiné i proto, že dobře snáší městské prostředí. Velmi atraktivní jsou její kultivary, především drobný, stříbřitě zbarvený kultivar Fletcheri, převislý stříbřitě zbarvený Glauca Pendula a sloupovitý Fastigiata. Příjemně vonící větve se hodí jako vánoční dekorace. Ve volné přírodě byla velmi často vysazována jako estetický prvek do stromořadí, která lemují lesní cesty.

Příznivá je i možnost využívání dřeva douglasky v dřevozpracujícím průmyslu. Dřevo douglasky se hodí, stejně jako dřevo smrku, k nejrůznějším účelům. Je to dobré dřevo stavební a truhlářské, které je v místech jejího původního areálu rozšíření v Severní Americe používáno na stavbu mostů, na telegrafní sloupy a železniční pražce, na okenní rámy, používá se rovněž k výrobě papíru. Douglaska obsahuje velice cenné jádrové dřevo, které má velice dekorativní a vkusnou kresbu. Zpracovává se proto v nábytkářském průmyslu, na výrobu dřevěných podlah, teras a obkladových desek.

Uvedené vlastnosti douglasky opravňují lesní hospodáře v oblastech zasažených suchem, popřípadě jinými biotickým nebo abiotickými činiteli, aby uvažovali o částečné záměně smrku ztepilého, a to zejména v nižších

nadmořských výškách.

Vzhledem k tomu, že jde o dřevinu geograficky nepůvodní je její záměrné rozšiřování omezeno, závazným stanoviskem Ministerstva životního prostředí k oblastním plánům rozvoje lesů, které jsou podle zákona nástrojem státní lesnické politiky.

Druhou překážkou při jejím uplatňování v lesních porostech nastává při schvalování lesních hospodářských plánů, kdy orgán ochrany přírody nevydá souhlasné stanovisko, jestliže se vlastník rozhodne v LHP douglasku při obnově použít. Tento rozpor nastává v případech, kdy vlastník například nezorganizuje tzv. základní protokol a orgán ochrany přírody tak nemá prostor ke vznesení svých podmínek pro pozdější vydání závazného souhlasného stanoviska k LHP. Dalším pramenem nedorozumění je například to, když orgán ochrany přírody neporozuměl pojmu hospodářský soubor, pro který jsou procenta geograficky nepůvodních dřevin stanovena, a rozporuje navržený vyšší podíl douglasky v obnově porostní skupiny, nebo když vlastník navrhne v LHP použití vyššího procenta geograficky nepůvodních dřevin, než je uvedeno v OPRL. Obecně lze konstatovat, že praxe při schvalování LHP do značné míry postrádá jednotný postup, který v mnoha případech vyvolává zbytečné konflikty a nedorozumění.

Naše pozornost je v současné době upřena především k oblasti severní Moravy, kde smrk chřadne vlivem několika faktorů zejména nedostatkem půdní vlhkosti s následným působením především Lýkožrouta severského a václavky. I z tohoto důvodu vyhlásily Lesy České republiky douglasku jako dřevinu roku 2014. Podle mého názoru je nutné otevřít diskusi o možnostech většího uplatněn této dřeviny v našich lesních porostech. Podle dostupných informací některé evropské státy jako například Rakousko, Francie a Německo s douglaskou tisolistou pracují v daleko větší míře a jsem přesvědčen, že bychom se měli nechat jejich příkladem inspirovat, a otázku geografické původnosti či nepůvodnosti druhů nebrat, mj. i vzhledem k měnícím se klimatickým podmínkám, jako důvod bránící širšímu uplatnění.

Kontakt:
Ing. Martin Žižka, Ph.D.
vrchní ředitel sekce lesního hospodářství, pověřený výkonem funkce náměstka ministra pro úsek lesního hospodářství
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 65/17, Praha 1, 11000
tel.: 221 812 065

DOUGLASKA TISOLISTÁ V ČÍSLECH

Ing. Jaromír Vašíček, CSc.
Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem

Úvod Pro doplnění přednesených informací lze poskytnout několik nejnovějších údajů z lesních hospodářských plánů a osnov, které jsou obsaženy v datovém skladu Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem.

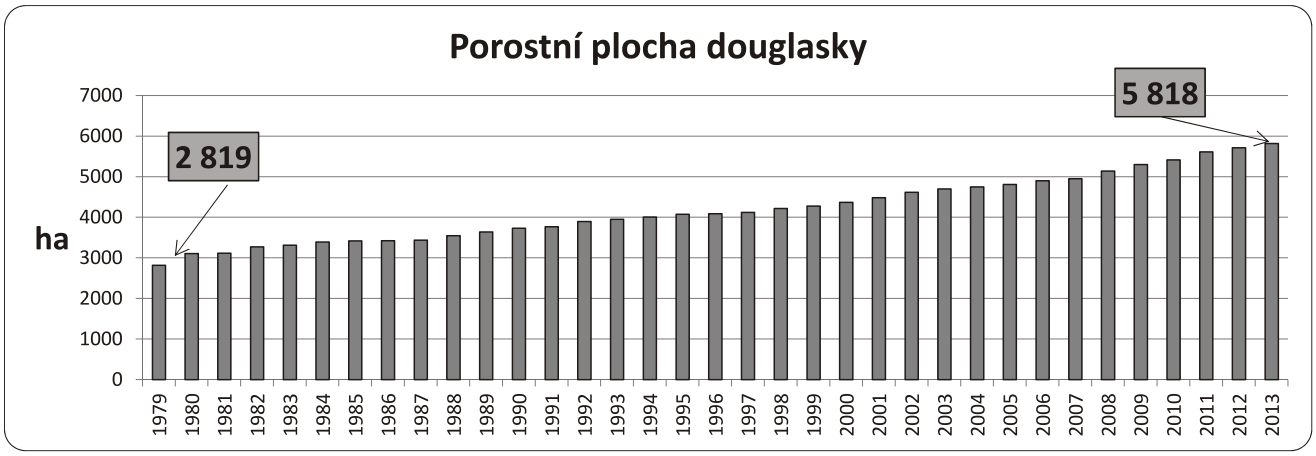
Porostní plocha douglasky tisolisté (dále jen douglasky) pozvolna vzrůstá, a to přes skutečnost, že je zařazena mezi dřeviny geograficky nepůvodní a tudíž se na ní vztahují omezení zakotvená do oblastních plánů rozvoje lesů. V roce 1979 byla porostní plocha douglasky 2 819 ha a v roce 2013, po více než třiceti letech činila 5 818 ha. Z údajů uvedených v grafu č. 1 vyplývá, že se porostní plocha douglasky zvýšila v průměru o 1 000 ha každých 10 let. Fakt, že plocha douglasky pozvolna roste, lze přičíst vedle umělé obnovy zejména její schopností uplatnit se v přirozené obnově a jejímu následnému rychlému výškovému růstu. Pokud bychom vytvořili žebříček zastoupení, tak se douglaska umístí na 19 místě mezi dub červený a kosodřevinu s 0,22 % z celkové porostní plochy.

Rozložení porostní plochy podle věkových stupňů. Největší porostní plochu zaujímá 5. věkový stupeň s 982 ha. Na druhém místě je 1. věkový stupeň s 955 ha a na třetím místě je druhý věkový stupeň s 845 ha. Z grafu je patrné nerovnoměrné rozložení porostní plochy podle věkových stupňů, neboť prvních pět věkových stupňů zaujímá celkem 4 407 ha, což je 76 % z celkové porostní plochy douglasky (5 818 ha), přičemž plocha žádného z prvních pěti věkových stupňů neklesá pod 800 ha. (viz Graf č. 2)

Rozložení porostní plochy podle krajů. Při bližším zkoumání rozšíření douglasky v lesích jednotlivých krajů ČR lze konstatovat, že největší plochy dosahuje v Jihočeském kraji, kde se douglaska nalézá na porostní ploše o celkové výměře 1 553 ha, pak následuje Plzeňský kraj s 964 ha a Středočeský s 875 ha. Na druhém konci pomyslného žebříčku je Ústecký a Liberecký kraj s necelými 100 ha a Praha s 10 ha. (viz Graf č. 3)

Rozložení porostní plochy podle přírodních lesních oblastí (PLO). Pokud se podíváme na zastoupení douglasky v přírodních lesních oblastech, lze uvést, že největší podíl porostní plochy douglasky 23,49 % najdeme v PLO 10 – Středočeská pahorkatina. Na druhém místě je PLO 16 – Českomoravská vrchovina s 9,66 % a na třetím místě PLO 12 - Předhoří Šumavy a Novohradských hor se 7,28 % porostní plochy.

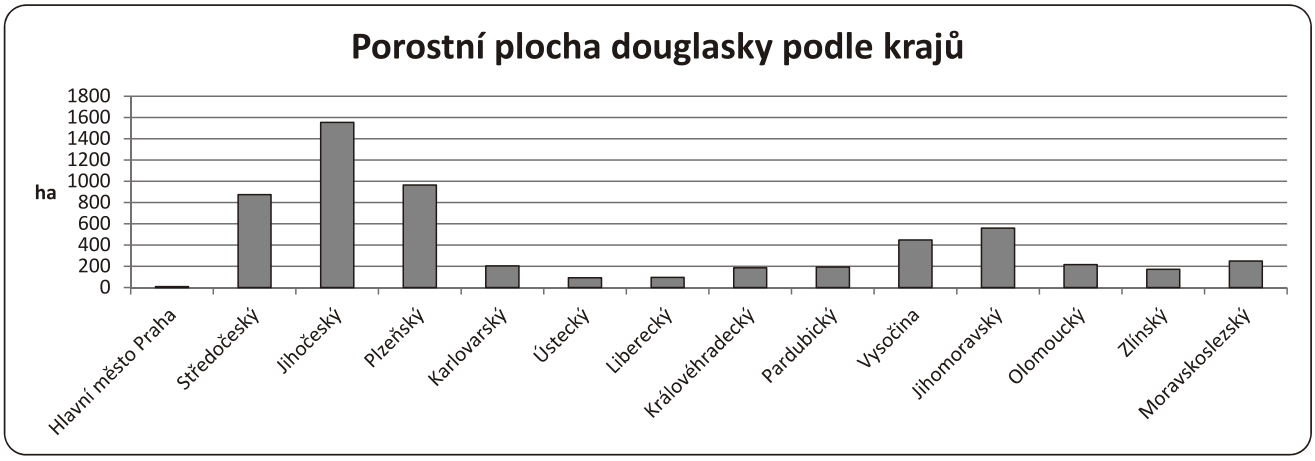
Graf č. 1



Graf č. 2



Graf č. 3



Zásoba dřeva v porostech douglasky pozvolna narůstá. V roce 2003 činila celková zásoba 938 tis. m3 b. k., po deseti letech v roce 2013 vzrostla na celkových 1 436 tis. m3 b. k. Je to především vlivem celkového běžného přírůstu, který se za posledních deset let pohyboval od 10,8 do 12,4 m3 b. k. na 1 ha. Jak známo, celkový běžný přírůst vyjadřuje celkovou objemovou produkci dřeviny a vztahuje se k hlavnímu a podružnému (probírkovému) porostu. K porovnání celkové objemové produkce douglasky může například sloužit porovnání s celkovým běžným přírůstem všech dřevin, který se za posledních deset let pohyboval 7,8 do 8,3 m3 b. k. na 1 ha. (viz Graf č. 4 a Graf č. 6)

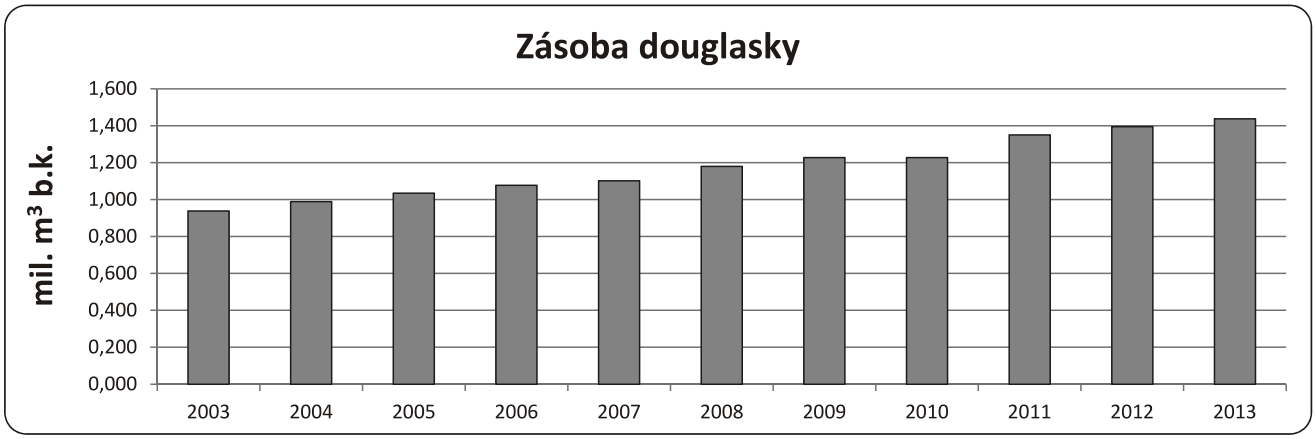
Rozložení zásob podle věkových stupňů je obdobně nerovnoměrné jako rozložení porostní plochy. Zásoba dříví prudce roste od druhého věkového stupně až na hodnotu 324 tis. m3 b. k. v 5. věkovém stupni, aby následně v šestém prudce klesla na 91 tis. m3 b. k. (viz Graf č. 5)

Rozložení zásob douglasky podle cílových hospodářských souborů. Douglaska se převážně vyskytuje na cílovém hospodářském souboru 45 - živná stanoviště středních poloh, kde se nachází 513 tis m3 b. k. (tj. 35,56 % zásoby). Druhým v pořadí je cílový hospodářský soubor 43 – kyselá stanoviště středních poloh 252 tis. m3 b. k. (tj. 17,55 % zásoby). Dalšími dvěma cílovými hospodářskými soubory s nejvyšší zásobou jsou 53 - kyselá stanoviště vyšších poloh 127 tis. m3 b. k. (tj. 8,97 % zásoby) a 55 - živná stanoviště vyšších poloh se 122 tis. m3 b. k. (tj. 8,45 % zásoby).

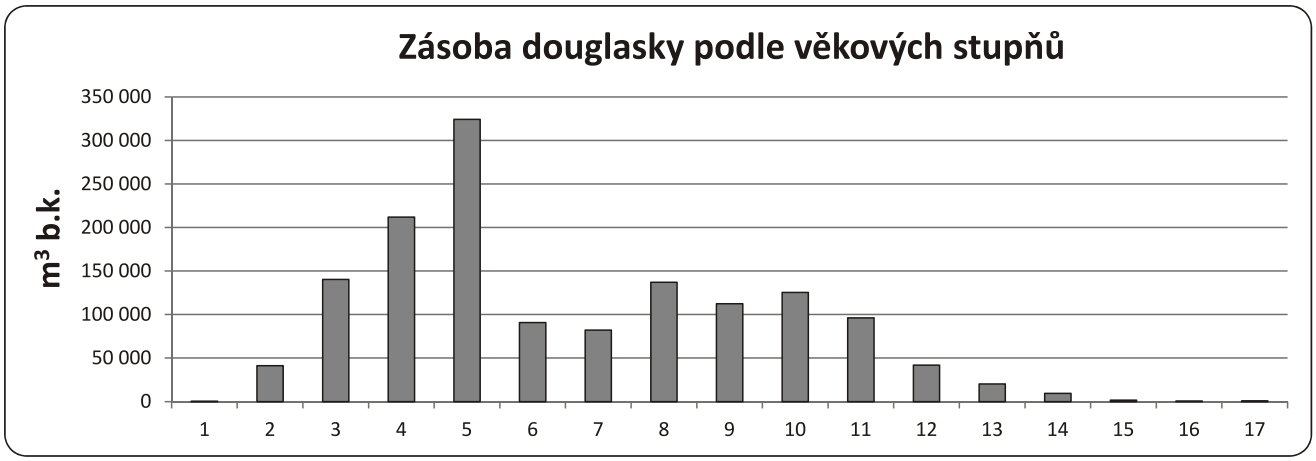
Rozložení zásob podle souborů lesních typů. Douglaska se vyskytuje převážně ve 3 – 5. Lesním vegetačním stupni v edafických kategoriích S (3S, 4S, 5S) a K (3K, 4K, 5K).

Těžební možnosti douglasky odhadované podle těžebních procent v předmýtných a mýtných porostech se v průměru pohybují celkově okolo 5,5 m3 b. k. na 1 ha. Tento odhad nevybočuje z průměru těžby na ha v ČR. Tloušťky kmenů douglasky na úřezu budou s největší pravděpodobností vylučovat její mechanizovanou těžbu.

Graf č. 4



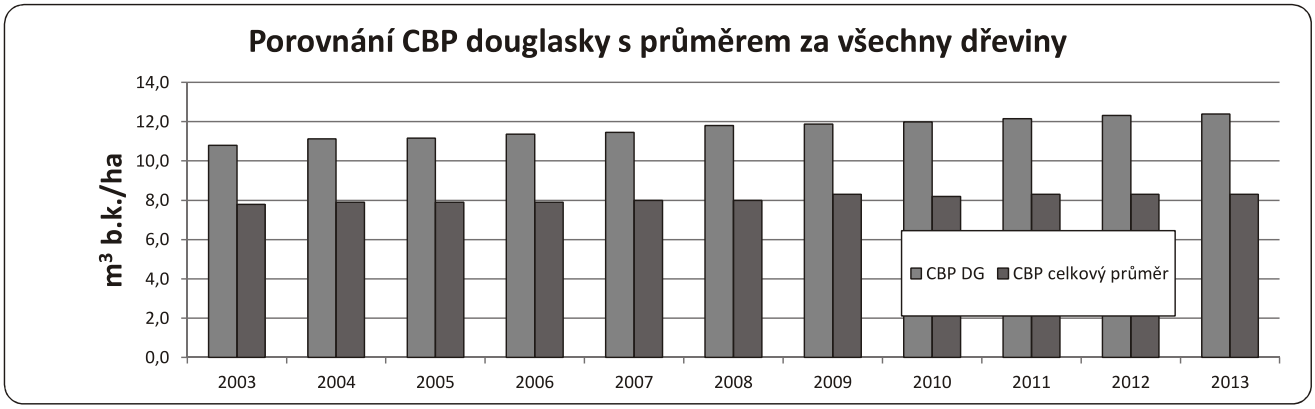
Graf č. 5



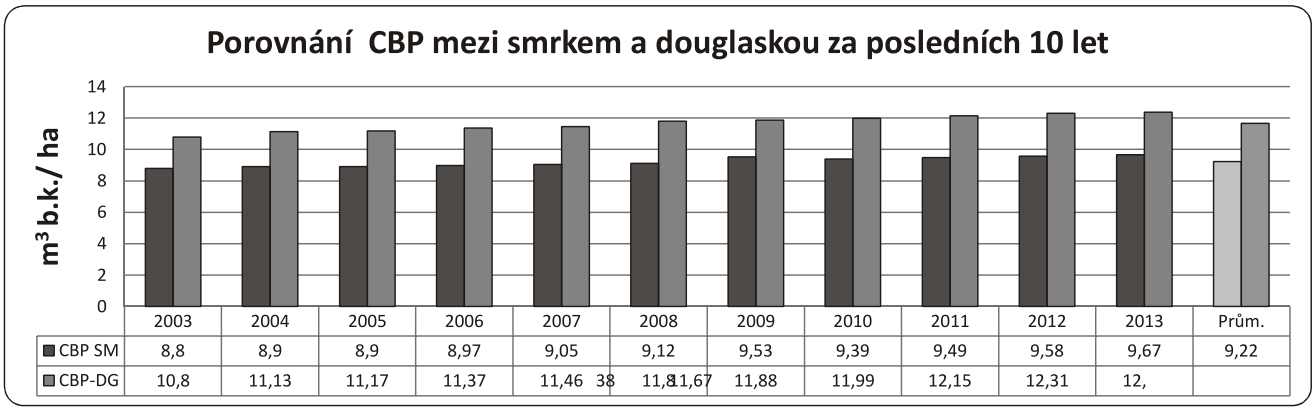
Přírůsty. Přírůst douglasky převyšuje přírůsty domácích jehličnatých dřevin. Celkový běžný přírůst smrku ztepilého v posledních 10 letech činil v průměru 9,22 m3 b. k. na 1 ha. Za stejné období činil celkový běžný přírůst douglasky v průměru 11,67 m3 b. k. na 1 ha (viz Graf č. 7). Porovnáme-li celkový průměrný přírůst, který lze považovat za vhodného ukazatele potencionální produkce, zjistíme, že CPP smrku činil v průměru za posledních 10 let 7,81 m3 b. k. na 1 ha oproti douglasce s CPP ve výši 11,75 m3 b. k. na 1 ha (viz Graf č. 8). Porovnáme-li CBP a CPP mezi douglaskou a smrkem u jednotlivých věkových stupňů, vidíme, že ve všech věkových stupních u obou druhů přírůstu douglaska smrk převyšuje (viz Grafy č. 9 a 10).

Důvodem proč se autor zabýval douglaskou ve světle grafů, údajů a čísel je zřejmý. Měli bychom při rozhodování o jejím dalším uplatnění vycházet z objektivních podkladů, které jsou v ÚHÚL k dispozici.

Graf č. 6

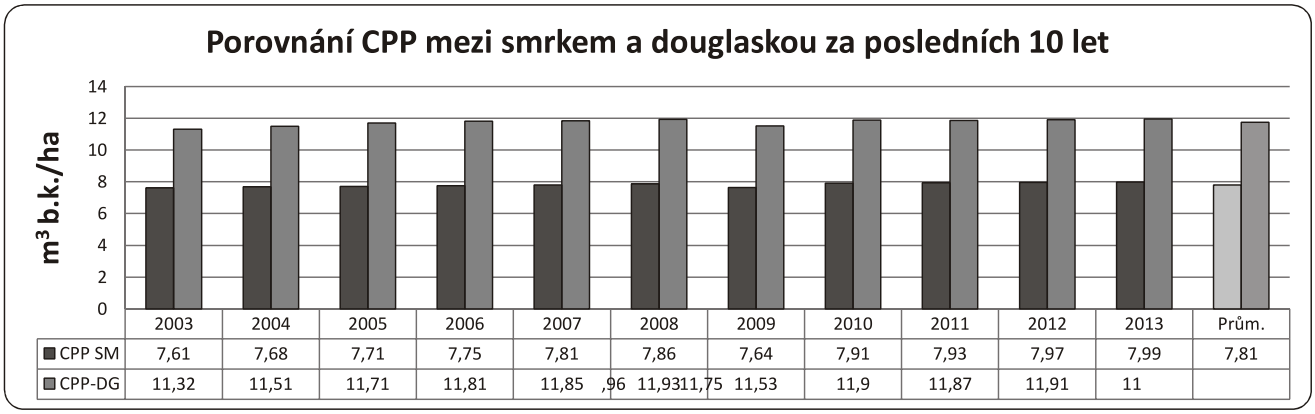


Graf č. 7



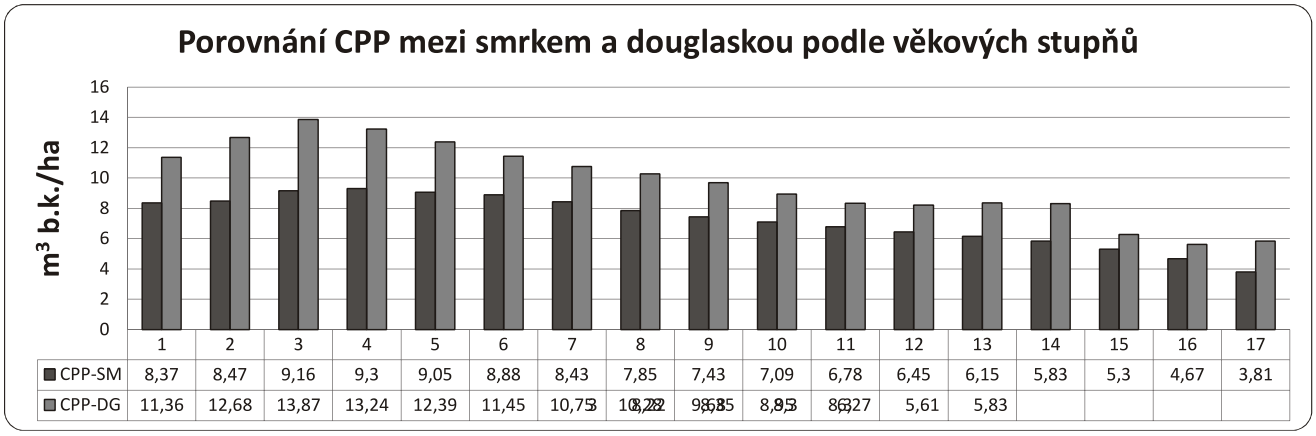
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Prům.
CBP SM	8,8	8,9	8,9	8,97	9,05	9,12	9,53	9,39	9,49	9,58	9,67	9,22
CBP-DG	10,8	11,13	11,17	11,37	11,46	38	11,8	11,67	11,88	11,99	12,15	12,31	12,	

Graf č. 8



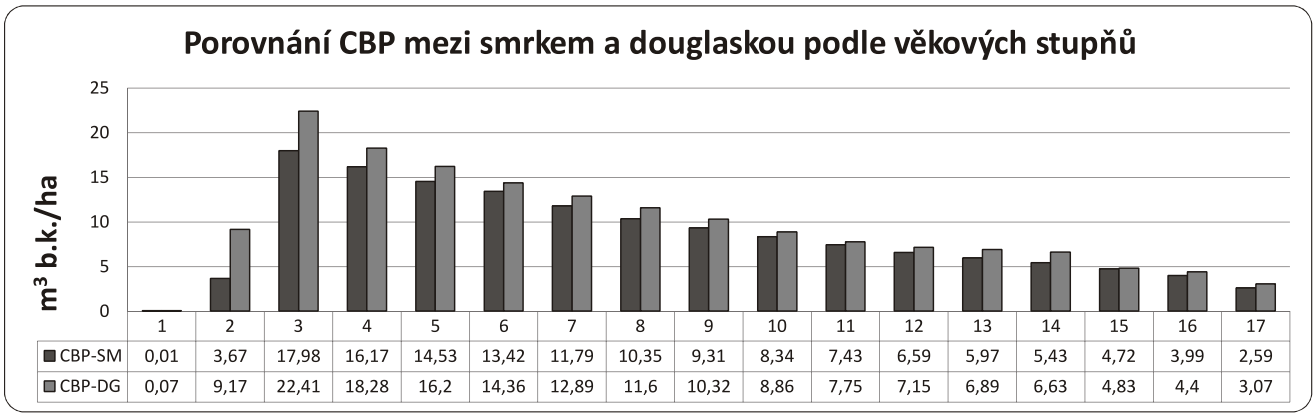
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Prům.
CPP SM	7,61	7,68	7,71	7,75	7,81	7,86	7,64	7,91	7,93	7,97	7,99	7,81
CPP-DG	11,32	11,51	11,71	11,81	11,85	,96	11,93	11,75	11,53	11,9	11,87	11,91	11	

Graf č. 9



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CPP-SM	8,37	8,47	9,16	9,3	9,05	8,88	8,43	7,85	7,43	7,09	6,78	6,45	6,15	5,83	5,3	4,67	3,81
CPP-DG	11,36	12,68	13,87	13,24	12,39	11,45	10,75	10,22	9,65	8,95	8,27	5,61	5,83				

Graf č. 10



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CBP-SM	0,01	3,67	17,98	16,17	14,53	13,42	11,79	10,35	9,31	8,34	7,43	6,59	5,97	5,43	4,72	3,99	2,59
CBP-DG	0,07	9,17	22,41	18,28	16,2	14,36	12,89	11,6	10,32	8,86	7,75	7,15	6,89	6,63	4,83	4,4	3,07

Kontakt:
Ing. Jaromír Vašíček, CSc.
Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem
ul. Nábřežní 1326,
250 00 Brandýs nad Labem – Stará Boleslav
e-mail: Vasicek.Jaromir@uhul.cz

UPLATNĚNÍ DOUGLASKY V ČESKÉ REPUBLICE, PĚSTEBNÍ POSTUPY PŘI ZAVÁDĚNÍ DOUGLASKY DO POROSTNÍCH SMĚSÍ V PODMÍNKÁCH ČR

Doc. RNDr. Marian Slodičák CSc. [1], Prof. Ing. Oldřich Mauer DrSc. [2], Prof., Ing. Vilém Podrázský CSc. [3]

[1] VÚLHM, Výzkumná stanice Opočno, Na Olivě 550, 51773 Opočno

[2] Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

[3] Lesnická a dřevařská fakulta, Česká zemědělská univerzita, Praha

Abstrakt

Douglaska tisolistá je v podmínkách západní a střední Evropy nejrozšířenější introdukovanou jehličnatou dřevinou. V České republice je douglaska v současnosti zastoupena na celkové ploše 3 800 ha, což odpovídá méně než 0,1% podílu plochy lesů. Dlouhodobá koncepce druhové skladby uvažuje s jejím zastoupením do ca 2 %. DG je charakteristická dobrou jakostí dřeva a jeho všestranným využitím. Při vhodném způsobu pěstování lze docílit produkce cenných sortimentů. Hlavním argumentem proti zavádění douglasky do lesních porostů je chybějící vzájemná adaptace mezi cizokrajnou dřevinou a domácí flórou a faunou, která může vést k obtížně kontrolovatelné expanzi a potlačování domácích rostlinných společenstev a druhů. Zkušenosti v podmínkách ČR naznačují, že toto nebezpečí u douglasky nehrozí.

Nicméně stále existuje potřeba získání relevantních podkladů dalším výzkumem. Jedná se především o otázky pěstování sadebního materiálu, informace o vývoji kořenového systému, o zakládání a tvorbě smíšených porostů s hlavními hospodářskými dřevinami, o výchově lesních porostů s douglaskou, o přirozené obnově této dřeviny, o jejím vlivu na prostředí lesních půd a fytocenózy a fundovanému ekonomickému vyhodnocení přínosu zvýšeného zastoupení douglasky v porostech. Výstupem projektu budou návrhy pěstebních postupů pro zavádění douglasky do lesních porostů, respektující požadavky na plnění funkcí lesa, včetně ekonomické rozvahy a minimalizace rizik plynoucích potenciálně z její introdukce.

Klíčová slova

douglaska tisolistá, pěstební postupy, stanoviště, zdravotní stav

ÚVOD A CÍL PŘÍSPĚVKU

Douglaska tisolistá (Pseudotsuga menziesii Mirb. Franco) se stala předmětem zájmu lesního hospodářství především s ohledem na značnou produkci biomasy, která ve vhodných podmínkách předčí produkci domácích dřevin.

V současnosti je douglaska tisolistá v podmínkách západní a střední Evropy nejrozšířenější cizokrajnou jehličnatou dřevinou. V některých zemích, především ve Francii, Velké Británii a Německu, její další pěstování není výrazněji omezeno a výrazně se podílí na zvyšování konkurenceschopnosti lesního hospodářství. Věk nejstarších porostů, které jsou v ČR registrovány, dnes přesahuje 120 let.

V České republice je douglaska v současnosti zastoupena na celkové ploše 3 800 ha, což odpovídá méně než 0,1% podílu plochy lesů. Podle dlouhodobých koncepcí druhové skladby porostů byl podíl douglasky doporučen na 2 % porostní plochy a ve studii ÚHÚL z roku 1994 [5] až na 4 % porostní plochy.

Porovnáním produkce douglasky na 76 lokalitách bylo zjištěno, že ve věku 80 let je zásoba douglaskových porostů v průměru o 200 m^3 větší než zásoba ve stejně starých porostech smrkových [7]. Douglaska je charakteristická dobrou jakostí dřeva a jeho všestranným využitím. Při vhodném způsobu pěstování lze docílit produkce cenných sortimentů. Významným argumentem pro vyšší uplatnění douglasky je prozatím prokázaná skutečnost, že nemá negativní vliv na půdní podmínky, zejména na tvorbu humusu a jeho přeměny v procesech mineralizace a humifikace opadu. Je relativně tolerantní k antropogenní zátěži, zejména ve srovnání se smrkem. V našich podmínkách není douglaska ohrožována abiotickými či biotickými faktory v rozsahu větším, než je v místních podmínkách považováno za normální. Svými vlastnostmi neohrožuje stabilitu porostů, nešíří žádné choroby, je uvažována i jako meliorační a zpevňující dřevina (MZD). Je úspěšně využitelná ve smíšených porostech v systémech ekologicky orientovaného lesního hospodářství. Při vhodném pěstování je i v podmínkách ČR

schopna přirozené obnovy. Ve srovnání se smrkem ztepilým, případně s dalšími dřevinami, je relativně odolná k letním přísuškům [3]. Má tedy předpoklady být perspektivní jako složka druhové skladby lesních porostů v souvislosti s očekávanými změnami klimatu a její pěstování nebude zatíženo dodatečnými náklady na ochranu.

Hlavním argumentem proti zavádění douglasky do lesních porostů je chybějící koevoluce (vzájemná adaptace) mezi cizokrajnou dřevinou a domácí flórou a faunou, která může vzniknout jen během dlouhodobých časových období společné existence v jedné oblasti. Neobvyklý chemismus jehlic, opad asimilačních orgánů, kůry, může vyvolávat nežádoucí chemické změny v půdě, alelopatii, ovlivňovat aktivity destruentů hrabanky a dřeva, fytofágy aj. Tím může docházet k narušování koloběhu látek, stanovištních podmínek, živého půdního krytu, společenstev konzumentů aj. Uplatňováním cizích elementů v prostředí může docházet i k narušování biologických procesů v ekosystému (např. opylování rostlin, symbiotické vztahy). Cizokrajné druhy dřevin mohou mít vliv také na početnost a složení společenstev ptáků vzhledem k specifickým formám růstu, kůry, zavětvení, olistění, charakteru borky apod. Tím mohou vznikat specifické, v řadě případů méně příznivé až nepříznivé podmínky pro hnízdění a sběr potravy. Dosavadní informace o vlivu douglasky na zmíněná rizika jsou v současnosti ještě sporadické [1].

Námitky se v některých případech orientují i na posuny konkrétních vztahů v rostlinných společenstvech [6]. Intenzivní růst, zejména se zřetelem na příznivé podmínky výživy, dostatek vody a světelného požitku, intenzivní prokořeňování půdy a agresivní strategie šíření mohou vést k obtížně kontrolovatelné expanzi a potlačování domácích rostlinných společenstev a druhů, v některých případech i domácích lesních dřevin. Zkušenosti v podmínkách ČR naznačují, že nebezpečí těžko kontrolovatelné expanze spojené s potlačováním domácích druhů u douglasky nehrozí.

Cílem předkládaného příspěvku je informace o probíhajícím projektu a očekávaných souhrnných výstupech, jejich ž obsahem budou konkrétní návrhy pěstebních postupů pro zavádění douglasky do lesních porostů, respektující oprávněné požadavky na plnění funkcí lesa, včetně ekonomické rozvahy a minimalizace rizik plynoucích potenciálně z její introdukce.

1. PŮVODNÍ AREÁL A PŘEDPOKLADY INTRODUKCE DOUGLASKY TISOLISTÉ

Nynější přirozený areál douglasky tisolisté v pacifických oblastech severozápadní Ameriky má rozsah od severu k jihu v délce kolem 3 500 km a ve směru východ - západ cca 1 500 km. Se zřetelem na klimatickou a edafickou proměnlivost na tomto rozsáhlém území se během evoluce u douglasky vyvinuly různé adaptivní typy. Pokud jde o variabilitu ve velkoplošném pojetí, rozlišuje se varieta viridis (především pobřežní oblasti), v oblastech víceméně kontinentálního charakteru pak varieta glauca. V jihozápadních oblastech Britské Kolumbie (Kanada) a na severovýchodě státu Washington (USA) se vytvořila relativně široká kontaktní zóna obou těchto variet. Rychleji rostoucí a produktivnější jedinci variety viridis - zelené - dosahují v optimálních podmínkách pobřežních oblastí výšek až kolem 80 m a výčetních tlouštěk přes 3 m. Podrobnější informace o původním rozšíření DG lze nalézt v monografii Hofmana (1964) [2].

Jestliže se jedná o přenos z původního areálu do jiných oblastí, hrají roli jednak geneticky podmíněné znaky a vlastnosti populací, jednak podmínky prostředí. To platí stejně u douglasky jako u jiných cizokrajných dřevin [3].

Genetická struktura populací (genetická proměnlivost, adaptační schopnost, stupeň heterozygotie) a podmínky prostředí (klima, půda, fotoperioda) působí ve vzájemné interakci. Geneticky podmíněná proměnlivost mezi jedinci v rámci populace umožňuje v důsledku přirozeného výběru se zřetelem na konkrétní ekologické podmínky přenos populací v relativně širokém rámci prostředí. V nových podmínkách přežívají jedinci, kteří jsou schopni se adaptovat na specifické místní stanovištní poměry.

Vedle geneticky podmíněné proměnlivosti hraje roli individuální adaptační schopnost, především v souvislosti s přenosem do nových prostředí. Tato plasticita (homeostáze) umožňuje vhodně vybaveným jedincům v novém prostředí jednak přežít a při příznivých podmínkách i reprodukovat. U douglasky bylo pozorováno, že vykazuje velkou vitalitu a obdivuhodnou produkční schopnost nejen v oblastech přirozeného rozšíření, ale i v Evropě.

Zhodnocení provenienčních ploch, zejména starších, naznačuje, že v evropských podmínkách probíhá ve výsadbách selekce orientovaná spíše na později rašící jedince, zatímco individua odlišných typů podléhají škodlivým vlivům (zimní vysýchání, pozdní mrazy aj.). Informace z výsadeb realizovaných v různých podmínkách prostředí v evropských zemích prokázaly, že změny genetického charakteru jsou, přes značnou rozdílnost míst výsadby, relativně malé [4].

Tato skutečnost byla dokumentována i výsledky analýz několika enzymových systémů. Srovnání geneticky

podmíněného složení mateřského porostu a přirozeného zmlazení, realizovaného v Německu, prokázalo, že v konkrétním případě nedochází v populaci z přirozené obnovy k předpokládanému zúžení geneticky podmíněné variability [3]. Bylo možné konstatovat, že populace z přirozené obnovy vykazuje dokonce větší geneticky podmíněnou proměnlivost než mateřský porost. Tato skutečnost se hypoteticky vysvětluje jednak pravděpodobným výskytem málo frekventovaných alel ve starém porostu, které nebyly zachyceny při odběru vzorků, jednak možným přenosem pylu ze sousedních porostů.

Uvedené informace naznačují, že douglaska tisolistá je dřevina charakteristická značnou adaptační schopností na různé podmínky prostředí. Tuto skutečnost dokazují vesměs pozitivní výsledky introdukce a to i v relativně značně variabilních podmínkách Evropy. Douglasku je proto třeba nadále považovat za dřevinu, jejíž další využívání a uplatnění má i z genetických hledisek pozitivní perspektivy. Analýzy mateřských porostů z přirozené obnovy dokládají, že i při přirozené reprodukci nemusí docházet, jak by bylo možno předpokládat, ke zřetelnému zužování genetické variability.

2. STANOVIŠTNÍ PODMÍNKY A PĚSTOVÁNÍ DOUGLASKY TISOLISTÉ

Douglaska je dřevina s velmi širokou amplitudou. Tuto skutečnost dokumentuje v prvé řadě rozsáhlý areál původního rozšíření na severoamerickém subkontinentu. V rámci šetření, které realizoval ŠIKA (1983) při studiu produkce douglasky v ČR, byly registrovány a hodnoceny porosty rostoucí na velmi rozmanitých stanovištích od vegetačního stupňů bukodubového až po stupeň jedlobukový. Rovněž zastoupení lesních typů a kategorií je značně široké. Douglaska u nás roste v kategoriích vysýchavé, kyselé, svěží, bohaté, obohacené, vlhké i oglejené.

Vyhláška č. 83/1996 MZe ČR [9] o zpracování oblastních plánů rozvoje lesa a o vymezení hospodářských souborů neuvažuje v příloze 4 - Rámcové vymezení cílových hospodářských souborů - v žádné kategorii s douglaskou jako se dřevinou základní, což je pochopitelné s ohledem na to, že se jedná o dřevinu introdukovanou. Pěstování douglasky jako dřeviny zpevňující či meliorační, resp. přimíšené a vtroušené, je možné v několika hospodářských souborech od LVS dubobukového až po jedlobukový.

Jako s dřevinou meliorační (zpevňující) se s douglaskou uvažuje v souborech 23 - hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh, 41 - hospodářství exponovaných stanovišť středních poloh a dále v souboru 53 – hospodářství kyselých stanovišť středních poloh. Navíc v souladu s vyhláškou může být pěstována jako dřevina přimíšená a vtroušená v souborech 25 - živná stanoviště nižších poloh, 45 - živná stanoviště středních poloh a 55 - živná stanoviště vyšších poloh.

Otevřená zůstává otázka pěstování douglasky na oglejených stanovištích středních až vyšších poloh, kde se všeobecně její pěstování nedoporučuje. Exaktní data z porostů douglasky na těchto stanovištích [7] ukazují, že i zde růst douglasky výrazně předstihuje růst SM. I když lze předpokládat na těchto stanovištích určité zvýšené ohrožení douglasky větrem, je nebezpečí škod nižší než u smrku.

Uvedené skutečnosti dokládají, že i současné předpisy právního charakteru umožňují, aby se v ČR douglaska pěstovala ve vhodných podmínkách v rámci řady hospodářských souborů. Současně však naznačují, že by se tato dřevina měla pěstovat nikoli ve formě nesmíšených porostů, ale spíše jako příměs v bohatší druhové skladbě.

3. SOUHRN POZNATKŮ O PĚSTEBNÍCH POSTUPECH V POROSTECH DOUGLASKY TISOLISTÉ

Douglaska byla v podmínkách České republiky vysazována především na užší holoseče ve formě nesmíšených porostů nebo skupin, v některých případech se smrkem, který měl představovat výplňovou dřevinu. Právě nesmíšené porosty cizokrajných dřevin (např. trnovníku akátu či borovice černé), tedy i douglasky tisolisté, jsou příčinou velmi rezervovaného postoje orgánů ochrany přírody k pěstování cizokrajných dřevin [8]. Hlavním argumentem a námitkou je chybějící koevoluce, tedy vzájemná adaptace mezi cizí dřevinou a domácí flórou a faunou, která může vzniknout jen během dlouhodobých časových obdobích společné existence v jedné oblasti.

Další námitkou vůči douglasce je z hlediska místních podmínek neobvyklý chemismus jehličí a následně opad asimilačních orgánů a dalších odumírajících částí stromů, který může vyvolávat při dekompozici nežádoucí chemické změny v půdě. Tím může docházet k narušování koloběhu látek, stanovištních podmínek a živého půdního krytu.

Často zmiňovanou výhradou k zavádění douglasky je také potenciální nebezpečí obtížně kontrolované expanzi cizokrajného druhu a potlačování domácích rostlinných společenstev a druhů. Dosavadní zkušenosti v Evropě i v ČR naznačují, že obdobné nebezpečí těžko kontrolované expanze u douglasky v podmínkách ČR nehrozí.

Výše zmíněná rizika mohou být navíc výrazně redukována až téměř eliminována za předpokladu, že se douglaska

bude pěstovat ve směsi s významným až dominantní podílem domácích dřevin. Vedle toho, že porosty smíšené s podílem domácích druhů dřevin jsou z hlediska tvorby a ochrany přírody přijatelnější, může mít tento způsob hospodaření pozitivní význam i v rámci pěstování a ochrany lesa.

V souvislosti s tendencemi pěstovat douglasku nadále nikoliv v nesmíšených porostech, ale ve vhodných porostních směsích s domácími dřevinami, je aktuální postup zakládání smíšených porostů. Jak již bylo zmíněno, předpokládá se, že pro relativně značné spektrum stanovišť v podmínkách střední Evropy představuje z hlediska produkčního i ekologického řešení např. směs douglasky a buku.

Pro zdárný vývoj lesních porostů s příměsi douglasky je odpovídající výchova. Z dosavadních poznatků shrnutých Šindelářem a Beranem (2004) [8] vyplývá, že výchovu mladých porostů je třeba orientovat podle toho, jak porosty vznikaly nebo byly založeny. Intenzivní zásahy v nejmladších porostech charakteru prostřihávek, prořezávek jsou nutné jen v případech, kdy je přirozená obnova velmi hustá. Jestliže jde o porosty zakládané sadbou, což je podstatná většina případě v ČR, je nutné výchovné zásahy řídit podle způsobu založení, tj. podle počtu sazenic rostoucích na jednotce plochy. Postup může být velmi variabilní, v našich podmínkách zatím kolísá mezi 2 - 5 000 sazenic na ha.

Podle doporučení Wolfa (1998) [10] je potřebná včasná selekce cílových stromů v počtu 100 - 300 jedinců na 1 ha a pěstební interval mezi probírkami by neměl překročit zpravidla 5 let. Zásahy by měly být spíše mírné, velmi vhodný je oklest, protože douglaska tisolistá je známá velmi pomalým průběhem čištění kmene od suchých větví. Tento proces je, jak je známo z provenienčních pokusů, do určité míry podmíněn proveniencí cílových stromů.

Ve studii Šindeláře a Berana (2004) [8] jsou na základě rozboru dostupné literatury a zkušeností praxe formulovány oblasti pro další výzkum. K pozitivním výsledkům uplatňování douglasky v lesním hospodářství ČR by mohl přispět výzkum pěstební techniky. V našich podmínkách je možné považovat za žádoucí ověřování způsoby zakládání smíšených porostů douglasky s vhodnými dřevinami, zejména s bukem a lípou. Dále by mělo jít o výzkum výsadby douglasky pod clonou uvolněných porostů. Cílem je, jak bylo již popsáno, redukovat nebezpečí škod abiotickými faktory a vhodné usměrňování růstu douglasky v mladém věku. Pozornost si zasluhuje dále možnost zakládat smíšené porosty s douglaskou na holinách s využitím pomocných (krycích) dřevin a také výzkum záměrné indukce přirozené obnovy a usměrňování náletů a nárostů.

4. ZAMĚŘENÍ PROJEKTU

Velký zájem o různé aspekty pěstování DG na straně jedné a výše zmíněné výhrady na straně druhé vedou při zvyšování podílu DG k potřebě získání dostatečně rozsáhlých a relevantních podkladů dalším výzkumem. Jedná se především o dořešení volby vhodného reprodukčního materiálu, o specifika pěstování sadebního materiálu a o nedostatek informací o vývoji kořenového systému ve vazbě na podmínky lesního prostředí. Pro úspěšné zavádění DG jsou dále potřeba exaktní informace o zakládání a způsobu tvorby smíšených porostů s hlavními hospodářskými dřevinami v systémech ekologicky orientovaného lesního hospodářství, o výchově lesních porostů s douglaskou, především s ohledem na kvalitu produkce (možnosti vyvětvování) a další funkce lesa. Pozornost je potřeba věnovat probíhající přirozené obnově této dřeviny a také jejímu vlivu na prostředí lesních půd a fytocenózy a fundovanému ekonomickému vyhodnocení přínosu zvýšeného zastoupení DG v porostech.

Projekt je zaměřen na získání podkladů pro využití douglasky tisolisté v porostních směsích s cílem zvyšovat funkční potenciál lesů ČR. V projektu je komplexně řešena problematika reprodukčního materiálu a specifika pěstování sazenic, dále problematika zakládání a tvorby smíšených porostů s hlavními hospodářskými dřevinami a jejich výchovy v systémech ekologicky orientovaného lesního hospodářství. Pozornost je věnována také vlivu douglasky na prostředí lesních půd a fytocenózy a ekonomickému vyhodnocení.

Projekt je postaven na multidisciplinárním základu se širokou řešitelskou základnou hlavních vědeckých institucí zabývajících se lesnickým výzkumem v ČR (VÚLHM v.v.i. ve Strnadech, LDF Mendelu v Brně, FLD ČZU v Praze) a doplněn dalším účastníkem Kristinou Colloredo-Masfeldovou, na jejímž lesním majetku jsou s pěstováním douglasky dlouholeté zkušenosti.

5. OČEKÁVANÉ PŘÍNOSY PROJEKTU

Přínosem projektu budou návrhy pěstebních postupů pro zavádění douglasky tisolisté do lesních porostů respektující oprávněné požadavky na plnění funkcí lesa, včetně ekonomické rozvahy a minimalizace rizik plynoucích potenciálně z její introdukce. Za předpokladu, že by došlo ke zvýšení současné výměry DG v ČR na

uvažovaná 2% (převážně v porostních směsích), její redukovaná porostní plocha by mohla dosáhnout ca 52 000 ha, což by při doloženém zvýšení produkce o ca 200 m^3 a při ceně dřeva kolem 2000 Kč za 1 m^3 mohlo představovat zvýšené tržby za dodatečnou produkci o více než 20 mld. CZK za obmýtí ca 80 let.

6. DÍLČÍ CÍLE PROJEKTU

Dílčí cíle projektu vycházejí ze zaměření projektu a dále specifikují jednotlivé oblasti, na které se výzkum při řešení podrobněji zaměří. Jedná se především o:

1. Zpřesnění vhodného reprodukčního materiálu douglasky tisolisté na základě komplexního vyhodnocení experimentálních ploch založených v ČR v druhé polovině 20. století.
2. Stanovit technologie pěstování a limitovat užití sadebního materiálu douglasky tisolisté.
3. Zjistit architektoniku, zdravotní stav a funkčnost kořenového systému douglasky na živných stanovištích.
4. Zjistit architektoniku, zdravotní stav a funkčnost kořenového systému douglasky na kyselých stanovištích.
5. Stanovit postupy vnášení douglasky tisolisté do zakládaných porostů hlavních hospodářských dřevin za účelem tvorby funkčně optimální příměsi.
6. Stanovit zásady výchovy a vyvětvování v porostech s douglaskou s ohledem na kvalitu produkce a další funkce lesa.
7. Vyhodnocení vlivu douglasky na stav a vývoj lesních půd a stav fytocenóz v lesních porostech
8. Vyhodnocení možností přirozené obnovy douglasky tisolisté na kyselých stanovištích (HS 23, 43 na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek) a živných stanovištích (HS 25, 35, 45 na Školním lesním podniku ML Křtiny).
9. Kalkulace přímých a úplných vlastních nákladů na založení a pěstování lesních porostů douglasky.

7. PŘEHLED ŘEŠITELSKÝCH TÝMŮ JEDNOTLIVÝCH ŘEŠITELŮ

V této části příspěvku je uveden kompletní seznam všech řešitelů, kteří se podílejí na výzkumu v rámci výše zmíněného projektu, členěný podle pracovišť.

VULHM- příjemce - koordinátor

Odpovědný řešitel: Marian Slodičák

další řešitelé: František Beran, Jiří Novák, Dušan Kacálek, David Dušek

ČZU v Praze - příjemce

Řešitel: Vilém Podrázský -

další řešitelé: Karel Pulkrab, Luděk Šišák, Jiří Remeš, Roman Sloup

MZLU v Brně - příjemce

Řešitel: Oldřich Mauer

další řešitelé: Petr Kantor, Eva Palátová, Antonín Martiník, Václav Hurt

Kristina Colloredo-Mansfeldová - další účastník

Spoluřešitel: Ladislav Šimerda

8. DEDIKACE

Práce vznikla v rámci řešení projektu NAZV QI 112A172, Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR.

9. LITERATURA

[1] Možnosti uplatnění introdukovaných dřevin v lesích České republiky. ÚHÚL, Brandýs n. L., 1994, 33 s.

[2] ŠIKA, A. (1983): *Douglas fir production in the Czech Soc. Republic.* Comm. Inst. For. Čech., 13. s. 41 – 57.

[3] KLEINSCHMIT, J. (2000): *Mit der Douglasie in die Zukunft. Forst und Holz*, 55, 22, s. 713 – 715.

[4] BÜRGER- ARNOLT, R. (2000): *Kenntnisse zur Syneökologie der Douglasie als Grundlage für eine naturschutzfachliche Einschätzung. Forst und Holz*, 55, 14, s. 707 – 712.

[5] SUKOPP, H., KOWARIK, I. (1986): *Ökologische Folgen der Einführung der Pflanzenarten.* Gentechnologie,10. s. 111 – 135.

[6] HOFMAN, J. (1964): *Pěstování douglasky*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 254 s.

[7] KLEINSCHMIT, J. et al. (1987): *Results of the IUFRO provenance experiment of Douglas-fir in the Federal Republic of Germany*. Sborník konf. IUFRO Vídeň. s. 10 – 14

[8] Vyhláška č. 83/1996 Sb. *O vypracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.* In: Praktická příručka. Praha, MZe ČR v Agrospoji Praha, 12. s. 52 – 66.

[9] ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F. (2004): *K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté.* Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 34 s. ISBN: 80-86461-38-6.

[10] WOLF, J. (1986): *Výchova douglaskových porostů.* Lesnická práce, 7. s. 135 – 136.

Kontakt:

Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc.
VÚLHM, Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 51773 Opočno
e-mail: slodicak@vulhmop.cz

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno
e-mail: omauer@mendelu.cz

Prof., Ing. Vilém Podrázský CSc.
Lesnická a dřevařská fakulta, Česká zemědělská univerzita, Praha
e-mail: podrazsky@fld.czu.cz

DOUGLASKA TISOLISTÁ (*PSEUDOTSUGA MENZIESII (*MIRB.) FRANCO) JAKO MELIORAČNÍ A ZPEVŇUJÍCÍ DŘEVINA, RŮST DOUGLASKY NA RŮZNÝCH STANOVIŠTÍCH OD 2. DO 7. LESNÍHO VEGETAČNÍHO STUPNĚ

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. Petr Vaněk, Ph.D.
Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Abstrakt
Práce analyzuje architektoniku a zdravotní stav kořenového systému douglasky tisolisté na všech rozhodujících stanovištích České republiky od 2. do 7. lesního vegetačního stupně ve věku 10 až 80 let. Svou architektonikou kořenového systému douglaska zaručuje vysokou mechanickou stabilitu stromu s možností čerpat vodu z hlubokých půdních horizontů. Nekonkuruje jiným vedle stojícím dřevinám. Douglasku lze jako meliorační a zpevňující dřevinu uplatnit na všech živných a kyselých stanovištích od 2. do 7. lesního vegetačního stupně včetně. Douglaska skýtá předpoklady, že může částečně nahradit smrk ztepilý na živných stanovištích nižších poloh. Douglasku nelze uplatnit na extrémních a vodou ovlivněných stanovištích, naprosto nutná je její pečlivá sadba. Nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi kořenovými systémy douglasek z přirozené a umělé obnovy.

Klíčová slova
douglaska tisolistá, kořenový systém, stanoviště, zdravotní stav

ÚVOD A CÍL PRÁCE
Douglaska tisolistá je pro lesní hospodářství České republiky nejdůležitější introdukovaná dřevina, do současné doby především pro vynikající růstové vlastnosti a všestranně upotřebitelné dřevo. Šika [6] uvádí, že v lesích České republiky nachází příznivé podmínky pro růst na ploše přes 1 mil. ha, když těžiště jejího pěstování by mělo být na středně bohatých svěžích stanovištích habrových doubrav až jedlových bučin. V současné době však douglaska začíná být ceněna i proto, že na rozdíl od našich jehličnatých dřevin více odolává většině škodlivých biotických i abiotických činitelů a při probíhající vážné změně počasí i suchu.

O vysokém produkčním potenciálu a dobrých pěstebních vlastnostech douglasky je v literatuře k dispozici celá řada údajů [1], [2], [3], [4], [7]. Rovněž je celá řada literárních údajů, které popisují pozitivní účinky douglasky na stanoviště [5]. Poměrně rozporné, často až příliš obecné a z hlediska počtu sdělení nedostatečné jsou informace o vývinu kořenového systému douglasky. Někteří autoři popisují kořenový systém douglasky jako srdčitý, jiní nezjistili žádné rozlišení mezi horizontálními a vertikálními kořeny, jsou i informace o povrchovém kořenovém systému douglasky. Všichni autoři se však shodují v tom, že kořenový systém douglasky neprorůstá do vody a silně zhutněných (většinou oglejených) vrstev a svou architektonikou (s výjimkou kořenových systémů povrchových) zajišťuje vysokou mechanickou stabilitu douglasky [8]. Při mechanickém náporu se douglaska nevyvrátí, ale zlomí.

Cílem ověřování bylo zjistit, jak se vyvíjí, jaká je architektonika a zdravotní stav kořenového systému douglasky na všech rozhodujících stanovištích České republiky od 2. do 7. lesního vegetačního stupně. S ověřování byla vyloučena všechna extrémní stanoviště, neboť zde se douglaska svými růstovými vlastnostmi nevyrovná našim dřevinám.

METODY A POUŽITÝ MATERIÁL
Do šetření byly zařazeny porosty ve stáří 10 až 80 let (starší stromy nebyly zařazeny pro velkou pracnost vyzvedávání). Všechny kořeny byly vyzvednuty ručně archeologickým způsobem. Po očištění bylo na každém kořenovém systému zjišťováno až 36 parametrů a znaků. V práci jsou uváděny kritéria rozhodující.

– Typ kořenového systému – kořenový systém tvoří:
    1. Kolmé a šikmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny (v tabulkách výsledků označovány HKK).
    2. Pouze kolmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny.
    3. Pouze šikmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny.
    4. Kůlový kořenový systém + horizontální kosterní kořeny.

5. Pouze horizontální kosterní kořeny bez kotev.
6. Pouze horizontální kosterní kořeny s kotvami z těchto kořenů.
7. Všestranně rozvinutý kořenový systém.

– Počet kořenů (ks) – horizontálních kosterních kořenů, kolmých a šikmých kotev z báze, kotev z horizontálních kosterních kořenů.
– Hloubka prokořenění (cm) – průměrná vzdálenost od povrchu půdy po špice kolmých a šikmých kotev z báze.
– Délka horizontálních kosterních kořenů (cm) – vzdálenost od paty kmene po špici kořene.
– Velikost kořenového systému (vyjádřeno hodnotou Ip). Jde o vypočítaný parametr, který nám udává, jaká je velikost kořenového systému k délce nadzemní části stromu. Číslo udává plochu (v mm^2) příčných průřezů všech kosterních kořenů k délce nadzemní části (v cm). Čím je číslo větší, tím větší je kořenový systém. Hodnota Ip byla počítána pro celý strom a abychom zjistili podíl kotev na velikosti kořenového systému zvlášť i pro všechny kotvy (do výpočtu byly zařazeny pouze všechny kotevní kořeny).
– Na každém kořenovém systému bylo zjišťováno jeho eventuální poškození biotickými a abiotickými činiteli, každý kořen byl podélně rozříznut za účelem zjištění jeho hniloby.
– Na všech sledovaných lokalitách byly zjišťovány ztráty po třech letech po výsadbě (část výsadeb zakládal řešitelský tým, část provozní praxe).

Zvláštní postupy sledování byly použity při ověřování růstu douglasky na vodou ovlivněných stanovištích, při sledování vývinu kořenového systému douglasky ve smíšeném lese a při sledování vlivu deformací kořenového systému na jeho vývin a zdravotní stav (stručný popis bude uveden přímo v části výsledky práce).

VÝSLEDKY

Vývin a zdravotní stav kořenových systémů na živných, kyselých a kamenitých stanovištích od 2. do 7. lesního vegetačního stupně.

Z tab. 1 vyplývá, že na žádném ze sledovaných stanovišť nebyly po výsadbě zjištěny výrazné ztráty. (Na všech sledovaných stanovištích měla douglaska větší produkci než dřeviny jiné.) S výjimkou kamenitých půd douglaska vždy vytváří silný kotevní kořenový systém, tvořený kolmými i šikmými kotvami vyrůstajícími z báze kmene i horizontálních kosterních kořenů, jejich podíl na tvorbě kořenového systému je více než padesátiprocentní. Hloubka prokořenění je velká (kotvy se dále větví) a často dosahuje až 1,5 m. Horizontální kosterní kořeny jsou krátké a s výjimkou jednotlivých kořenů nepřesahují průmět koruny. Na některých kořenových systémech, pouze na kyselých a chudých stanovištích, byla zjištěna václavka, nebyly však zjištěny hniloby (václavka se neprojevila defoliací stromu). I na kamenitých půdách douglaska vytváří silný kotevní kořenový systém. Jeho architektonika je však modifikována přítomností kamenů. Často proto nejsou přítomny kolmé kotvy z báze, někdy šikmé kotvy z báze nebo kotvy z horizontálních kosterních kořenů, ale strom vždy vytváří alespoň jeden typ velmi silných a hlubokých kotev.

V tab. č. 2 a 3 a obr. 1 a 2 je zachycen vývin kořenového systému douglasky na kyselých a živných stanovištích v závislosti na věku stromů. V obou případech douglaska vytvořila silný kotevní kořenový systém. Na živných stanovištích (analýzy byly realizovány na hlubokých modálních mezotrofních kambizemích) byla základní architektonika vytvořena již v deseti letech. S narůstající nadzemní částí douglaska reagovala zvětšením počtu kotev a hloubkou prokořenění. Všechny kosterní kořeny i tloustly a tím se i výrazně zvyšovaly hodnoty Ip. Na kyselých stanovištích (analýzy byly realizovány na modálních mesobazických kambizemích, nepropustné vrstvy byly v hloubce cca 115 cm) základní architektoniku douglaska vytvořila již ve dvanácti letech, ve dvaceti letech dosáhla maximální možné hloubky prokořenění, ve čtyřiceti letech, kdy stromy již dále příliš více nepřirůstaly, již vytvořila stabilní kořenový systém, který se již dále příliš neměnil.

Vývin a zdravotní stav kořenových systémů na vodou ovlivněných stanovištích od 2. do 7. lesního vegetačního stupně.

Tab. 4 ukazuje, že na všech sledovaných stanovištích měla douglaska nepřijatelné ztráty (na všech sledovaných stanovištích však měly přežívající douglasky větší produkci než dřeviny jiné). Na všech sledovaných stanovištích douglaska vytvořila mělký povrchový kořenový systém, podíl kotev byl minimální. Oproti stejně vyspělým douglaskám na živných nebo kyselých stanovištích douglaska na vodě vytvořila poněkud delší jeden až dva

horizontální kosterní kořeny. Všechny kořenové systémy douglasky na vodou ovlivněných stanovištích byly výrazně napadeny václavkou, a často (v některých případech u všech analyzovaných stromů) byly zjištěny hniloby kořenů. Vnějším projevem výskytu hnilob kořenového systému byla často částečná defoliace jehličí. Častým projevem porostů na těchto stanovištích jsou vývraty.

Velmi dobře na vývin kořenového systému douglasky na různých stanovištích ukazují analýzy stejně starých douglasek ve stejné oblasti (tab. 5,6,7 obr. 3, 4, 5).

Tab. 1 *Ztráty po výsadbě, vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na kyselých, živných a kamenitých stanovištích*

Stanoviště	Ztráty po výsadbě (%)	Počet analyz. stromů (ks)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilob.	Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK				Celého stromu	Všech kotev
2H	14	8	8X1	1061	5,4	2,3	2,3	2,1	91,7	88,5	0/0	14,4	8,9
2B	7	6	6X1	3190	5,0	4,5	6,0	6,2	122,0	146,2	0/0	35,8	25,9
2C	11	6	6X1	2250	7,0	4,0	3,1	5,2	177,3	142,0	0/0	98,6	73,1
2M	17	6	6X1	1960	6,1	2,3	2,1	5,6	136,0	122,7	2/0	42,4	29,7
2K	26	6	6X1	2214	5,7	3,2	1,9	6,4	147,8	142,7	0/0	38,9	26,1
3H	12	6	6X1	2147	6,0	3,3	4,1	4,5	108,5	152,7	0/0	24,2	15,6
3A	6	6	6X1	2166	5,7	2,7	3,9	6,3	125,1	83,1	0/0	47,3	30,1
3B	16	6	6X1	3375	6,1	4,0	3,2	8,9	151,2	169,3	0/0	41,2	33,7
3K	21	6	6X1	2670	8,0	2,0	4,3	3,7	115,5	185,4	2/0	36,5	21,5
3N	20	6	6X3	1508	7,2	0,0	4,7	1,8	81,1	96,9	1/0	28,7	15,3
3S	12	6	6X1	2119	5,6	4,2	4,3	5,1	137,7	117,6	0/0	39,4	32,6
3M	10	6	6X1	770	9,2	2,0	2,8	3,8	91,1	131,7	0/0	23,6	11,6
3W	17	6	6X1	2010	4,7	2,9	3,1	4,7	108,2	114,9	2/0	45,7	24,5
4K	9	6	6X1	2406	7,7	2,0	4,0	4,3	104,7	162,9	3/0	47,6	18,9
4B	14	6	6X1	1726	8,8	2,2	2,8	3,2	108,7	173,6	0/0	46,5	25,6
4S	24	6	6X1	2020	7,2	3,1	1,9	4,1	141,3	165,6	0/0	36,4	24,4
4H	17	10	10X1	902	5,4	2,3	2,3	2,1	91,7	88,5	0/0	14,4	8,9
4M	24	10	10X1	993	7,1	1,2	2,7	1,3	91,3	124,6	2/0	23,7	15,2
4F	13	6	6X3	1840	10,0	0,0	6,0	7,3	107,3	130,6	0/0	53,1	23,5
5K	16	6	6X1	2850	8,7	1,5	3,8	4,8	115,0	226,2	2/0	45,1	24,2
5B	12	6	6X1	2680	5,3	3,4	3,2	5,1	147,2	201,3	0/0	37,2	21,1
6K	13	8	6X1	2163	6,7	3,3	3,7	7,7	108,2	149,5	0/0	35,5	20,4
7K	7	6	6X1	872	5,0	2,1	3,0	4,7	108,5	105,1	0/0	26,4	15,5

Tab. 2 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na živných stanovištích*

Parametr	Věk/SLT				
	10/3B	20/2H	30/3H	60/2B	80/3B
Počet analyz. stromů (ks)	10	8	6	6	6
Typ kořen. systému (v počtu stromů)	10x1	8x1	6x1	6x1	6x1
Délka nad. části (cm)	387	1061	2147	3190	3375
Počet (ks) -HKK	4,3	5,4	6,0	5,0	6,1
-kolmé kotvy z báze	2,3	2,3	3,3	4,5	4,0
-šikmé kotvy z báze	3,0	2,3	4,1	6,0	3,2
-kotvy z HKK	-	2,1	4,5	6,2	8,9
Hloubka prokořenění (cm)	81,0	91,7	108,5	122,0	151,2
Délka HKK (cm)	58,2	88,5	152,7	146,2	169,3
Počet stromů s václavkou/hnilobou	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Ip -celého stromu	4,3	14,4	24,2	35,8	41,2
-všech kotev	2,8	8,9	15,6	25,9	33,7

Tab. 3 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na kyselých stanovištích*

Parametr	Věk/SLT				
	12/4K	20/4K	40/4K	55/5K	78/5K
Počet analyz. stromů (ks)	10	10	6	6	3
Typ kořen. systému (v počtu stromů)	10x1	10x1	6x1	6x1	3x1
Délka nad. části (cm)	873	1626	2406	2850	2978
Počet (ks) -HKK	9,4	8,8	7,7	8,7	8,6
-kolmé kotvy z báze	1,8	2,2	2,0	1,5	1,6
-šikmé kotvy z báze	3,0	2,8	4,0	3,8	3,4
-kotvy z HKK	1,7	3,2	4,3	4,8	5,0
Hloubka prokořenění (cm)	71,5	108,7	104,7	115,0	109,3
Délka HKK (cm)	82,2	173,6	162,9	226,2	217,2
Počet stromů s václavkou/hnilobou	0/0	0/0	3/0	2/0	1/0
Ip -celého stromu	14,3	15,7	47,6	45,1	46,2
-všech kotev	9,3	6,9	18,9	24,2	25,3

Tab. 4 *Ztráty po výsadbě, vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na vodou ovlivněných stanovištích*

Stanoviště	Ztráty po výsadbě (%)	Počet analyz. stromů (ks)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilob.	Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK				Celého stromu	Všech kotev
2O	37	10	10X5	1102	13,4	0,0	0,0	3,0	19,2	192,6	7/7	19,8	3,3
2P	41	10	10X5	1210	15,2	0,0	0,0	0,0	17,2	173,6	10/8	21,4	0,0
3O	26	10	10X5	1226	12,7	0,0	0,0	5,0	21,3	202,2	6/3	24,2	2,8
3P	54	6	6X5	2371	16,6	0,0	0,0	7,3	22,4	198,2	10/10	36,2	4,8
4O	49	10	10X5	1029	12,8	0,0	0,0	7,4	20,5	115,8	4/2	26,9	2,9
5O	58	6	6X5	1812	12,3	0,0	0,0	9,0	27,2	135,8	3/1	53,1	9,3

Tab. 5 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na různých stanovištích (ve stejné oblasti)*

Parametr	SLT			
	3M	3K	3N	3O
Počet analyz. stromů (ks)	6	6	6	6
Typ kořen. systému (v počtu stromů)	6x1	6x1	6x6	6x1
Délka nad. části (cm)	770	810	850	831
Počet (ks) -HKK	9,2	9,1	8,3	12,0
-kolmé kotvy z báze	2,0	2,1	0,0	2,3
-šikmé kotvy z báze	2,8	2,9	0,0	2,0
-kotvy z HKK	3,8	3,9	4,1	2,7
Hloubka prokořenění (cm)	91,1	95,5	67,0	47,1
Délka HKK (cm)	131,7	143,7	151,1	141,5
Počet stromů s václavkou/hnilobou	0/0	0/0	0/0	1/0
Ip -celého stromu	23,6	24,7	43,6	28,0
-všech kotev	11,6	11,1	14,7	11,2

Tab. 6 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na různých stanovištích (ve stejné oblasti)*

Parametr	SLT		
	4B	4F	5O
Počet analyz. stromů (ks)	6	6	6
Typ kořen. systému (v počtu stromů)	6x1	6x3	6x5
Délka nad. části (cm)	1726	1840	1812
Počet (ks) -HKK	8,8	10,0	12,3
-kolmé kotvy z báze	2,2	0,0	0,0
-šikmé kotvy z báze	2,8	6,0	0,0
-kotvy z HKK	3,2	7,3	9,0
Hloubka prokořenění (cm)	108,7	107,3	27,2
Délka HKK (cm)	173,6	130,6	135,8
Počet stromů s václavkou/hnilobou	0/0	0/0	3/1
Ip -celého stromu	46,5	53,1	53,1
-všech kotev	25,6	23,5	9,3

Tab. 7 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na různých stanovištích (ve stejné oblasti)*

Parametr	SLT		
	4M	4K	4O
Počet analyz. stromů (ks)	10	10	10
Typ kořen. systému (v počtu stromů)	10x1	10x1	10x5
Délka nad. části (cm)	993	1176	1029
Počet (ks) -HKK	7,1	7,0	12,8
-kolmé kotvy z báze	1,2	1,7	0,0
-šikmé kotvy z báze	2,7	3,3	0,0
-kotvy z HKK	1,3	1,3	7,4
Hloubka prokořenění (cm)	71,3	81,0	20,5
Délka HKK (cm)	124,6	149,5	115,8
Počet stromů s václavkou/hnilobou	2/0	3/0	4/2
Ip - celého stromu	23,7	23,7	26,9
-všech kotev	15,2	17,2	2,9

Vývin kořenového systému douglasky z umělé a přirozené obnovy

Do analýz byly zahrnuty nejstarší nalezené porosty, jistě založené umělou a přirozenou obnovou (bez doplňování) na stejném stanovišti a ve stejné oblasti. Z výsledků jednoznačně vyplývá (tab. 8, obr. 6), že nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi oběma způsoby založení porostů.

Tab. 8 *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG z umělé a přirozené obnovy*

Obnova	SLT	Počet analyz. stromů (ks)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilob.	Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK				Celého stromu	Všech kotev
Přirozená	3K	10	10x1	876	10,1	2,3	3,4	2,4	80,1	112,1	0/0	16,6	5,1
Umělá	3K	10	10x1	887	10,5	2,3	2,5	2,5	80,4	117,7	0/0	15,9	5,3
Přirozená	4H	10	10x3	865	9,7	0,0	4,5	2,3	60,6	105,9	0/0	17,3	4,9
Přirozená	4H	10	10x1	865	5,7	2,5	2,3	1,4	80,4	100,0	0/0	17,7	8,6
Umělá	4H	10	10x1	902	5,4	2,3	2,3	2,1	91,7	88,5	0/0	14,4	8,9

Vliv deformace kořenového systému douglasky na vývin a zdravotní stav kořenového systému

Vážným problémem, který výrazně negativně ovlivňuje vývin a zdravotní stav kořenového systému douglasky jsou deformace kořenového systému použitého sadebního materiálu nebo deformace vyvolané nepečlivou sadbou. Ve většině případů se jedná o deformace do strboulu. Tato deformace je ireverzibilní, strom vždy vytvoří pouze povrchový (většinou jednostranný) kořenový systém, který je dále napaden václavkou a hnilobami (obr. 9). Při všech našich šetřeních nebyly takovéto stromy (byť byly původně vykopány) do analýz zahrnuty. Při našich rekognoskacích porostů na živných a kyselých stanovištích jsme však našli porosty s výraznou defoliací a stagnací růstu – vše bylo způsobeno deformací kořenového systému (zjištěno odkrytím kořenových systémů). Proto jsme navíc analyzovali kořenové systémy 14 kultur douglasky na živných a kyselých stanovištích, v každé kultuře bylo analyzováno 30 stromů. Výsledek – 82 % vyzvednutých stromů mělo nejzávažnější deformace kořenového sytému.

Vývin kořenového systému douglasky ve smíšených porostech

I když jsme všemi našimi analýzami zjistili, že douglaska vytváří výrazný kotevní kořenový systém a horizontální kořeny nepřesahují průmět koruny (analýzy však byly uskutečněny v porostech se 100% nebo velmi vysokým zastoupením douglasky), realizovali jsme i analýzy kořenových systémů douglasky ve smíšených porostech, kdy jsme porovnávali vývin kořenového systému douglasky a vedle stojící stejně staré jiné dřeviny. Celkem bylo analyzováno 24 situací na kyselých a živných stanovištích, vedlejšími dřevinami byly smrk ztepilý, borovice lesní, modřín evropský, buk lesní, lípa srdčitá. Analýzy byly realizovány tak, že nejdříve byly stromy pečlivě zaměřeny, poté vykopány, změřeny, pořízena fotodokumentace a fotomontáží kořenové systémy „umístěny" do původní polohy. Z výsledků vyplynulo (pro příklad uvádíme dvě porostní situace na obr. 7,8), že kořenový systém douglasky neprorůstá do zóny kořenového systému jiné dřeviny. V případě, že stromy rostou bezprostředně vedle sebe, douglaska tímto směrem nevytváří horizontální kosterní kořeny nebo se tyto okamžitě stáčejí do pozitivně geotropického směru růstu. Výjimečně jednotlivý kořen douglasky proroste do zóny kořenového systému jiné dřeviny, ale v naprosto jiných půdních horizontech než rostou kořeny této dřeviny (většinou ve větších hloubkách).

ZÁVĚRY

Komparací všech dílčích analýz lze vyvodit tyto závěry.

- Douglasku lze jako meliorační a zpevňující dřevinu (z našich analýz hlavně jako zpevňující dřevinu) uplatnit na všech živných a kyselých stanovištích od 2. do 7. lesního vegetačního stupně včetně.
- Douglaska skýtá předpoklady, že může částečně nahradit smrk ztepilý na živných stanovištích nižších poloh.

- Douglasku nelze uplatnit na extrémních a vodou ovlivněných stanovištích, naprosto nutná je její pečlivá sadba.
- Nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi kořenovými systémy douglasek z přirozené a umělé obnovy.
- Svou architektonikou kořenového systému douglaska zaručuje vysokou mechanickou stabilitu stromu s možností čerpat vodu z hlubokých půdních horizontů. Nekonkuruje jiným vedle strojícím dřevinám.

Práce vznikla za finančního přispění projektu NAZV QI 112A172.

LITERATURA

[1] HOFMAN, J., 1964: *Pěstování douglasky*. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 254 s.

[2] HUSS, J., 1996: *Die Douglasie als Mischbaumart*. Allgemeine Forstzeitschrift, 20: 112.

[3] KANTOR, P., 2006: *Douglaska tisolistá – nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství*. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10.2006. Kostelec n. Č.l., ČZU, s. 95 – 99.

[4] KANTOR, P. 2008: *Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science.* 54, s. 321–332.

[5] PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., 2006: *Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnatých dřevin – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky*. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10.2006. Kostelec n. Č.l. ČZU, s. 43 – 49.

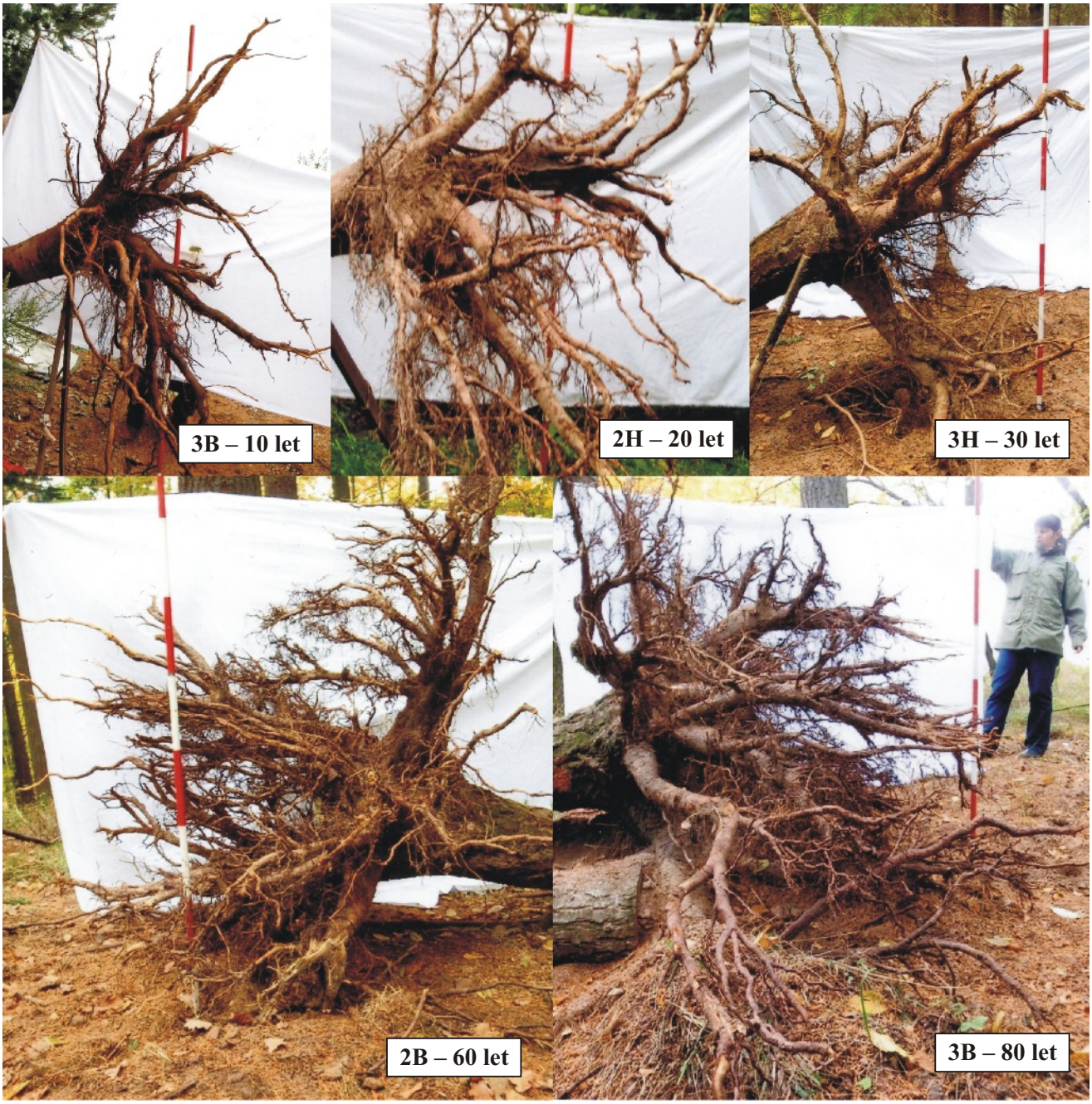
[6] ŠIKA, A., 1988: *Zhodnocení výzkumných proveniečních ploch s douglaskou tisolistou*. Závěrečná zpráva, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 65 s.

[7] ŠIKA, A., VINŠ, B., 1980: *Růst douglasky v lesních porostech ČSR*. Práce VULHM, 57: 73-90.

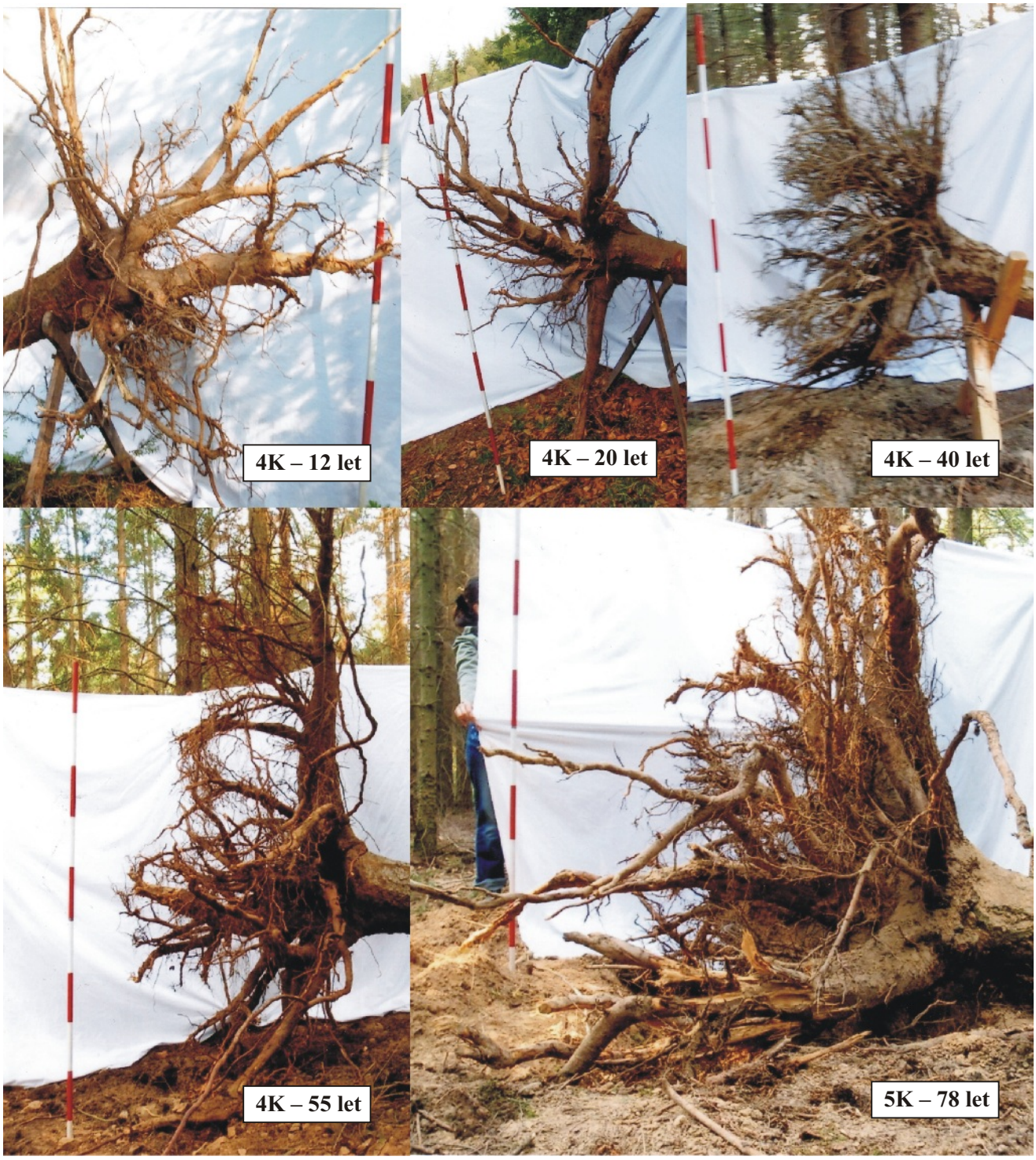
[8] ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F., 2004: *K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté.* Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 34 s. ISBN: 80-86461-38-6.

Kontakt:
Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno
e-mail: omauer@mendelu.cz

Obr. 1 *Kořenový systém DG na živných stanovištích (viz tab. 2)*



Obr. 2 *Kořenový systém DG na kyselých stanovištích (viz tab. 3)*



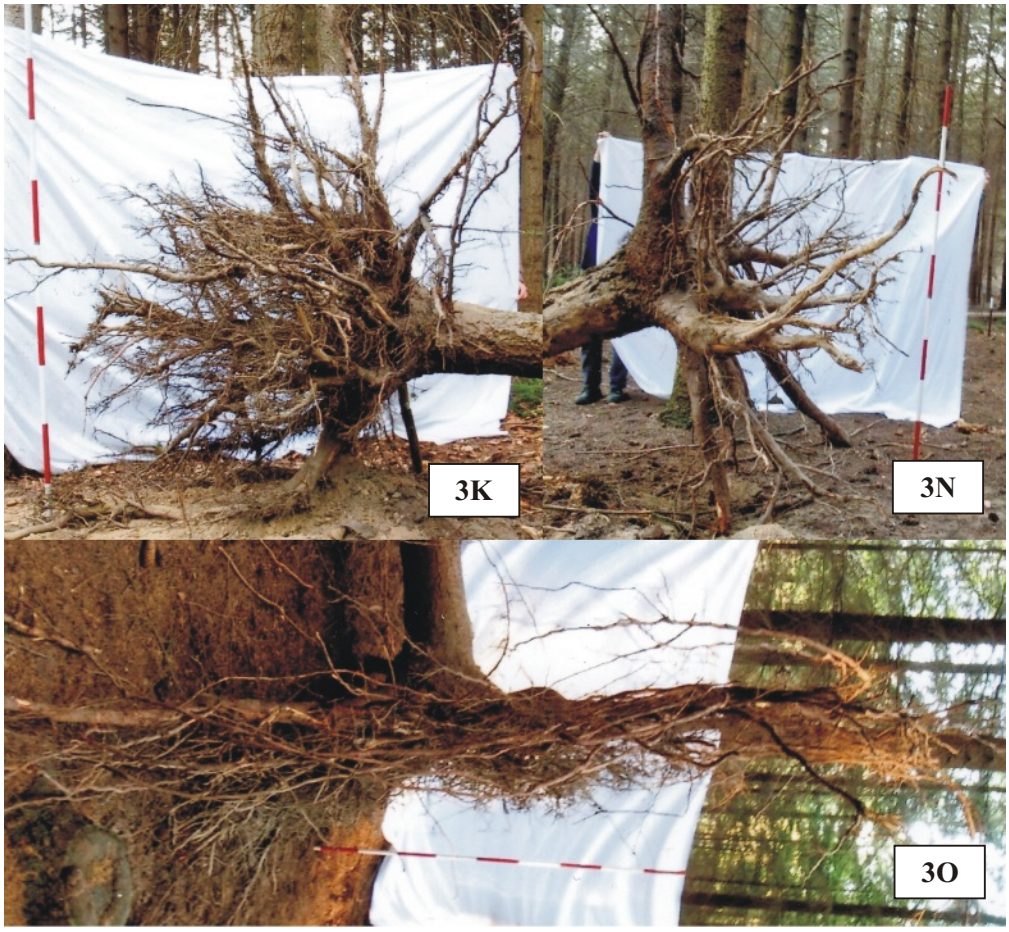
Obr. 3 *Kořenový systém DG na různých stanovištích ve stejné oblasti (viz tab. 5)*



Obr. 4 *Kořenový systém DG na různých stanovištích ve stejné oblasti (viz tab. 6)*



Obr. 5 *Kořenový systém DG na různých stanovištích ve stejné oblasti ve stejném porostu (43 let)*



Obr. 6 *Kořenový systém DG z přirozeného zmlazení a umělé obnovy (viz tab. 8)*



Obr. 7 *Vývin kořenového systému vedle sebe stojících stromů douglasky (vlevo) a buku lesního (vpravo) – vzdálenost 1,6 m, stáří 56 let, SLT 4S*



Obr. 8 *Vývin kořenového systému vedle sebe stojících stromů douglasky (vlevo) a smrku ztepilého (vpravo) – vzdálenost 1,8 m, stáří 48 let, SLT 4K*



Obr. 9 *Deformace a hniloby kořenového systému DG vyvolané nevhodnou sadbou (nahoře 5 let po výsadbě, uprostřed 16 let po výsadbě, dole 25 let po výsadbě)*



Pěstování douglasky, metody a možnosti porostní výchovy

Ing. Jiří Novák, Ph.D., Doc. RNDr. Marian Slodičák, CSc., Ing. David Dušek
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., Výzkumná stanice Opočno

Abstrakt

Příspěvek je zaměřen na prvé výsledky získané v rámci řešení výzkumného projektu NAZVQI112A172 v oblasti výchovy douglasky tisolisté. Pozornost je věnována jednak čistým porostům douglasky a jednak směsím s domácími dřevinami (smrk, borovice). Diskutována je také problematika vyvětvování. Na základě výsledků z nově založené experimentální základny lze konstatovat, že douglaska velmi dobře a bezprostředně reaguje na výchovu zvýšením intenzity přírůstu a zlepšením stability. Dále byl identifikován příznivý vliv výchovných zásahů na přimíšené dřeviny, které reagovaly na uvolnění ještě intenzivněji než douglaska. Potvrzení efektu výchovy je však nutno založit na víceletém pozorování.

Klíčová slova

douglaska tisolistá, porostní výchova, vyvětvování, smíšené porosty, introdukované dřeviny

1. ÚVOD

Díky svým dobrým růstovým vlastnostem se douglaska tisolistá (Pseudotsuga menziesii Mirb. Franco) postupně stala v lesnicky vyspělých zemích západní a střední Evropy nejrozšířenější introdukovanou dřevinou. Douglaska je relativně odolná vůči antropogenní zátěži a v našich podmínkách není výrazněji ohrožována škodlivými abiotickými či biotickými faktory. Navíc dokáže vytvořit vyšší objemovou produkci ve srovnání s naší hospodářsky nejdůležitější dřevinou – smrkem ztepilým [1, 2, 3]. Také předpoklad výrazně negativního vlivu na svrchní půdní horizonty nebyl v našich podmínkách potvrzen [4, 5]. Naopak mezi příznivé exaktně podložené vlastnosti douglasky patří její značný potenciál pro přirozenou obnovu, zejména na kyselých stanovištích buko-dubového a dubo-bukového lesního vegetačního stupně [6, 7].

Přes výše uvedené vlastnosti douglasky, není dosud její potenciál v lesním hospodářství ČR dostatečně využíván a její podíl na druhové skladbě našich lesů je minimální (do 0,2 %). Důvodem jsou zřejmě v některých případech malé zkušenosti s jejím pěstováním. Jednou z bariér širšího rozšíření douglasky v hospodářských lesích je často negativní postoj orgánů ochrany přírody k zalesňování touto dřevinou. Pro zlepšení této situace bylo zahájeno shromažďování a ověřování exaktně podložených poznatků o pěstování této dřeviny formou projektu NAZVQI112A172 „Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR“ (2011 – 2014). Projekt je v současné době v závěrečném roce řešení a jeho postupně publikované výstupy jsou podkladem pro racionální využívání douglasky v našich lesích.

Předkládaný příspěvek vychází z řešení zmiňovaného projektu a je zaměřen na aspekty porostní výchovy mladých douglaskových porostů. Pozornost je věnována jednak čistým porostům douglasky a jednak směsím s domácími dřevinami. Zmíněna je také problematika vyvětvování.

2. METODIKA

Experimenty s výchovou douglasky byly založeny v letech 2011 až 2012 v různě starých porostech (tab. 1). Jedná se vždy o dvojice ploch (každá o výměře 0,02 až 0,04 ha, podle stáří porostu) z nichž jedna je ponechána jako kontrolní (bez úmyslných zásahů) a na druhé byl proveden silný podúrovňový zásah (charakteristiky zásahu viz kapitola výsledky). Každoročně po růstové sezóně byly měřeny výčetní tloušťky všech stromů na trvale označených měřištích s přesností 0,1 cm a výšky (ca 30 stromů na každé dílčí ploše) s přesností ca 0,5 m. Výškové křivky byly vypočítány dle [8].

V roce 2012 bylo na zásahových variantách sérií Odolov, Polánky, Havlovice a Obora provedeno vyvětvení části cílových stromů vybraných nahodile. U starších sérií (Obora a Havlovice) se jednalo o odstranění pouze suchých větví do výšky 5 m. U mladších sérií byla výška vyvětvení rovněž 5 m, ale byly přitom odstraněny také větve zelené. U nejmladších ploch (Odolov) bylo dbáno, aby po vyvětvení zůstalo na stromech alespoň pět horních přeslenů. V rámci každoročních revizí jsou všechny stromy opakovaně měřeny (tloušťka a výška).

Vzhledem k tomu, že po provedených zásazích uplynulo pouze několik růstových sezón je třeba uváděné výsledky považovat za předběžné. Formou vědeckých sdělení budou popisované experimenty vyhodnoceny až po růstové sezóně 2013.

Tab. 1 *Přehled experimentální základny založené a sledované v rámci projektu.*

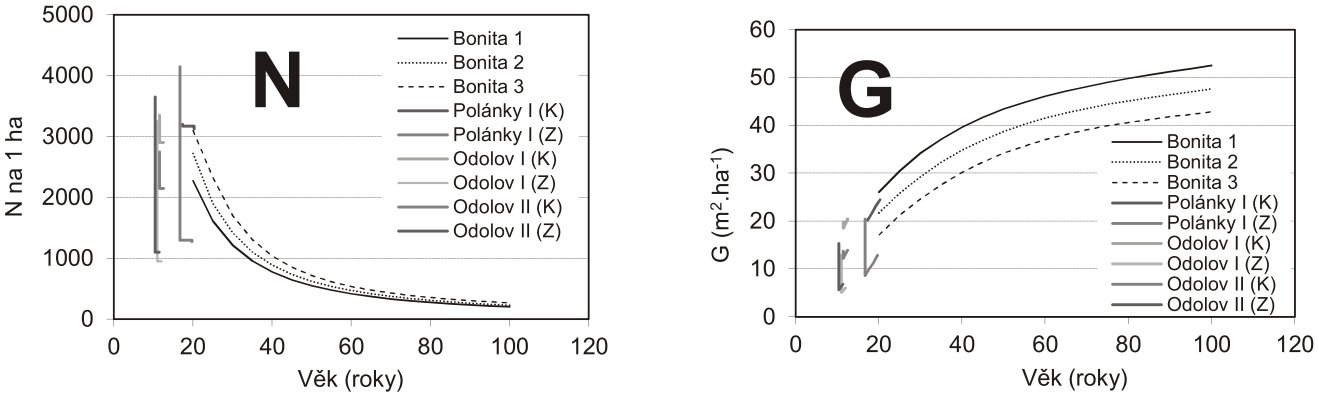
Č.	Rok založení	Název série	Dřevina	Věk	Č.	Rok založení	Název série	Dřevina	Věk
1	2011	Polánky I	DG	17	7	2011	Písek Mlazina II	DG	8
2	2011	Polánky II	DG, BO, SM	17	8	2012	Odolov I	DG, JR, BR, BK	11
3	2011	Písek Chata I	DG, SM	25	9	2012	Odolov II	DG, JR, BR,	11
4	2011	Písek Chata II	DG, SM, MD, JD	25	10	2012	Havlovice I	DG, SM, MD	24
5	2011	Písek Mlazina I	DG	8	11	2012	Havlovice II	DG, SM, MD	24
6	2011	Písek Mlazina II	DG	8	12	2011	Obora	DG	41

1. VÝSLEDKY A DISKUSE

3.1 Výchova čistých porostů douglasky

Do této části byly zahrnuty experimenty s čistým porostem DG (Polánky I na SLT 2K) a porosty DG s pouze vtroušenými dalšími dřevinami (Odolov I a II na SLT 5K). Experimentální porosty dosahovaly ve věku do 20 let hustotu v rozmezí ca 3 až 4 tis. jedinců na hektar a výčetní základnu ca 12 až 20 m2 na hektar (obr. 1). Provedené prořezávky měly charakter velmi silného zásahu v podúrovni a částečně v úrovni. Bylo odstraněno 70 až 75 % počtu stromů, odpovídajících 60 až 65 % výčetní základny. Po zásazích zbylo na plochách s výchovou 950 až 1300 jedinců na hektar.

Síla zásahu je patrná ze srovnání s tabulkovými hodnotami [9] pro 1. až 3. bonitu. Silnější snížení počtu jedinců při prvních zásazích navazuje na zkušenosti ze smrkových porostů [10], kde takováto redukce (zejména podúrovně a částečně úrovně) zajistila budoucí zvýšení stability mladých porostů vůči škodám sněhem a zlepšila podmínky pro primární produkci (zvýšený přísun světla a vláhy). Produkční základna mladých porostů není v této fázi ohrožena, protože jsou přednostně odstraňování jedinci zaostávající v růstu. To je patrné i ze srovnání s tabulkovými hodnotami pro výčetní základnu G (obr. 1).



Obr. 1 *Vývoj počtu stromů (N) a výčetní základny (G) na experimentech s výchovou mladých porostů douglasky ve srovnání s tabulkami [9] pro 1. - 3. bonitu (K – porosty kontrolní bez zásahu, Z – porosty s výchovou).*

a potažmo i odstřel neustále rostou. Vzájemná komunikace se silnými okolními populacemi siky (Manětínsko, Plzeňsko) určitě probíhá, ale jak již bylo zmíněno, významný příliv zvěře z těchto oblastí se zatím nepodařilo prokázat.

Úspěšnost odlovu siky se v čase mění. V již zmíněném roce 2005, kdy bylo uloveno téměř sto jelenů sika probíhal pravděpodobný vrchol říje a tím i období nejúspěšnějších odlovů říjných jelenů okolo 15. října. Oproti zmiňované literatuře [Wolf & Vavruněk 1975–1976, Cailmail 1988, Hake 1988, Baskin & Danell 2003] se termín začátku říje posunul již o téměř celý kalendářní měsíc, první siky s říjnými projevy byly uloveny již 15.9. Pokud celé období říje (od 7.9. do 24.10.) rozdělíme do šestidenních intervalů a odstřely v těchto intervalech porovnáme, je patrné, že vrcholný odlov proběhl mezi 13. a 18. říjnem 2005. Toto období lze nejspíše považovat za období nejintenzivnějších říjných projevů jelena siky v této oblasti. – graf č. 3

Tab. 2 *Vývoj štíhlostního kvocientu (h/d) středního kmene na experimentech s výchovou mladých porostů douglasky (K – porosty kontrolní bez zásahu, Z – porosty s výchovou).*

Plocha	Polánky I (K)	Polánky I (Z)	Odolov I (K)	Odolov I (Z)	Odolov II (K)	Odolov II (Z)
h/d při zal. experimentu	1,01	1,16	0,91	0,96	0,90	0,93
h/d za 1 rok	1,11	1,04	0,88	0,90	0,85	0,86
h/d za 2 roky	1,14	0,99				
h/d za 3 roky	1,12	0,94				

3.2 Výchova porostů s douglaskou z přirozené obnovy

Na trojici ploch s variantami kontrola a zásah (Písek Mlazina I, II a III na SLT 3K) se výchozí hektarové počty stromů v době založení experimentu pohybovaly v rozmezí 12900 až 52800 stromků na 1 hektar. Věk v době založení byl 8 let a jednalo se o douglaskovou mlazinu vzniklou z přirozeného zmlazení bez příměsi dalších dřevin a bez jakéhokoliv pěstebního zásahu.

Po provedení základního měření bylo na každé dílčí ploše (0,01 ha) vybráno 20 dominantních jedinců (v přepočtu 2000 stromků na 1 ha) pro další sledování. Na zásahových plochách byly všechny ostatní stromy odstraněny a na kontrolách byly vybrané stromy ponechány v zápoji.

Po druhé růstové sezoně je ještě předčasné zjišťovat trendy, nicméně na všech třech sériích byly zaznamenány náznaky intenzivnějšího přírůstu jak na výčetní základně, tak i na průměrné tloušťce sledovaných dominantních stromů po provedeném zásahu. Kromě třetí série byl také zaznamenán náznak rychlejšího zlepšování statické stability po zásahu (tab. 3).

Tab. 3 *Základní údaje pro sérii Písek Mlazina I, II a III (N – počet stromů, G - kruhová základna, d – střední porostní tloušťka, h - průměrná výška sledovaných stromů, h/d – štíhlostní kvocient, K – porosty kontrolní bez zásahu, Z – porosty s výchovou).*

Rok	věk	N (1 ha)	G ($m^3 \cdot ha^{-1}$)	d (cm)	h (m)	h/d	N (1 ha)	G ($m^3 \cdot ha^{-1}$)	d (cm)	h (m)	h/d
Plocha		Mlazina I K					Mlazina I Z				
2011 Sdruž. porost	8	24000	3,08	1,3	2,3	1,79	24000	3,08	1,3	2,1	1,65
2011 Hl. porost	8	2000	0,82	2,3	3,0	1,32	1900	0,89	2,4	3,4	1,39
2012 Sdruž. porost	9	2000	1,08	2,6	3,3	1,27	1900	1,27	2,9	3,5	1,19
2013 Sdruž. porost	10	2000	1,42	3,0	3,7	1,23	1900	1,58	3,3	3,8	1,15
Přírůst			0,6	0,7	0,7	-0,1		0,7	0,9	0,4	-0,2
Přírůst %			73	32	23	-6		77	35	12	-17
Plocha		Mlazina II K					Mlazina II Z				
2011 Sdruž. porost	8	52800	3,00	0,9	1,9	2,28	52800	3,00	0,9	1,9	2,24
2011 Hl. porost	8	2000	1,07	2,6	3,3	1,25	2000	0,56	1,9	2,8	1,49
2012 Sdruž. porost	9	2000	1,43	3,0	3,8	1,26	2000	0,83	2,2	3,2	1,41
2013 Sdruž. porost	10	2000	2	3,6	4,3	1,19	1900	1,06	2,7	3,3	1,22
Přírůst			0,9	1,0	1,0	-0,1		0,5	0,8	0,5	-0,3
Přírůst %			87	38	2	-4		89	44	18	-18
		Mlazina III K					Mlazina III Z				
2011 Sdruž. porost	8	12900	1,18	1,1	2,0	1,85	12900	1,18	1,1	1,9	1,79
2011 Hl. porost	8	2000	0,71	2,1	2,8	1,32	2000	0,57	1,9	2,5	1,33
2012 Sdruž. porost	9	2000	1,38	3,0	3,3	1,12	2000	1,13	2,7	3,1	1,16
2013 Sdruž. porost	10	2000	2	3,6	3,9	1,08	2000	1,62	3,2	3,4	1,06
Přírůst			1,3	1,5	1,1	-0,2		1,1	1,3	0,9	-0,3
Přírůst %			182	70	39	-18		184	68	34	-20

Potřeba začít s výchovou douglaskových porostů již při střední porostní výšce 3-5 m, tj. přibližně ve věku 10-15 let je zmiňována v literatuře [11]. Síla zásahu je odvislá od požadované střední tloušťky při těžbě prvních komerčně použitelných sortimentů. Pokud je např. žádoucí dosažení tloušťky 20 cm, měl by předkomerční zásah vést k redukci hektarového počtu jedinců na 1000 ks, při požadované tloušťce 25 cm k redukci na 750 ks. S tohoto pohledu lze námi provedené výchovné zásahy ještě považovat za opožděné a mírné, ačkoli citovaná doporučení se vztahují k douglaskovým porostům v podmínkách USA a jejich uplatnění v podmínkách střední Evropy není spolehlivě ověřeno.

Obavy ze zhoršení budoucí kvality dřeva douglasky kvůli intenzivní výchově v mládí nebyly výzkumem uskutečněným v jižní Itálii potvrzeny [12]. Na základě experimentů s porostní výchovou mladých douglaskových porostů v Britské Kolumbii [13] se uvádí, že výchovné zásahy vedly ke zvýšení tloušťkového přírůstu bez znatelného ovlivnění přírůstu výškového. Naopak po 42 letech sledování experimentu v jihozápadním Washingtonu [14] bylo zjištěno, že výchova započatá v devítiletém douglaskovém porostu vedla k výrazně vyššímu výškovému přírůstu ve srovnání s kontrolou.

3.3 Výchova smíšených porostů s douglaskou

Pro prezentaci výsledků z experimentů s výchovou smíšených porostů byla vybrána plocha Polánky II na SLT 2K, kde je douglaska smíšená s borovicí lesní a plocha Písek Chata I na SLT 3K, kde jde o směs douglasky se smrkem ztepilým.

V roce založení plochy Polánky II dosahoval smíšený porost douglasky a borovice věku 17 let. Vzhledem k horším

růstovým podmínkám a vyšší příměsi borovice tvoří zde douglaska ca ½ výčetní základny celého porostu. Sérii tvoří kontrolní plocha a plocha zásahová, každá o výměře 0,04 ha. Hektarová hustota porostu dosahovala při založení na kontrole 5775 stromů a na zásahové ploše 4125 stromů (tab. 4). Celková výčetní základna na hektar byla na obou plochách téměř totožná (19,58 a 19,40 m2). Rozdíly ve střední tloušťce, která byla na zásahové ploše u DG 4,8 a 4,5 cm byly zanedbatelné, střední výčetní tloušťka borovice byla na zásahové ploše zhruba o 1 cm menší, než na kontrole.

Experimentální zásah byl i na této sérii velmi silný. Odstraněno bylo 50 % stromů u obou hlavních dřevin (DG a BO) a 54 a 50 % kruhové základny hlavně negativním výběrem v podúrovni. V následujících třech růstových sezonách zareagoval porost na výchovu zvýšením intenzity přírůstu na kruhové základně ve srovnání s kontrolou. Celková výčetní základna se zvýšila na zásahové ploše o 75 % (u DG o 40 %), zatímco na kontrole pouze o 38 % (u DG o 14 %). Intenzita tloušťkového přírůstu DG byla po zásahu rovněž dvojnásobná (kontrola 8,5 %, zásah 16 %). Vhledem k téměř identickému výškovému přírůstu byl i na této sérii zaznamenán nižší štíhlostní kvocient na zásahové ploše (kontrola 1,27, zásah 1,18). Tendence snižování štíhlostního kvocientu po zásahu však dosud zjištěná nebyla. Předběžné výsledky naznačují, že v dané fázi profitovala na tomto stanovišti z výchovného zásahu více borovice (zvýšení d o ca 46 %) než douglaska (zvýšení d o ca 16 %). Borovice může být podle zjištění jiných autorů [1] brzy předrůstána douglaskou, což se zatím v našem experimentu neprojevilo.

Tab. 4 *Základní údaje pro sérii Polánky II (N – počet stromů, G - kruhová základna, d – střední porostní tloušťka, K – porosty kontrolní bez zásahu, Z – porosty s výchovou, dg – douglaska, celk. – celá porostní směs)*

Rok	Věk	N dg (ha)	N celk (ha)	G dg ($m^3 \cdot ha^{-1}$)	G celk ($m^3.ha^{-1}$)	d dg (cm)	d bo (cm)	h dg (m)	h/d dg
Polánky II K									
2010 Sdružený porost	17	5775	7700	10,44	19,58	4,8	7,4	5,4	1,13
2010 Po zásahu	17	5625	7550	10,19	18,03	4,8	7,4	5,4	1,12
2011 Sdružený porost	18	5625	7550	11,17	20,42	5,0	8,0	6,2	1,24
2012 Sdružený porost	19	5500	7425	11,34	22,55	5,1	8,8	6,5	1,27
2013 sdružený porost	20	5450	7375	11,63	24,84	5,21	9,63	6,6	1,27
Přírůst				1,4	6,8	0,4	2,3	1,2	0,1
Přírůst %				14	38	9	31	22	13
Polánky II Z									
2010 Sdružený porost	17	4125	8175	6,79	19,40	4,5	6,3	5,1	1,13
2010 Po zásahu	17	2050	4050	3,64	9,77	4,6	6,3	5,1	1,11
2011 Sdružený porost	18	2050	4050	4,26	11,74	5,0	7,0	5,9	1,18
2012 Sdružený porost	19	2125	4050	4,86	14,46	5,3	8,2	6,2	1,15
2013 Sdružený porost	20	2100	4000	5,08	17,07	5,4	9,2	6,3	1,18
Přírůst				1,4	7,3	0,7	2,9	1,2	0,1
Přírůst %				40	75	16	46	23	6

Porost na experimentu Písek Chata I vznikl umělou obnovou a vykazoval výchozí hektarové počty stromů v době založení experimentu ca 2000 ks. Věk v době založení byl 25 let a porost nebyl do zahájení experimentu vychováván. Sérii tvoří standardně kontrolní a zásahová dílčí srovnávací plocha (každá o velikosti 0,04 ha). Hustota porostu dosahovala v přepočtu na 1 hektar při založení na kontrole 2175 stromů (z toho 775 douglasek) a na zásahové ploše 1875 stromů (z toho 700 douglasek). Na kontrole tvořila douglaska 52 % výčetní základny a na zásahové ploše 41 % základny G (tab. 5).

Experimentálním zásahem bylo na této ploše odstraněno ca 50 % stromů u obou hlavních dřevin (DG a SM) negativním výběrem v podúrovni. Vzhledem k větší diferenciaci bylo odstraněno celkem 34 % G (u DG to bylo 27 %). Podíl DG se po zásahu zvýšil ze 41 % na 45 % a podíl SM se snížil adekvátně z 59 na 55 %. Tedy zásahem byl redukován podíl smrku ve prospěch douglasky. Po dvou letech sledování vzrostla výčetní základna G u DG na

kontrole o 8 % (celkově o 4 %) a na zásahové ploše o 12 % (celkově 16 %). Douglaska si na zásahové ploše udržuje příznivější štíhlostní kvocient než na kontrole. Z údajů je zřejmé, že na této sérii více ze zásahů profitovaly přimíšené dřeviny, především smrk. Bez podpory výchovným zásahem by smrk zřejmě dokázal předrůstat douglasku jen na stanovištích svého produkčního optima [1]. Naopak, směs smrku s douglaskou není obecně považována za příliš vhodnou, právě kvůli předrůstání smrku douglaskou [15, 16]. Za vhodnější je například považována směs douglasky s jedlí obrovskou [1].

Tab. 5 *Základní údaje pro sérii Písek Chata I (N – počet stromů, G - kruhová základna, d – střední porostní tloušťka, K – porosty kontrolní bez zásahu, Z – porosty s výchovou, dg – douglaska, celk. – celá porostní směs)*

Rok	Věk	N dg (ha)	N celk (ha)	G dg ($m^3.ha^{-1}$)	G celk ($m^3.ha^{-1}$)	d dg (cm)	d sm (cm)	h dg (m)	h/d
Písek Chata I K									
2011 Sdružený porost	25	775	2175	18,50	35,68	17,5	12,4	17,5	1,00
2011 Po zásahu	25	775	1950	18,50	34,01	17,5	12,9	17,5	1,00
2012 Sdružený porost	26	775	1950	19,50	35,92	17,9	13,3	17,7	0,99
2013 Sdružený porost	27	775	1850	20,00	35,44	18,1	13,4	18,7	1,03
Přírůst				1,5	1,4	0,6	0,5	1,2	0,03
Přírůst %				8	4	3	4	7	3
Písek Chata I Z									
2011 Sdružený porost	25	700	1875	13,38	32,85	15,6	15,1	16	1,03
2011 Hlavní porost	25	375	900	9,74	21,84	18,2	17,7	17,4	0,96
2012 Sdružený porost	26	375	900	10,51	23,96	18,9	18,7	17,8	0,94
2013 Sdružený porost	27	375	900	10,89	25,29	19,2	19,3	18,7	0,97
Přírůst				1,2	3,5	1,0	1,6	1,3	0,01
Přírůst %				12	16	6	9	7	1

3.4 Vyvětvování douglasky

Důležitost vyvětvování jako opatření ke zvyšování kvality produkce douglaskových porostů je zmiňována mnohými autory [1, 15, 16]. Sledování efektu vyvětvování na stav douglaskových porostů na našich experimentech bylo zahájeno v roce 2012. V současné době jsou tedy k dispozici údaje o přírůstu pouze po jedné růstové sezóně. Vyvětvení sledovaných stromů jeden rok po zásahu nevedlo ke změnám tloušťkového přírůstu (tab. 6), respektive vyskytly se případy, kdy přirůstaly lépe stromy kontrolní (experimenty Polánky I, Polánky II a Havlovice II), ale také případy kdy tomu bylo naopak (zejména experimenty Obora a Odolov II). Rozdíly v přírůstu nepřesáhly hodnoty směrodatných odchylek od průměrných hodnot.

Tab. 6 *Tloušťkový přírůst (iD) vyvětvených a nevyvětvených stromů jeden rok po provedení zásahů (průměrné hodnoty se směrodatnými odchylkami Sx)*

Plocha	Věk	Vyvětvené		Nevyvětvené	
		iD (cm)	Sx	iD (cm)	Sx
Odolov I	12	0,71	0,25	0,66	0,30
Odolov II	12	0,79	0,21	0,84	0,23
Polánky I	20	0,77	0,26	0,89	0,35
Polánky II	20	0,27	0,17	0,37	0,15
Havlovice I	25	0,62	0,26	0,64	0,30
Havlovice II	25	0,59	0,33	0,64	0 ,25
Obora	44	0,93	0,30	0,59	0,48
Průměr		0,67		0,66	

4. ZÁVĚR

Na základě výsledků z nově založené experimentální základny lze formulovat následující závěry:

- Douglaska velmi dobře a bezprostředně reaguje na výchovu zvýšením intenzity přírůstu. Byly zaznamenány náznaky stabilizace (zlepšení štíhlostního kvocientu) uvolněných stromů již po první růstové periodě.
- Pozitivní efekt výchovného zásahu byl potvrzen také ve velmi hustých mlazinách vzniklých přirozeným zmlazením douglasky.
- Byl identifikován příznivý vliv výchovných zásahů na přimíšené dřeviny, které reagovaly na uvolnění ještě intenzivněji než douglaska. Výchovou tak bylo podpořeno zachování směsi v porostech.
- Zvyšování kvality douglaskových porostů vyvětvováním cílových stromů je často doporučovaným opatřením. Potvrzení efektu těchto zásahů je však nutno založit na víceletém pozorování.

Uvedené závěry je nutno považovat za předběžné z důvodů dosud pouze krátkodobého sledování. Podrobnější vyhodnocení uvedených experimentů je plánováno až po následující růstové sezóně.

5. DEDIKACE

Práce vznikla v rámci řešení projektu NAZV QI 112A172, Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR.

6. LITERATURA

[1] HOFMAN, J. (1964): *Pěstování douglasky*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 254 s.

[2] KANTOR, P. (2008): *Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise*. Journal of Forest Science, 54, 7, s. 321 – 332.

[3] TAUCHMAN, P., HARTL, V., REMEŠ, J. (2010): *Porovnání produkce porostu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii/MIRBEL/FRANCO) s porostem smrku ztepilého (Picea abies L. KARST) a stanovištně původním smíšeným porostem středního věku na území ŠLP v Kostelci nad Černými Lesy*. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 3, s. 187 – 194.

[4] PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J. (2008): *Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky*. Zprávy lesnického výzkumu, 53, 1, s. 29 - 36.

[5] PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., TAUCHMAN, P., HART, V. (2010): *Douglaska tisolistá a její funkční účinky na zalesněných zemědělských půdách*. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 1, s. 12 - 18.

[6] BUŠINA, F. (2007): *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, s. 20 - 34.

[7] KANTOR, P., BUŠINA, F., KNOTT, R. (2010): *Postaveni douglasky tisolisté (Pseudotsuga*

menziesii/MIRB./FRANCO) a její přirozená obnova na školním polesí Hůrky středních lesnických škol Písek. Zprávy lesnického výzkumu, 55, 4, s. 251 - 263.

[8] NÄSLUND, M. (1937): *Die Durchforstungsversuche der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens in Kiefernwald.* In: Meddelanden fran Statens Skogsförsöksanstalt. Stockholm: Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens, 29. s. 121 – 169.

[9] SCHOBER, R. (1987): *Ertragstafeln wichtiger Baumarten*. Frankfurt a. M.: J. D. Sauerländer´s Verlag. 154 s.

[10] SLODIČÁK, M., NOVÁK, J. (2007): *Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin.* Recenzované metodiky. Lesnický průvodce 4/2007, 46 s.

[11]REUKEMA, D. L. (1975): *Guidelines for precommercial thinning of Douglas-fir.* USDA Forest Service General Technical Report, 30, 10 s.

[12] TODARO, L., MACCHIONI, N. (2004): *Wood properties of young Douglas-fir in Southern Italy: result over a 12-year post-thinning period*. Eur. J. Rorest Res. 130, s. 251-261.

[13] OMULE, S. Y. A. (1985): *Response of coastal Douglas-fir to precommercial thinning on a medium site in British Columbia*. B.C. Ministry of Forests, Research Note 100, 56 s.

[14] STEELE, R. W. (1955): *Thinning nine-year-old Douglas fir by spacing and Dominance Methods*. Northwest Science, 29, 2, s. 84 - 89.

[15] ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F. (2004): *K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. 34 s.

[16] BARTOŠ, J., KACÁLEK, D. (2011): *Douglaska tisolistá – dřevina vhodná k zalesňování bývalých zemědělských půd*. Zprávy lesnického výzkumu, 56, Special, s. 6 - 13.

[17] HENMAN, D. W. (1963): *Pruning conifers for the production of quality timber*. Forestry Commission Bulletin 35, Edinburgh: Her Majesty´s Stationery Office. 55 s.

[18] BLECHSCHMIDT, M. (1954): *Die Astung*. Berlin: Deutscher Bauernverlag. 11 s.

KONTAKT:
Ing. Jiří Novák, Ph.D.
VÚLHM, v.v.i., Výzkumná stanice Opočno
Na Olivě 550, 51773 Opočno
tel.: 494 668 391
e-mail: novak@vulhmop.cz

VYHODNOCENÍ MOŽNOSTI PŘIROZENÉ OBNOVY DOUGLASKY TISOLISTÉ A ANALÝZA PROSTŘIHÁVEK

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc., Doc. Ing. Radek Pokorný, Ph.D., Ing. František Bušina, Ph.D., Radek Matějka

Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Vyšší odborná škola lesnická a Střední lesnická skola Bedřicha Schwarzenberga Písek, Lesnická 55, 397 01 Písek

Abstrakt

Na kyselých stanovištích VOŠL a SLŠ Písek byly v r. 2007 založeny zkusné plochy v hustých nárostech douglasky tisolisté (až 150 tisíc ks.ha-1), v nichž byly srovnávány čtyři různé varianty prostřihávek: A) individuální výběr, B) schematický zásah, C) kombinovaný zásah a D) prostřihávka na tzv. „vysoké strniště". Ve všech variantách byla hodnocena hustota nárostů, celková výška, výškové přírůsty v posledních čtyřech letech a tloušťka kořenového krčku. V závěru jsou tyto varianty zhodnoceny jak pěstebně tak ekonomicky.

Klíčová slova

kyselá stanoviště středních poloh, doporučení

Úvod

Prvé výsadby douglasky na Školním polesí Hůrky (současná výměra 658 ha) pochází z konce 19. století. Nejstarší dosud stojící porost byl založen v roce 1885. Systematicky zde začala být douglaska zaváděna od počátku 20. let min. stol. (současný 9. věkový stupeň), v nebývalém rozsahu pak v letech 1930 až 1939 (výměra porostů 25,06 ha). Po roce 1940 roste pravidelně počet nově zakládaných porostních skupin s douglaskou o 29 až 70 (5,34 ha až 12,43 ha). Přitom ve 175 porostních skupinách (43,2 %) je evidována v rozpětí 1 až 10 % (redukovaná plocha 10,72 ha). Celkem ve 158 skupinách (45,28 ha) je zastoupení douglasky 11 % až 50 % a v 55 skupinách (plocha 28,54 ha) 51 až 98 %. V monokulturním postavení se douglaska na Školním polesí vyskytuje v 17 skupinách o celkové výměře 4,73 ha. Zastoupení douglasky celkem na 89,27 ha porostní půdy (13,8 %) tak zřejmě nemá na majetcích podobné velikosti v České republice obdobu.

Metodika

Pro řešení dané aktivity bylo použito pět zkusných ploch, založených na polesí Hůrky v roce 2007 (porosty 18B8 a 18D8). Plochy jsou stabilizovány dřevěnými kůly, bezprostředně na sebe navazují a mají velikost 1 ar (100 m^2). Oba porosty leží na rovině, typologicky přísluší do souboru lesních typů 3K – kyselé dubové bučiny a jsou zařazeny do HS 424 – kyselá stanoviště středních poloh.

V důsledku nahodilé těžby v letech 1998 až 2002 došlo k proředění obou porostů (zakmenění sníženo na 0,6 až 0,7) a následné spontánní přirozené obnově douglasky tisolisté. Hustota zmlazení v nárostech zde kolísala od 35 do 150 tisíc ks.ha-1. Na čtyřech plochách byly použity různé varianty výchovy (prostřihávek) a pátá kontrolní plocha byla ponechána bez zásahu, konkrétně varianta: A– individuální výběr, B – kombinovaný zásah (schematický zásah + individuální výběr), C – schematický zásah, D – prostřihávka „na vysoké strniště" a E – kontrolní plocha bez zásahu.

Vlastní šetření navazovalo na údaje o intenzitě zásahů v roce 2007 a uskutečnilo se po ukončení vegetačního období 2011, v měsících říjen 2011 až březen 2012. U každého jedince byla s přesností 1 cm změřena jeho výška, poslední čtyři výškové přírůsty a tloušťka kořenového krčku s přesností 1 mm.

Výsledky

Varianta A – individuální výběr: Plocha s největší denzitou – před zásahem zde bylo evidováno 148 900 ks.$ha^{-1.}$ Nejpracnějším, mimořádně silným individuálním výběrem v roce 2007 zde bylo odstraněno 91 % jedinců

a hustota tak byla snížena na 13 100 ks.ha^{-1}. Při šetření v roce 2012 zde bylo zaznamenáno 9 000 ks.ha^{-1}, mortalita (samozřeďováním) tohoto nárostu dosáhla v posledních čtyřech letech 31 %. Minimální výška stromků dosáhovala hodnoty 192 cm a maximální 509 cm (průměr 309 cm). Tloušťka kořenového krčku zde kolísala od 1,7 cm do 8,3 cm (průměr 3,6 cm).

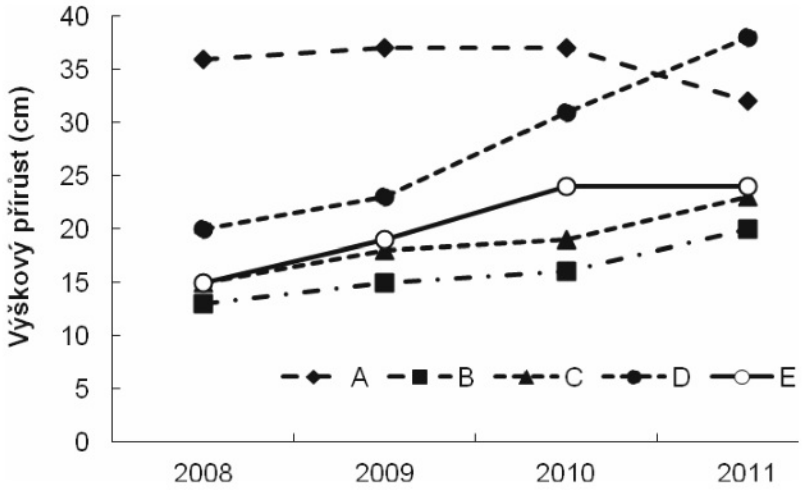
Varianta B – kombinovaný zásah (schematický zásah + individuální výběr): Při tomto zásahu bylo schematicky odstraněno 50 % jedinců (pruhy o šířce cca 0,75 m) a souběžně byl na zbývající části plochy realizován individuální výběr. Před zásahem v roce 2007 zde bylo evidováno 79 000 ks.ha^{-1}, po zásahu 15 800 ks.ha^{-1}; intenzita prostřihávky tak činila 80 %. V roce 2012 zde bylo evidováno již jen 9 500 ks.ha^{-1}, takže v posledních čtyřech letech na této ploše odumřelo 40 % douglasek. Průměrná výška nárostu v roce 2012 zde činila 181 cm (minimum 107 cm, maximum 286 cm). Tloušťka kořenového krčku se zde pohybovala od 0,9 cm do 4,2 cm (v průměru 2,1 cm).

Varianta C – schematický zásah: Na této ploše bylo odstraněno v pravidelných pruzích o šířce cca 0,75 m 50 % všech douglasek. V době založení ploch, v roce 2007 zde dosahovala hustota nárostů 39 800 ks.ha-1, po zásahu pak 19 900 ks.ha^{-1}. V průběhu čtyř let zde odumřelo dalších 74 000 ks.ha^{-1} (tj. 37 %), takže při posledním měření v roce 2011/2012 byla zaznamenána hustota nárostu 12 500 ks.ha-1. V roce 2012 zde byla zaznamenána nejnižší výška douglasek 100 cm, nejvyšší pak 318 cm (průměr 190 cm). Tloušťka kořenového krčku zde kolísala od 0,9 cm do 3,9 cm (v průměru 2,0 cm).

Plocha D – prostřihávka „na vysoké strniště": Jednoduchým a poměrně rychlým způsobem zde bylo uvolněno pokud možno v pravidelném sponu cca 1 m x 1 m ca 9 500 ks.ha^{-1} nadějných douglasek z původního počtu 35 700 ks.ha^{-1}. Křovinořezem zde tak bylo v roce 2007 ve výšce cca 1,3 m kumulováno 73 % stromků s předpokladem, že tato „podúroveň" postupně odumře. V průběhu následujících čtyř let se zde pak snížila hustota nezkrácených douglasek na 7 600 ks.ha^{-1} (mortalita 20 %). Průměrná výška nárostu v roce 2012 dosáhla hodnoty 300 cm (minimum 127 cm, maximum 404 cm). Tloušťka kořenového krčku zde kolísala v rozpětí 1,7 cm až 5,2 cm (v průměru 3,3 cm).

Plocha E – bezzásahová kontrolní plocha: Celková hustota nárostu v době založení plochy, v roce 2007 byla vysoká, a to 70 800 ks.ha^{-1}. Na této jediné ploše se ve značné míře zmladil vedle douglasky (35 900 ks.ha^{-1}) i smrk (34 900 ks.ha^{-1}). Po čtyřech letech, v roce 2011/2012 zde bylo evidováno 22 200 douglasek na ha (mortalita 38 %) a 8 100 výrazně nižších smrků (mortalita 77 %). Nejnižší douglasky zde měly v roce 2012 výšku 137 cm, nejvyšší 342 cm (průměr 219 cm). Tloušťka kořenového krčku se pohybovala mezi 1,3 cm a 3,6 cm (průměr 2,4 cm).

Z výškových přírůstů douglasky na zkusných plochách v jednotlivých letech 2007 až 2011 je zřejmé, že na ploše A (individuální výběr) bylyvýškové přírůsty absolutně nejvyšší (v rozpětí 32 cm až 37 cm). Na ostatních plochách měly vesměs stoupající tendenci, zejména pak na ploše D („vysoké strniště"), kde se v průběhu let 2007 až 2011 takřka zdvojnásobily (přírůst v roce 2007 – 20 cm a v roce 2011 – 38 cm; Obr. 1).



Obr. 1: *Průměrný výškový přírůst douglasky na zkusných plochách variant A- individuální výběr, B- kombinovaný zásah, C- schematický zásah, D- prostřihávka na vysoké strniště a E- kontrola v průběhu čtyř let (2008 – 2011).*

Závěr

Analýzu prvých výchovných zásahů – prostřihávek v douglaskových nárostech na Školním polesí Hůrky lze shrnout ve vzájemném porovnání a porovnání s kontrolou do následujících závěrů dle variant:

A- Individuální výběr je finančně nejnáročnější a jeho případnou aplikaci je třeba uskutečnit při výšce nárostů 0,6 m až 1,0 m. V daném případě byla prostřihávka v roce 2007 až při střední výšce nárostu 1,7 m, což mělo negativní vliv na poškození mokrým sněhem (přeštíhlení douglasek) i zvýšené nebezpečí vytloukání srnčí zvěří.

B- Kombinovaný zásah (schematická prostřihávka + individuální výběr) je rovněž finančně náročný a platí pro něj v podstatě stejné závěry jako pro výběr individuální.

C- Schematický zásah je zřejmě nejjednodušší a rovněž finančně nejméně nákladná prostřihávka. Nicméně z pěstebního hlediska prakticky neřeší výchovu v hustých, resp. přehoustlých ponechaných pruzích nárostů, kde následně hrozí nebezpečí poškození stromků mokrým sněhem. Navíc schematicky odstraněné pruhy umožňují snadný přístup srnčí zvěře do porostů a zvyšují nebezpečí „vytloukání" okrajových douglasek.

D- Prostřihávky „na vysoké strniště" jsou zřejmě nejefektivnějším způsobem výchovy v hustých a přehoustlých douglaskových nárostech. Jejich nespornou výchovou je jednak jednoduché provedení, navíc výrazně ztěžují přístup srnčí zvěře do nárostů a podstatně zlepšují štíhlostní kvocient douglasek, čímž se i snižuje nebezpečí poškození stromků mokrým sněhem. Navíc je lze realizovat i v odrostlých nárostech při jejich průměrné výšce kolem 2 m.

Použitá literatura

Bušina, F. 2006a. Přirozená obnova douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) a její produkční potenciál v porostech Školního polesí Hůrky VOŠL a SLŠ v Písku. /Doktorská disertační práce/. MZLU v Brně, LDF, 152 s.

Bušina, F. 2006b. Produkční potenciál douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) v porostech Školního polesí Hůrky VOŠL a SLŠ v Písku. In: Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti. Kostelec nad Černými lesy, 12.-13.10.2006, KPL FLE ČZU v Praze, s. 77-83. ISBN 80-213-1532-6

Bušina, F. 2007a. 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, č.1: 20–34

Bušina, F. 2007b. Přirozená obnova douglasky tisolisté. Lesnická práce, č. 12: 24–25.

Dolejský, V. 2000. Najde douglaska větší uplatnění v našich lesích. Lesnická práce, č. 11: 492- 494.

Hart, V. 2009. Pěstování a produkční význam douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirbel/ Franco) na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. /Doktorská disertační práce/. Praha, ČZU. 135 s.

Huss J. 1996. Die Douglasie als Mischbaumart. AFZ, č. 20, s. 1112.

Kantor, P. 2009. Douglaska tisolistá – nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství. Redakčně upravená závěrečná zpráva za rok 2009. Projekt NAZV QG 60063. Brno, MZLU v Brně. 131 s.

Kantor, P., Bušina, F., Knott, R. 2010: Postavení douglasky a její přirozená obnova na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek. Zprávy lesnického výzkumu, roč. 55, č. 4: 251-263.

Kantor, P., Knott, R., Martiník, A. 2001. Production capacity of Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) in a mixed stand. Ekológia, Supplement 1, s. 5–14.

Kantor, P., Mareš, R. 2009. Production potential of Douglas fir on acid sites of Training Forest District Hůrky, Secondary Forestry School Písek. Journal of Forest Science, 55, č. 7: 312–322

Kenk, G., Ehring A. 1995. Tanne - Fichte - Buche oder Douglasie? AFZ, č. 11: 567–569.

Kinský, V., Šika, A. 1987. Možnosti přirozené obnovy douglasky tisolisté. Lesnická práce, s. 393–399

Martiník, A. 2003. Possibilities of growing Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management. Ekológia (Bratislava), Vol. 22, Supplement 3/2003, s. 136–146

Martiník, A. 2004. „Produkční potenciál a ekologická stabilita douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) v chlumních oblastech České republiky". /Doktorská disertační práce/. MZLU v Brně, 210 s.

Martiník, A., Kantor, P. 2007: Branches and the assimilatory apparatus of full-grown trees of Douglas fir

(Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) of a different coenotic position. Ekológia (Bratislava), Vol. 26, No. 3, p. 223–239.

Martiník, A., Kantor, P. 2009. Analýza nadzemní biomasy douglasky tisolisté . Lesnická práce, 87, č. 1:24–25

Matějka, R. 2012. Výchova nárostů douglasky tisolisté v podmínkách Školního polesí Hůrky. Absolventská práce VOŠL a SLŠ Písek. 47 s.

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 Science, 55, č. 8: 345–356

Novotný, P., Beran, F. 2008: Introdukované dřeviny v lesním hospodářství ČR. Lesnická práce, č. 6: 394–395

Podrázský, V. et al. 2001. Má douglaska degradační vliv na lesní půdy? Lesnická práce, č. 9: 393–395

Podrázský, V. et al. 2009. Douglaska a její pěstování. Test čského lesnictví. Lesnická práce, č. 6: 376–378

Slávik, M. 2005. Growth juvenile stage of Douglas fir (Pseudotsuga menziesii Mirbel/Franco), on different substrates. Forestry Journal, 51, č. 2: 199–208

Šimek, J. 1992. Pěstování douglasky tisolisté na LZ Tábor. Lesnická práce, 71, č. 11: 330–333

Šindelář, J. 2003: Aktuální problémy a možnosti pěstování douglasky tisolisté. Lesnická práce, č. 5: 238–240

Teufel, K., Kastrup, M. 1998. Die Douglasie in Baden – Württemberg. AFZ, 53, č. 6: 283–287.

Wolf, J. 1998a. Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, č. 4: 134–136.

Wolf, J. 1998b. Jak rostl nejstarší porost douglasky u Písku. Lesnická práce, č. 5: 182–183

Poděkování

Výzkum byl podporován projektem: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR (QI112A172, NAZV).

Kontakt:

Prof. Ing. Petr Kantor, Csc.

Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Zemědělská 1, 613 00 Brno

Tel.: 545 134 125

e-mail: petr.kantor@mendelu.cz

K NĚKTERÝM ASPEKTŮM PĚSTOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU A ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ DOUGLASKY TISOLISTÉ (PSEUDOSTUGA MENZIESII /MIRB./ FRANCO)

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. David Sychra, Ing. Petr Vaněk, Ph.D., Ing. Kateřina Houšková, Ph.D.

Ústav zakládání a pěstování lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Abstrakt

Práce analyzuje některé problematické části pěstování sadebního materiálu a zakládání douglaskových porostů – vliv a způsoby předosevní přípravy, dobu síje, dobu školkování, zvýšení mrazuvzdornosti sadebního materiálu, způsoby přepravy, zakládání a skladování sadebního materiálu, vliv stanoviště a krytí holiny na úspěšnost obnov, vliv zkracování kořenového systému před sadbou, vliv použitého sadebního materiálu, buřeně a zvěře na odrůstání kultur. Na základě exaktních šetření jsou ke každému okruhu podány návrhy řešení.

Klíčová slova

douglaka tisolistá, sadební materiál, manipulace, obnova lesa

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Na rozdíl od jiných dřevin činí pěstování sadebního materiálu a zakládání porostů douglasky poměrně značné problémy. Hlavním důvodem je zřejmě to, že v lesnické praxi je douglaska neustále ztotožňována se smrkem ztepilým, přičemž jde o dřevinu jiných vlastností, ekovalence a tudíž i některých rozdílných postupů jejího pěstování a zakládání porostů.

Cílem příspěvku není podat ucelený návod na pěstování sadebního materiálu a zakládání porostů, ale podat bližší vysvětlení a informace o místech a okruzích, kde se nejvíce chybuje, které činí největší problémy a kde je nejvíce nejasností. Je si však třeba uvědomit, že obnova lesa je komplexní a uzavřený systém, kdy chyba v jednom aspektu se může negativně projevit v aspektech úplně jiných, časově i poměrně vzdálených.

Vzhledem k tomu, že každý řešený aspekt vyžadoval jiné metodické přístupy, jejich bližší popis je vždy uveden přímo s výsledky ověřování. Každá řešená problematika byla sledována a hodnocena opakovaně v několika porostech, školkách nebo následně v několika po sobě jdoucích letech. Všechny předkládané výstupy nejsou tedy výsledky jednoho měření, ale měření opakovaných.

Vliv provenience na kvalitu vypěstovaného sadebního materiálu

Je obecně známo, že u douglasky (snad nejvíce ze všech v ČR uplatněných dřevin) kvalitu produkce a odolnost vůči vnějším vlivům velmi výrazně ovlivňuje její provenience. Je však velmi málo informací, jak provenience ovlivňuje kvalitu vypěstovaného sadebního materiálu. Za tímto účelem byly realizovány výsevy 16 proveniencí douglasky, 14 proveniencí bylo introdukovaných (ale všechny jsou potenciálně určeny pro pěstování v ČR nebo státech západní Evropy), 2 provenience pocházely z porostů v ČR. Výsevy byly realizovány opakovaně do nekryté minerální půdy i do fóliových krytů. Všechny výsledky jsou shodné. Užitá provenience výrazně ovlivňuje nejen výšku vypěstovaných semenáčků, ale hlavně jejich ztráty. V tab. 1 jsou výsledky seřazeny podle výšky vypěstovaných tříletých semenáčků. Z tabulky vyplývá, že mezi nejvyšší a nejnižší proveniencí byly až 100% rozdíly. Dále z tabulky vyplývá, že nízké provenience neměly téměř žádné ztráty (vyvolané mrazem) a čím byla provenience vyšší, tím ztráty výrazně narůstaly. Je to způsobeno tím, že nízké provenience jdou oproti proveniencím vyšším až o tři týdny spíše do dormance a přibližně o stejnou dobu vystupují z dormance později. Jelikož jsme semenáčky vysadili i do porostu, můžeme potvrdit, že původně nízké provenience jsou po výsadbě minimálně poškozeny mrazem, i když jejich výškový přírůst narůstá a vyrovnává se původně semenáčkům vyšším.

Předosevní příprava a doba síje

Je známou skutečností, že některé provenience douglasky vyžadují před výsevem studenou stratifikaci, jiné

provenience vzejdou bez jakékoliv předosevní přípravy.

V první fázi byly ověřován vliv různých způsobů předosevní přípravy na vzcházivost osiva. K ověřování bylo užito osivo z uznané jednotky CZ-1-2C-DG-374-10-C, která se běžně v provozu využívá bez stratifikace. Předosevní příprava byla realizována čtyřmi způsoby (K – kontrola bez předosevní přípravy, M – máčení ve vodě při 2 °C po dobu 48 hodin, M+21 – máčení ve vodě při 2 °C po dobu 48 hodin a následná stratifikace bez média při 2 °C po dobu 21 dnů, M+30 – máčení ve vodě při 2 °C po dobu 48 hodin a následná stratifikace bez média při 2 °C po dobu 30 dnů, 30 ME – stratifikace s médiem, směs písku a rašeliny v poměru 1:4, při teplotě 2 °C po dobu 30 dnů). Z výsledků vyplývá (graf 1), že nejnižší vzcházivost a energii klíčení měla varianta K, nejlepší byla varianta M+30, zbývající varianty měly přibližně stejný průběh.

V druhé fázi byly ověřovány pouze stratifikace bez média při teplotě 2 °C po dobu 21, 35 a 49 dnů a současně byla ověřována doba síje. Z výsledků vyplývá, že při březnovém výsevu (graf 2) nebyly zjištěny zásadnější rozdíly v celkové vzcházivosti mezi jednotlivými variantami, rychlost vzcházení však byla při delší stratifikaci vyšší než u varianty bez jakékoliv předosevní přípravy. U květnového výsevu (graf 3) nebyly zjištěny zásadnější rozdíly mezi variantami se stratifikací, kontrola bez stratifikace však měla téměř o 30 % menší vzcházivost a rovněž rychlost vzcházení byla podstatně horší.

Z výše realizovaných ověřování (realizoval a publikoval kolektiv Doc. Palátové) vyplývá, že studená stratifikace i u osiva, které stratifikaci nevyžaduje, zvyšuje rychlost vzcházení a u pozdějších výsevů i celkovou vzcházivost.

Dále byl zjišťován vliv doby síje a studené stratifikace na vzcházivost a růst semenáčků in situ. K ověřování bylo užito osivo dvou proveniencí (A – CZ-1-1-DG-240-16-4-J a B – CZ-2-2A-DG-1740-3-3-P). Výsevy byly realizovány v průběhu celého roku do nekryté minerální půdy, u obou proveniencí současně bez stratifikace (v tabulce označeno suchá) a po studené stratifikaci bez média při teplotě 2 °C po dobu 21 dnů (v tabulce označeno stratifikovaná). Všechny výsevy byly uskutečněny stejným způsobem (s výjimkou výsevu na sníh) a o všechny síje bylo pečováno stejným způsobem. Z výsledků vyplývá (tab. 2):

- u všech síjí realizovaných do počátku měsíce května byla poněkud větší vzcházivost osiva po studené stratifikaci, u všech pozdějších síjí se vliv studené stratifikace na vzcházivosti neprojevil,
- všechny síje realizované na jaře měly větší výšku nadzemní části než síje realizované na podzim (rozdíl je až trojnásobný), vliv stratifikace se ve výšce nadzemní části signifikantně neprojevil,
- síje na sníh byla neúspěšná jak z hlediska vzcházivosti, tak i růstu semenáčků.

Z realizovaných šetření vyplývá, že nejvhodnější dobou pro síji douglasky jsou časné jarní měsíce, vzcházivost osiva lze v této době zvýšit studenou stratifikací.

S cílem zjistit, co je příčinou dormance a proč delší studená stratifikace kladně ovlivňuje vzcházivost a rychlost vzcházení, jsme zjišťovali obsah kyseliny abscisové u různých proveniencí osiva a u osiva různým způsobem trhaným a luštěným. Z tab. 3 lze vyvodit, že zvýšený obsah kyseliny abscisové v osivu může vyvolat i doba sběru a luštění šišek.

Možnosti zvyšování mrazuvzdornosti sadebního materiálu

Sadební materiál a kultury douglasky velmi trpí časnými a zejména pozdními mrazy. Cílem ověřování bylo zjistit, zda lze užitím chemických přípravků jejich mrazuvzdornost zvýšit. Současně byly testovány tři metody zjišťování odolnosti sadebního materiálu na mrazuvzdornost (metody lze použít nejen u sadebního materiálu douglasky).

Prezentovaným výsledkům předcházela celá řada testování nejrůznějších přípravků na principu zvyšování obsahu cukrů nebo fytohormonů v pletivech rostlin, kombinace nejrůznějších makro i mikro prvků ve výživě a přípravků na zvyšování vitality (zejména zemědělských plodin). Z těchto předběžných testů jednoznačně vyplynulo, že použitelnými mohou být pouze přípravky na bázi bóru. K ověřování byly užity přípravky dva – Borsan forte (obsah bóru 11 % - označený BOR) a Solubor (obsah bóru 17,5 % - označený SOL). Aplikace těchto přípravků byla realizována ve třech variantách označených:

- 1 – jednorázová aplikace (25.3.)
- 14 – aplikace prováděná každých 14 dnů (5 aplikací)
- 7 – aplikace prováděná každých 7 dnů (9 aplikací)
- KON – kontrolní rostliny bez aplikace přípravku.

Mrazuvzdorné testy proběhly od 25.5. do 30.5., tj. 9 týdnů od první aplikace a byly jim vystaveny dvouleté krytokořenné semenáčky. Vlastní test probíhal 12 hodin, 2 hodiny byla postupně snižována teplota z +4 °C na

-4 °C, 4 hodiny byly rostliny vystaveny teplotám -4 °C a další 4 hodiny byla postupně zvyšována teplota na +4 °C. Z grafu 4 vyplývá, že 5 i 9 aplikací obou přípravků před mrazem výrazně zvýšilo odolnost rostlin. Nabyly zjištěny výrazné rozdíly mezi 5 a 9 aplikacemi, poněkud lépe působil přípravek Solubor (v grafu jsou za částečně poškozené označeny rostliny, u kterých zrezivělo 1-15 ks jehlic).

Z testovaných metod na zjišťování odolnosti sadebního materiálu na mrazuvzdornost se velmi dobře osvědčila metoda zjišťování fluorescence chlorofylu, málo vhodné jsou metody měření vodivosti elektrolytu buněk nebo vizuální hodnocení rostlin po jejich vystavení mrazu.

Vliv doby školkování prostokořenných semenáčků

Ve školkařské praxi se traduje, že podzimní školkování douglasky bývá neúspěšné. Školkovali jsme proto dvouleté prostokořenné semenáčky v podzimním a jarním období. Školkování probíhalo systémem „ze země do země", podzimní školkování bylo zazimováno a podle potřeby byly semenáčky zavlažovány. Z výsledků vyplývá (graf 5), že v obou údobích lze při pečlivé práci a mulčování semenáčky douglasky úspěšně školkovat.

Vliv velikosti a krytí holiny, doby sadby a užitého sadebního materiálu na odrůstání douglasky

Již při rekognoskaci kultur bylo zjevné, že na velkých a nekrytých holinách vykazuje douglaska velké ztráty. Vyhodnotili jsme proto několik desítek kultur ve stejném roce výsadby, které se lišily velikostí a krytím holiny a stanovištěm. Krytí holiny bylo hodnoceno ve třech stupních:

- 1 – holina není širší než 35 m a je krytá okolním porostem alespoň ze 3 stran,
- 2 – holina je krytá okolním porostem ze 2 stran a vzdálenost holiny od porostu poskytujícího krytí nepřesahuje 1,5násobek jeho výšky. Její velikost nepřesahuje 0,50 ha,
- 3 – holina je krytá okolním porostem z 1 strany nebo není krytá vůbec.

Z tab. 4 je zřejmé, že se zmenšujícím se krytím výrazně narůstají ztráty, zmenšuje se výška stromků a je snížená i jejich vitalita. Výsadba douglasky na vodou ovlivněná stanoviště a extrémní stanoviště bývá minimálně úspěšná (velmi často až 100% ztráty).

V tabulkách 5a a 5b jsou prezentovány výsledky výsadeb na malých holinách, velkých holinách a v podsadbách – vždy na živném a kyselém stanovišti, při velmi pečlivé sadbě, v závislosti na době sadby a typu užitého sadebního materiálu. Nebyly zjištěny rozdíly mezi výsadbami na kyselém a živném stanovišti. Jelikož byla realizována velmi pečlivá výsadba systémem „ze země do země", lze obecně konstatovat, že doba sadby neměla zásadní vliv v podsadbách a na malých holinách. Výsledky však byly ovlivněny jinými závažnými faktory – v podsadbách žírem klikoroha, na velkých holinách působením mrazu a na malých holinách působením obou těchto faktorů, ale zejména žírem klikoroha. Prostokořenné sazenice přežily podstatně lépe než krytokořenné semenáčky.

I když jsme zjistili, že při velmi pečlivé manipulaci a výsadbě lze douglasku vysazovat v průběhu celého roku, v praxi nelze tak pečlivou manipulaci a sadbu uskutečnit. Založili jsme proto celou řadu „standardních" výsadeb, které se lišily dobou sadby, krytím holiny a typem užitého sadebního materiálu. Tab. 6 dokladuje, že nejvýhodnější dobou sadby bez ohledu na krytí holiny je doba pukání pupenů, velmi vhodnou dobou sadby je i podzimní sadba po ukončení přírůstu nadzemní části. Nevhodnou je sadba v době, kdy začíná růst nový terminál a pozdní podzimní sadba. Nejvyšší ztráty byly na největší holině 0,65 ha, v podsadbě a na největší holině rostliny poněkud stagnovaly ve svém růstu.

I když podsadba douglaskou bývá relativně úspěšná, založili jsme podsadby s různým zakmeněním porostů. Z tab. 7 vyplývá, že vysoké zastínění douglaska snáší pouze první roky po výsadbě, později dochází k velkým ztrátám a stagnaci růstu.

Douglaska po výsadbě trpí mrazem, vytranspirováním, suchem, zvěří a klikorohem. Velikost těchto ztrát může do značné míry ovlivnit i typ a vyspělost užitého sadebního materiálu. Nejenom z tab. 8 vyplývá, že silné sazenice zaručují větší úspěšnost obnovy než semenáčky (a to i semenáčky krytokořenné).

Vliv manipulace, doby sadby a zkracování kořenového systému na odrůstání douglasky

V lesnické praxi se obecně traduje, že sadební materiál douglasky je citlivý na jeho manipulaci, rozporné jsou názory na možnosti zkracování kořenového systému před sadbou.

Na krytou holinu o výměře 0,20 ha, SLT 3B, byly v průběhu celého roku vysazovány sazenice douglasky (1+2) se

zkráceným a nezkráceným kořenovým systémem (při zkracování byla odstřižena 1/4 až 1/3 objemu kořenového systému, i pro zjištění rychlosti regenerace kořenového systému byl vždy u části rostlin xylometricky zjištěn objem kořenového systému, u stejných rostlin byl objem kořenového systému zjištěn i při vyhodnocení ověřování). Veškerá manipulace i vlastní jamková výsadba byly velmi pečlivé, byl důsledně uplatněn systém „ze země do země". Tab. 9 dokladuje, že termín výsadby ani zkracování kořenového systému neměly vliv na ztráty a přírůst (přírůst na podzim vysazovaných rostlin byl menší). Zajímavé je i zjištění, že objem kořenového systému některých zkracovaných rostlin byl po dvou letech často větší než u rostlin s nezkráceným kořenovým systémem.

Dalšími ověřováními jsme chtěli zjistit, jak doba sadby, kvalita založení sadebního materiálu, zkracování kořenového systému a doba expozice rostlin před sadbou (rostliny byly volně položeny na povrch půdy a vystaveny působení atmosférických činitelů) ovlivňují ztráty po výsadbě. Testovány byly sazenice 1+2, výsadba byla realizována na krytou holinu 0,40 ha, SLT 4K, ze školky byly rostliny transportovány v PE pytlích. Perfektní založení – 1 týden, rostliny založeny jednotlivě ve smrkovém porostu se zakmeněním 0,8, po založení překryty klestem. Špatné založení – 1 týden, rostliny ve svazku v borovém porostu se zakmeněním 0,4, po založení nebyly překryty. Z tab. 10 vyplývá, že špatné založení bez expozice vyvolává oproti perfektnímu založení bez expozice až 5x větší ztráty. Perfektní založení bez expozice neovlivnilo ztráty po zkrácení kořenového systému, u špatného založení byly ztráty rostlin se zkráceným kořenovým systémem až o 20 % větší. Expozice 10 min před sadbou významně zvýšila ztráty pouze u rostlin v době pukání pupenů a rostlin narašených, expozice 30 min před sadbou měla stejné negativní účinky jako špatné založení, u rašících rostlin vyvolala 100% ztráty.

Tab. 1 *Vliv provenience na růst semenáčků douglasky (výsev 2.5. 2011 do nekryté minerální půdy, studená stratifikace 21 dnů)*

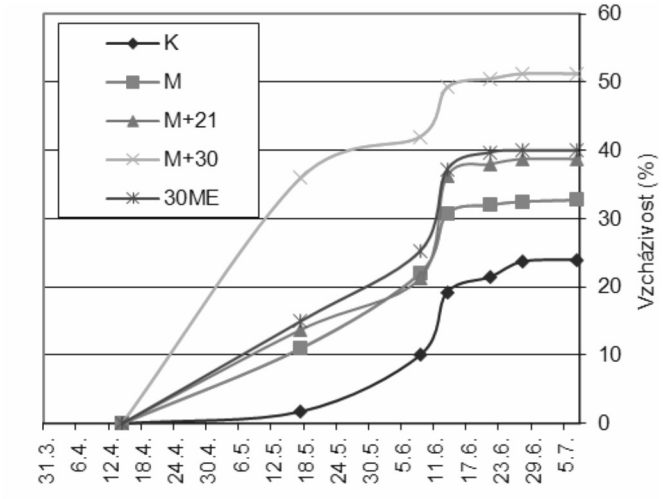
Číslo prov.	Povenience	Výška NČ (cm)	Tloušťka KK (mm)	Přírůst 2013 (cm)	Typ KS (%)		Délka kůlového kořene (panoh) (cm)	Délka jehlic (mm)	Poškození mrazem (%)			Ztráty (%)		
					Kůl.	Panoh.			1. rok	2. rok	3. rok	1. rok	2. rok	3. rok
1.	HOSPITAL CR	16,8	2,6	9,2	52	48	24,6	21,5	0	0	1	0	0	0
2.	MT POPE	17,9	2,5	10,0	40	60	27,7	21,1	0	0	3	0	0	5
3.	100 MILE HOUSE	18,7	3,0	9,8	54	46	27,4	21,9	0	0	1	0	3	2
4.	AVERY CREEK	21,0	2,7	11,6	51	49	28,0	22,3	0	0	2	0	7	9
5.	GWEN LAKE	21,8	2,7	11,8	77	23	27,8	21,3	0	0	1	0	2	3
6.	HEFFLEY MT	22,1	2,7	12,8	33	67	26,5	23,2	0	0	0	0	7	10
7.	SKIMIKIN LAKE	22,9	3,1	13,2	47	53	27,5	23,5	0	0	0	0	4	6
8.	SHAWATUM C	24,6	3,1	13,8	58	42	28,6	23,9	0	10	3	0	10	12
9.	MACLENNAN MT	25,2	3,3	14,7	50	50	27,5	22,7	0	0	0	0	8	16
10.	CZ-1-2C-DG-374-10-4-C	25,6	3,3	14,1	43	57	25,1	23,7	20	40	0	27	37	44
11.	MT BENSON	26,7	3,5	14,2	57	43	27,1	21,1	8	40	0	14	29	34
12.	MT NEWTON	27,7	2,9	14,7	49	51	27,5	22,3	20	80	1	21	42	54
13.	MOUNT HAL	28,3	3,3	16,0	73	27	26,6	23,3	6	50	2	7	21	33
14.	CZ-3-3-DG-69-26-3-S	28,6	3,0	17,3	53	47	23,9	25,3	24	60	3	27	37	44
15.	AINSCOUGH – HARMAC	29,8	3,2	16,8	67	33	27,8	25,6	42	60	0	20	33	42
16.	HIL 60 – LO	29,3	3,4	15,6	75	25	28,3	23,2	11	50	1	12	21	29

NČ - nadzemní část, KK - kořenový krček, KS - kořenový systém

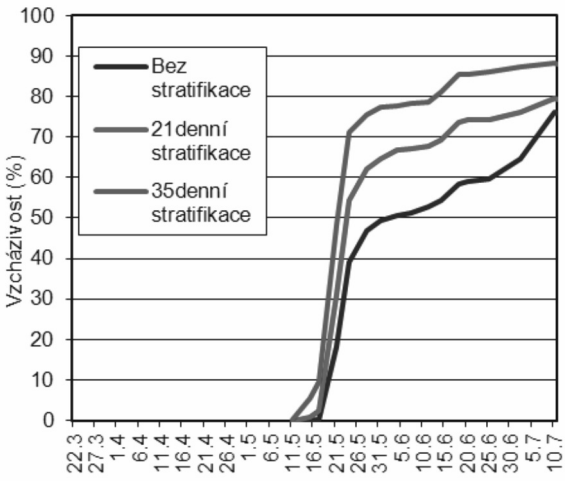
Tab. 2 *Vliv stratifikace (studená 21 dnů) a doby síje do minerální půdy na vzcházivost a růst semenáčků douglasky*

Varianta	2012			2013		2014
	Doba síje	Počet rostlin na m^2 (ks)	Výška nadz. části (cm)	Počet rostlin na m^2 (ks)	Výška nadz. části (cm)	Výška nadz. části + (cm)
A - suchá	20.3.	1358	4,8	1308	16,7	29,4
B - suchá	20.3.	1308	7,3	1108	23,2	32,2
A - suchá	2.4.	1078	6,9	817	15,7	31,8
A - stratifikovaná	2.4.	1842	4,3	1292	14,0	28,0
B - suchá	2.4.	1925	4,6	1225	17,8	30,3
A - suchá	17.4.	1300	4,0	992	14,6	24,3
A - stratifikovaná	17.4.	1808	4,2	983	16,0	29,0
B - suchá	17.4.	1050	4,5	783	21,0	26,8
B - stratifikovaná	17.4.	1392	5,2	1150	20,0	29,0
A - suchá	9.5.	1658	3,9	1225	12,9	24,0
A - stratifikovaná	9.5.	1700	4,7	1383	11,5	24,1
B - suchá	9.5.	1775	4,0	1408	16,0	30,5
B - stratifikovaná	9.5.	1842	4,7	1562	19,6	32,2
A - suchá	15.5.	1075	3,7	1008	13,8	21,2
A - stratifikovaná	15.5.	1683	4,0	1225	14,6	24,0
B - suchá	15.5.	2192	3,9	1867	17,0	23,1
B - stratifikovaná	15.5.	1542	4,1	1325	24,2	31,0
A - suchá	22.5.	1775	3,3	1492	11,1	19,9
A - stratifikovaná	22.5.	1517	3,8	1400	9,6	19,2
B - suchá	22.5.	1583	4,0	1358	12,4	15,6
B - stratifikovaná	22.5.	1275	3,9	1275	14,6	18,6
A - suchá	4.9.	klíčí	klíčí	1642	5,5	6,7
A - stratifikovaná	4.9.	klíčí	klíčí	1567	7,4	13,3
B - suchá	4.9.	klíčí	klíčí	2042	5,9	9,3
B - stratifikovaná	4.9.	klíčí	klíčí	2125	5,7	9,1
A - suchá	17.9.	klíčí	klíčí	1958	5,3	6,6
A - stratifikovaná	17.9.	klíčí	klíčí	1958	5,5	6,0
B - suchá	17.9.	klíčí	klíčí	2117	5,2	6,5
B - stratifikovaná	17.9.	klíčí	klíčí	1825	5,4	7,6
A - suchá	15.10.	klíčí	klíčí	1950	5,2	6,0
A - stratifikovaná	15.10.	klíčí	klíčí	2142	5,5	5,7
B - suchá	15.10.	klíčí	klíčí	2717	5,3	7,1
B - stratifikovaná	15.10.	klíčí	klíčí	2100	5,6	6,5
A - suchá	30.10.	klíčí	klíčí	2225	6,9	7,6
A - stratifikovaná	30.10.	klíčí	klíčí	1975	5,4	6,6
B - suchá	30.10.	klíčí	klíčí	2142	8,4	10,1
B - stratifikovaná	30.10.	klíčí	klíčí	2067	6,6	10,5
A - suchá	12.3.*			467	5,4	7,5
B - suchá	12.3.*			450	5,6	7,7

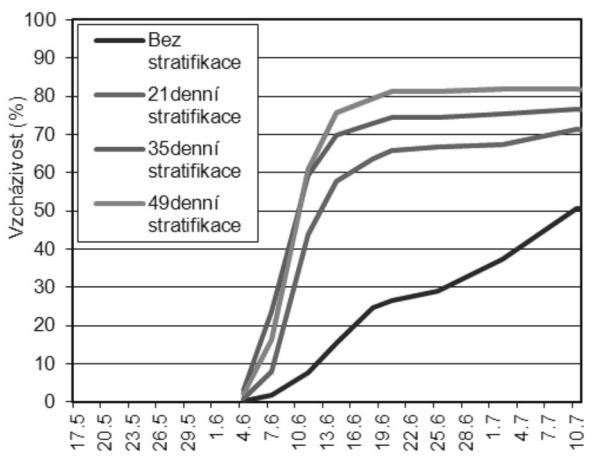
Pozn.: * Vyseto na sníh 12.3. 2013
+ Hodnoceno 12.6. 2014



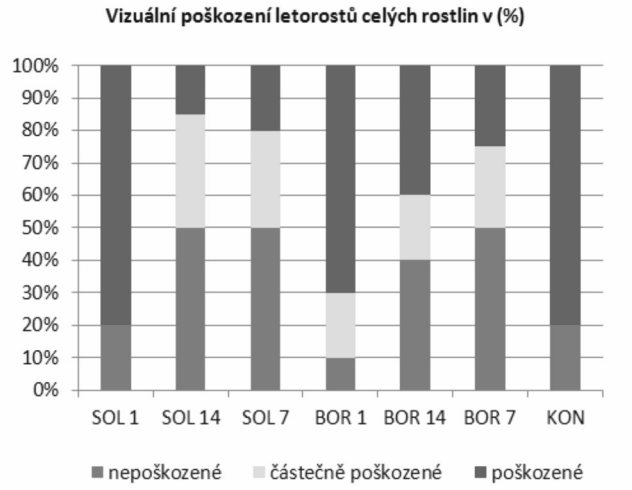
Graf 1 *Vliv různých způsobů stratifikace na vzcházivost osiva douglasky*



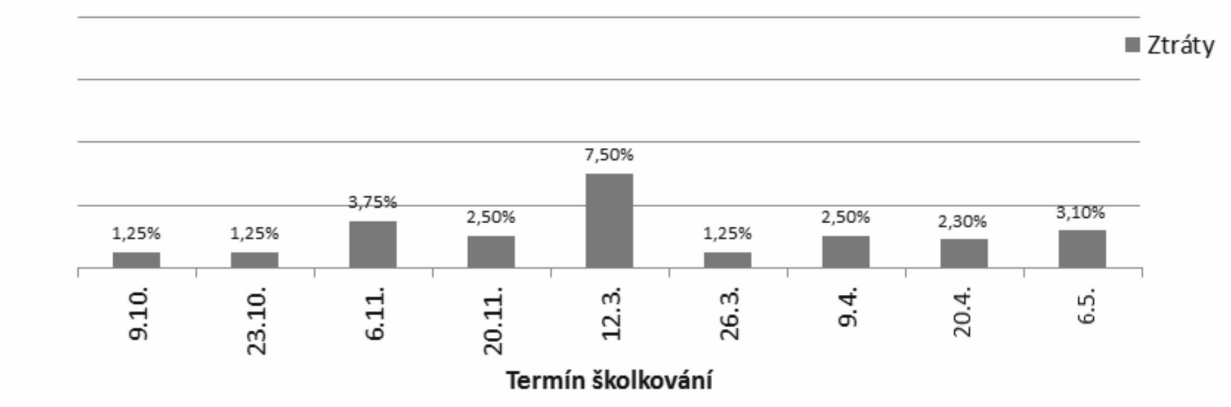
Graf 2 *Průběh vzcházení osiva douglasky z květnového výsevu*



Graf 3 *Průběh vzcházivosti osiva douglasky z květnového výsevu*



Graf 4 *Vliv aplikace Borosanu a Soluboru na mrazuvzdornost sadebního materiálu douglasky*



Graf 5 *Vliv doby školkování DG 2+0 na ztráty*

Tab. 4 *Vliv velikosti a krytí holiny na odrůstání kultur douglasky tři roky po výsadbě*

Krytí	SLT	Ztráty 3. rok (%)	Výška vysaz. rostlin (cm)	Výška rostlin 3. rok (cm)	Ztráty			Vitalita 3. rok (%)	Poškození mrazem 3. rok (%)
					1. rok (%)	2. rok (%)	3. rok (%)		
1	3K	22	22	101	9,7	26,7	42,8	97	43
1	4K	18	65	171	11,0	39,6	57,9	91	11
1	4K	22	44	106	7,6	19,8	34,0	86	94
1	4S	29	43	156	11,9	38,2	63,3	98	0
1	4B	28	32	125	6,9	40,5	47,7	99	0
1	4B	26	28	120	7,1	41,7	45,9	99	0
1	4H	16	27	110	9,7	39,3	37,1	100	0
Prům.		23,0		126,2				95,7	
2	3S	30	52	102	5,6	17,8	27,4	79	92
2	3S	46	49	92	4,3	15,3	22,6	88	61
2	3A	55	26	98	6,7	26,9	38,9	89	3
2	3A	60	24	103	8,1	29,9	41,5	90	3
2	4K	27	54	147	9,8	30,7	52,9	87	27
2	4K	40	55	165	9,6	35,6	65,2	80	51
2	4K	29	59	141	10,1	27,5	44,9	83	8
2	4K	43	54	123	7,8	21,6	40,1	85	34
2	4K	49	35	77	5,1	11,3	25,7	85	69
2	3S	20	31	104	6,9	25,4	40,7	94	54
2	3S	21	32	106	6,9	27,7	39,9	96	60
2	4B	29	32	140	8,2	46,5	56,6	98	0
2	4S	43	56	107	6,2	14,1	29,9	90	0
2	3B	34	35	100	5,7	27,8	32,6	97	0
2	4S	16	31	104	6,4	28,5	41,8	100	0
2	4S	18	25	86	5,3	25,0	34,2	100	0
2	4S	47	35	112	5,4	30,3	44,3	99	0
Prům.		35,7		111,7				90,5	
3	3S	82	25	98	9,2	32,4	31,4	92	41
3	4K	60	52	135	9,6	29,2	44,4	85	21
3	4K	73	57	127	8,8	25,3	36,3	80	30
3	4K	60	55	126	9,2	21,6	39,9	68	11
3	4K	61	54	133	9,2	26,1	43,4	67	15
3	4K	70	32	81	6,3	13,5	29,1	53	46
3	3K	80	30	71	4,9	13,3	22,9	86	60
3	3K	94	32	73	5,2	12,8	22,4	79	67
3	3K	91	35	99	7,9	22,8	33,4	82	48
3	3I	92	40	99	9,4	16,1	33,8	82	10
3	4S	67	37	91	6,4	15,8	32,3	77	31
3	4K	34	34	97	8,2	21,2	34,3	93	34
3	4K	46	50	110	9,5	20,8	30,2	96	25
3	4K	76	18	66	5,4	14,4	28,6	82	86
3	4I	74	17	70	5,3	13,8	33,5	74	64
3	4S	43	53	104	5,5	16,3	30,2	96	0
3	4S	28	48	114	5,9	19,4	43,0	97	0
3	4S	44	36	98	5,8	25,3	34,7	98	0
Prům.		65,3		99,1				82,6	

Tab. 5a *Vliv krytí holiny, doby sadby a typu užitého sadebního materiálu na odrůstání douglasky (fk2, 1+2; 28.4. - pukaly pupeny, 27.9. - ukončen přírůst, ,,ze země do země", transport v PE pytlích, sadba jamková)*

Lokalita	Doba sadby	Typ sad. mat.	Ztráty		Výška vysaz. rostlin (cm)	Výška nadz. části 2. rok (cm)	Přírůst		Vitalita		Poškození klikorohem		Poškození mrazem	
			1. rok (%)	2. rok (%)			1. rok (cm)	2. rok (cm)	1. rok (%)	2. rok (%)	1. rok (%)	2. rok (%)	1. rok (%)	2. rok (%)
5K 0,16 ha podsadba zakm. 0,7	7.4.	Pros	2	3	26	38	6	7	99	80	6	0	0	0
		Kryt	19	22	35	44	5	7	82	89	16	0	0	0
	28.4.	Pros	5	5	28	39	7	7	93	58	25	0	0	0
		Kryt	18	30	25	34	5	5	80	83	56	0	0	0
	27.9.	Pros	-	13	56	56	-	10	-	88	-	0	-	0
		Kryt	-	4	46	46	-	12	-	86	-	0	-	0
5K 0,16 ha	7.4.	Pros	7	17	26	37	6	6	65	75	72	0	0	0
		Kryt	37	41	33	46	5	10	75	92	70	0	0	0
	28.4.	Pros	11	13	30	37	6	6	77	67	88	0	0	0
		Kryt	53	55	28	38	5	9	86	96	75	0	2	0
	27.9.	Pros	-	13	53	53	-	9	-	83	-	0	-	0
		Kryt	-	2	51	51	-	16	-	95	-	0	-	0
5K 0,75 ha	7.4.	Pros	22	24	25	56	11	18	80	99	0	0	92	0
		Kryt	23	30	31	52	6	13	55	98	0	0	94	0
	28.4.	Pros	23	29	31	49	8	15	75	90	0	0	95	0
		Kryt	54	65	29	39	5	9	52	98	0	0	96	0
	27.9.	Pros	-	2	54	54	-	13	-	74	-	0	-	0
		Kryt	-	24	35	35	-	10	-	96	-	0	-	0

Tab. 5b *Vliv krytí holiny, doby sadby a typu užitého sadebního materiálu na odrůstání douglasky (fk2, 1+2; 28.4. - pukaly pupeny, 27.9. - ukončen přírůst, ,,ze země do země", transport v PE pytlích, sadba jamková)*

Lokalita	Doba sadby	Typ sad. mat.	Ztráty		Výška vysaz. rostlin (cm)	Výška nadz. části 2. rok (cm)	Přírůst		Vitalita		Poškození klikorohem		Poškození mrazem	
			1. rok (%)	2. rok (%)			1. rok (cm)	2. rok (cm)	1. rok (%)	2. rok (%)	1. rok (%)	2. rok (%)	1. rok (%)	2. rok (%)
4B 0,16 ha podsadba zakm 0,6	7.4.	Pros	1	1	27	49	8	15	88	90	37	0	0	0
		Kryt	12	12	32	55	7	16	87	100	22	0	0	0
	28.4.	Pros	0	0	31	51	8	15	80	94	34	0	0	0
		Kryt	18	20	27	41	6	12	90	97	55	0	0	0
	27.9.	Pros	-	5	57	57	-	16	-	97	-	0	-	0
		Kryt	-	3	48	48	-	19	-	96	-	0	-	0
4H 0,16ha	7.4.	Pros	0	3	30	64	11	23	100	93	4	0	6	0
		Kryt	18	32	33	53	6	14	91	93	43	0	15	0
	28.4.	Pros	1	9	26	53	10	18	96	90	15	0	18	0
		Kryt	13	27	24	43	7	12	90	91	42	0	24	0
	27.9.	Pros	-	23	54	54	-	12	-	90	-	0	-	50
		Kryt	-	23	50	50	-	17	-	91	-	0	-	50
4H 1,00 ha	7.4.	Pros	100	-	28	-	0	-	-	-	0	-	100	-
		Kryt	54	100	36	-	2	2	86	-	0	0	100	0
	28.4.	Pros	100	-	30	-	4	-	84	-	0	-	100	-
		Kryt	100	-	24	-	0	-	50	-	0	-	100	-
	27.9.	Pros	-	100	44	-	-	2	-	-	-	0	-	100
		Kryt	-	100	28	-	-	3	-	-	-	0	-	100

Tab. 6 *Ztráty po výsadbě a výška rostlin v závislosti na fenofázi, krytí holiny a typu sadeb. materiálu tři roky po výsadbě douglasky (26.3. - počátek veg. období, 18.4. - pukaly pupeny, 5.5. - přírůst terminálu cca 3 cm, 22.9. - ukončen přírůst, 10.11. - konec veg. období, holiny byly kryté ze čtyř stran, podsadba pod SM zakmenění 0,4, před výsadbou byl sad. materiál 3 dny založen, sadba jamková, 4K)*

Doba sadby	Sadební materiál	Ztráty (%)			Výška nadz. části (cm)		
		0,22 ha	0,65 ha	podsad.	0,22 ha	0,65 ha	podsad.
26.3.	f1,5+1,5	14	31	19	124	65	88
	1+2	17	37	21	117	61	91
8.4.	f1,5+1,5	15	29	15	131	71	82
	1+2	17	29	20	124	64	86
18.4.	f1,5+1,5	8	13	7	135	88	89
	1+2	9	12	10	141	86	86
	fk2	8	10	7	122	94	82
5.5.	f1,5+1,5	37	51	35	88	56	62
	1+2	29	46	33	79	61	64
	fk2	41	57	44	74	52	58
22.9.	f1,5+1,5	12	15	8	124	91	92
	1+2	9	13	9	126	90	96
	fk2	20	20	10	117	87	91
10.11.	f1,5+1,5	42	49	21	89	66	58
	1+2	39	47	20	82	67	64
	fk2	40	51	16	77	62	82

Tab. 7 *Odrůstání douglasky v podsadbách pod SM - 90 let (5K, stejný sad. materiál 2+2, jarní výsadba)*

Podsadba, zakmenění	Ztráty (%)			Výška nadzemní části (cm)		
	1. rok	3. rok	6. rok	1. rok	3. rok	6. rok
0,8	0	12	34	56	112	168
0,3	2	4	4	59	168	312

Tab. 8 *Vliv pozdních mrazů, jarních přísušků a klikoroha na ztráty po výsadbě v závislosti na kvalitě sadebního materiálu (3K, 4K, kryté holiny o výměře 0,25 až 0,40 ha, jarní výsadba, rostliny nerašily)*

Sadební materiál	Ztráty na konci veg. období (%)		
	Pozdní mrazy +	Přísušky ++	Klikoroh
2+0	71	47	77
fk1	86	48	68
fk2	43	36	64
2+2	5	44	12
fk0,5+k1,5	21	29	17

\+ 2x mrazy pod - 3°C

++ po výsadbě 3 týdny bez vody

Tab. 9 *Vliv doby sadby a zkracování kořenového systému při velmi pečlivé manipulaci*

Varianta	26.3. NZK	26.3. ZK	2.4. NZK	2.4. ZK	17.4. NZK	17.4. ZK	9.5. NZK	9.5. ZK	15.5. NZK	15.5. ZK	3.9. NZK	3.9. ZK	18.9. NZK	18.9. ZK	15.10. NZK	15.10. ZK
Ztráty (%)	0	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Výška vysazovaných rostlin (cm)	34,7	32,1	32,9	35,3	31,6	33,7	27,2	28,1	28,5	30,7	46,3	46,9	42,0	44,3	37,3	42,2
Přírůst 2. rok po výsadbě (cm)	44,9	30,5	34,0	41,4	33,4	26,5	30,8	37,4	42,6	40,1	21,6	20,9	16,2	18,1	17,7	17,8
Objem kořenového systému při výsadbě (ml)	37,0	24,3	25,0	14,7	36,0	23,0	38,8	33,0	30,0	24,8	42,0	32,0	36,0	34,0	31,6	29,0
Objem kořenového systému 2. rok po výsadbě (ml)	140,0	106,3	96,0	129,0	110,0	123,0	137,0	122,5	114,0	91,0	68,0	68,0	65,0	101,0	72,0	66,0

ZK - zkrácený kořenový systém,
NZK - nezkrácený kořenový systém

Tab. 10 *Vliv doby sadby, zkracování kořenového systému, pečlivosti založení a expozice na ztráty po sadbě (27.3. - teploty + 6°C, 17.4. - pukaly pupeny*, 5.5. - přírůst terminálu cca 5 cm, 22.9. - ukončený a zdřevnatělý přírůst)

Doba sadby	Perfektní založení - ztráty (%)			Špatné založení – ztráty (%)
	Expozice			
	0 min.	10 min.	30 min.	Expozice 0 min.
27.3.	5/7	6/10	16/36	15/27
8.4.	6/6	4/14	24/48	24/37
17.4.	7/17	12/33	32/57	37/52
5.5.	32/48	42/62	100/100	79/89
22.9.	6/8	7/15	19/36	27/38

Tab. 11 *Vliv doby sadby, manipulace a doby založení na ztráty po výsadbě (28.3. - teplota + 6°C, 15.4. - pukaly pupeny, 8.5. - přírůst cca 5 cm)*

Doba sadby, způsob založení		28.3.			7.4.			15.4.			8.5.		
		DG		SM	DG		SM	DG		SM	DG		SM
		Zal.	PE	Zal.	Zal.	PE	Zal.	Zal.	PE	Zal.	Zal.	PE	Zal.
Ztráty po výsadbě (%)	Bez založení	25		6	19		7	9		12	23		36
	1 týden založené	34	28	11	29	21	10	40	15	24	48	53	42
	2 týdny založené	53	32	25	69	39	34	100	100	100	100	100	100

Tab. 12 *Vliv doby skladování v klimatizovaném skladu (v závislosti na fenofázi skladovaného sadebního materiálu) na ztráty po výsadbě (v %)*

Fenofáze	Doba skladování a typ sad. materiálu											
	4 dny		8 dnů		12 dnů		16 dnů		20 dnů		24 dnů	
	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K
Teplota + 6°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 týdny od teplot + 6°C	24	32	64	68	100	100						
Pukající pupeny	68	71	100	100								

P – prostokořenná sazenice (f1+2), K – krytokořenná sazenice (fk1+k1)

Tab. 13 *Vliv buřeně na růst douglasky*

SLT 5S		Výška buřeně (cm)	Výška nadzemní části (cm)	Ztráty (%)	SLT 4K		Výška buřeně (cm)	Výška nadzemní části (cm)	Ztráty (%)
7.5.2011	ožnuto	0	46		7.5.2011	ožnuto	0	59	
	neožnuto	140	50			neožnuto	130	68	
29.10.2011	ožnuto	0	61	1	29.10.2011	ožnuto	0	76	0
	neožnuto	150	66	2		neožnuto	140	89	0
6.10.2012	ožnuto	0	84	10	6.10.2012	ožnuto	0	104	1
	neožnuto	160	86	10		neožnuto	150	119	0
13.10.2013	ožnuto	0	118	13	13.10.2013	ožnuto	0	146	1
	neožnuto	170	119	14		neožnuto	160	173	1

Tab. 14 *Vliv mechanického poškození nadzemní části na růst douglasky*

Poškození	SLT 5K									SLT 4K								
	Ztráty (%)	Výška nadz. části (cm)	Zvlnění kmene (%)	Tvar kmene (%)		Regenerace (%)				Ztráty (%)	Výška nadz. části (cm)	Zvlnění kmene (%)	Tvar kmene (%)		Regenerace (%)			
			1	1	2	P	V	P+V	ter-minál			1	1	2	P	V	P+V	ter-minál
1	0	143	100	90	0	0	0	0	100	0	178	100	90	1	0	0	0	100
2	0	143	100	100	0	60	40	0	0	1	165	100	100	0	70	20	0	0
3	0	132	90	90	0	40	60	0	0	0	158	100	90	1	50	50	0	0
4	0	148	100	90	10	0	0	0	100	0	162	100	100	0	0	0	0	100
5	0	123	90	100	0	0	0	0	100	0	128	100	100	0	0	0	0	100
6	0	125	100	90	10	0	0	0	100	0	150	100	100	0	0	0	0	100
7	0	161	100	100	0	20	80	0	0	0	155	100	70	30	30	70	0	0
8	0	138	90	90	10	30	70	0	0	0	167	100	100	0	70	30	0	0
9	0	138	100	100	0	60	40	0	0	0	162	100	90	1	80	20	0	0
10	0	156	100	100	0	0	0	0	100	1	191	100	90	0	0	0	0	90

Vliv doby sadby, zakládání a skladování sadebního materiálu

Současně byla testována douglaska (1+2) a smrk ztepilý (2+2). Ve školce byly obě dřeviny založeny na částečně krytých záhonech (ve svazcích, 6 dnů, u 4. sázení 3 dny). Byly tudíž již částečně oslabeny. Ze školky byly rostliny transportovány v PE pytlích. Po převozu byly rostliny ihned vysázeny (označeno bez založení) a 1 a 2 týdny založeny (ve svazcích pod SM, zakmenění 0,7) nebo po stejnou dobu ponechány v PE pytlích a poté vysázeny (tab. 11).

Douglasky bez založení měly přijatelné ztráty pouze při výsadbě v období pukání pupenů. U douglasek založených 1 týden se ztráty dále nepřijatelně zvýšily, zejména při výsadbě v období pukání pupenů a růstu terminálů. Douglasky 2 týdny založené vysazované v časných jarních termínech měly ztráty přes 50 %, v době pukání pupenů a růstu terminálu 100 %. Ve všech případech založení (s výjimkou narašených rostlin) měly douglasky založené v PE pytlích menší ztráty než douglasky založené do půdy. Zajímavým je zjištění, že s výjimkou výsadby sazenic s prorůstajícím terminálem měl smrk až 3x menší ztráty než douglaska.

V tab. 12 jsou uvedeny výsledky výsadeb po skladování prostokořenných a krytokořenných sazenic douglasek v klimatizovaném skladu (skladovací teplota +2 °C, relativní vzdušná vlhkost 98 %, výsadba – SLT 4K, holina o výměře 0,36 ha, krytí 2, jamková sadba). Rostliny byly do skladu naváženy v různé fenofázi – při teplotách vzduchu +6 °C, 3 týdny od prvního navážení a v době pukání pupenů. Tabulka jednoznačně dokladuje, že u rostlin navážených do skladu v dormanci neměla doba skladování žádný vliv na ztráty po výsadbě. Jestliže byly rostliny naváženy do skladu v pozdějším období, již čtyřdenní skladování vyvolalo velké ztráty, skladování rostlin s pukajícími pupeny je nepřijatelné. Výsledky jsou shodné u prostokořenných i krytokořenných sazenic.

Vliv buřeně na růst kultur douglasky

Buřeň má na růst kultur obecně vliv pozitivní i negativní. U dobrých lesních hospodářů bývají kultury douglasky vždy ošetřeny tak, aby vliv buřeně byl minimalizován (ožínání, aplikace herbicidů). Vzhledem k tomu, že douglaska po výsadbě vyžaduje krytí a stín, realizovali jsme celou řadu ověřování, kdy jsme sledovali růst douglasky v celoplošně ožnutých kulturách, pruhově ožnutých kulturách, po aplikaci herbicidů a v kulturách neošetřených. Výsledky ze všech šetření jsou shodné, konkrétní příklad uvádí tab. 13.

Na stanovištích SLT 5S (50 % maliníku, 50 % ostřice) a 4K (30 % maliníku, 70 % ostřice) byla po výsadbě DG 1+2 polovina plochy pravidelně celoplošně ožínána a polovina plochy ponechána bez zásahu. Po 3 roky byl na obou plochách (v ožnuté i neožnuté části) sledován růst douglasky, měřeno množství dopadajícího slunečního záření, vlhkost půdy v hloubce 15 cm, a jelikož buřeň může negativně působit i konkurencí o živiny, byly realizovány chemické rozbory sušiny asimilačního aparátu. Z výsledků jednoznačně vyplývá, že douglasky v neožnuté části kultur rostly stejně nebo rychleji než v části ožnuté, buřeň neměla žádný vliv na ztráty, měřením vlhkosti půdy bylo zjištěno, že v neožnuté části je vlhkost půdy pouze o 3 až 5 % nižší, nebyly zjištěny žádné rozdíly v chemickém složení asimilačního aparátu douglasky v ožnuté a neožnuté části a měřením slunečního záření bylo zjištěno, že douglasce po výsadbě stačí 20 % světelného požitku v horní části koruny stromku.

Vliv mechanického poškození nadzemní části (škody zvěří) na růst kultur douglasky

Douglaska patří mezi dřeviny, které jsou zvěří přímo vyhledávány. Kultury i mladší zajištěné porosty jsou poškozovány vytloukáním a okusem. Růst nadzemní části je negativně ovlivňován i působením mrazu. I když se o douglasce traduje, že má velkou regenerační schopnost, založili jsme řadu ploch, kdy jsme mechanické poškození (okus) simulovali.

Na SLT 5K a 4K jsme jeden rok po výsadbě DG 1+2 simulovali následující poškození zvěří:

1. vylomení terminálního pupenu,
2. seříznutí terminálního výhonu pod pupenem,
3. seříznutí 1/2 terminálního výhonu,
4. redukce bočních větví o 25 % s neporušeným terminálním pupenem,
5. redukce bočních větví o 50 % s neporušeným terminálním pupenem,
6. redukce bočních větví o 100 % s neporušeným terminálním pupenem,
7. redukce bočních větví o 25 % se současným seříznutím terminálu pod pupenem,
8. redukce bočních větví o 50 % se současným seříznutím terminálu pod pupenem,

9. redukce bočních větví o 100 % se současným seříznutím terminálu pod pupenem,
10. kontrolní varianta bez poškození.

Výsledky vyhodnocení sledovaných parametrů jednotlivých variant po simulovaném poškození zvěří uvádí tab. 14. Vyhodnocení průměrné výšky a průměrné tloušťky kořenového krčku sazenic po třech letech růstu od poškození přineslo jednoznačné závěry. U žádné ze sledovaných variant se v těchto parametrech nevyskytly statisticky významné rozdíly a to ani v porovnání s kontrolní (nepoškozenou) variantou. V případě vyhodnocení zvlnění kmene se projevily mezi variantami pouze velmi malé rozdíly, kdy všechny nebo téměř všechny (nejčastěji 90 %) sazenice po třech letech růstu měly zvlnění kmene do 5 cm, netvořily se vícečetné kmeny. Taktéž ztráty byly ve všech variantách velice podobné a prakticky nulové a to i ve variantách s maximálním poškozením (100% seříznutí větví, seříznutí terminálu pod pupenem).

ZÁVĚRY

- Zvolená provenience může výrazně ovlivnit kvalitu vypěstovaného sadebního materiálu (zejména jeho délku) a jeho odolnost proti škodám mrazem.
- Studená stratifikace nejméně po dobu 21 dnů, výrazně zvyšuje vzcházivost a rychlost vzcházení osiva, a to i u osiva stratifikaci nevyžadujícího.
- Nejvhodnější dobou pro síje jsou časné jarní měsíce, v této době se pozitivně projevuje i vliv studené stratifikace. Podzimní síje a síje na sníh jsou málo úspěšné.
- Zvýšený obsah kyseliny abscisové v osivu (a tím i vyvolání dormance nebo snížení jeho vzcházivosti) může způsobit doba sběru a způsob luštění šišek.
- Byly ověřeny účinné přípravky (na bázi bóru), které výrazně zvyšují odolnost sadebního materiálu na poškození mrazem. Byly ověřeny vhodné metody pro testování sadebního materiálu na mrazuvzdornost.
- Při pečlivé práci a zazimování lze prostokořenné semenáčky úspěšně školkovat v jarním i podzimním období.
- Douglasku lze úspěšně vysazovat pouze na malé a kryté holiny, na kyselých a živných stanovištích. Na extrémních a vodou ovlivněných stanovištích je výsadba často neúspěšná.
- Douglaska po výsadbě vyžaduje krytí a stín, později (cca po třech letech) však vyžaduje oslunění. Krytí lze zajistit výsadbou na malé kryté holiny, podsadbou pod zakmenění 0,2 (0,3), dvoufázovou obnovou a ke krytí lze využít i vysokou buřeň.
- Je-li při výsadbě použit velmi kvalitní sadební materiál a výsadba se uskuteční systémem „ze země do země“, lze douglasku vysazovat v průběhu celého roku s výjimkou intenzivního přírůstu terminálu a pozdního podzimu. Obecně nejvhodnější dobou výsadby je však období před a v době pukání pupenů a podzimní výsadba po ukončení a zdřevnatění přírůstů.
- Pro úspěšnou obnovu jsou vhodnější sazenice než semenáčky (a to i krytokořenné).
- Až 100% neúspěch výsadeb může vyvolat žír klikoroha a opakovaný silný mráz, obzvláště na velkých nekrytých plochách a při užití semenáčků.
- Douglaska je velmi citlivá na manipulaci, podstatně citlivější než smrk. I velmi krátké vysychání kořenového systému nebo špatné založení vyvolává až stoprocentní ztráty. Nevhodná manipulace se sadebním materiálem může překrýt všechny další faktory ovlivňující úspěšnost obnovy.
- V období pukání pupenů a růstu nadzemní části sadební materiál nelze zakládat, v jiných obdobích je maximální doba založení do jednoho týdne (v závislosti na průběhu počasí a kvalitě sadebního materiálu.
- Než málo pečlivé založení sadebního materiálu do půdy - je vhodnější jeho založení (a přeprava) v PE pytlích.
- V klimatizovaném skladu lze sadební materiál skladovat pouze při jeho navezení do skladu v nejčasnějším jarním období (v hluboké dormanci).
- Je-li sadební materiál douglasky dostatečně zásoben vodou a není stresovaný, zkrácení kořenového systému před sadbou neovlivňuje ztráty, v opačném případě zkracování kořenového systému ztráty výrazně prohlubuje.
- Buřeň nemá na růst douglasky po výsadbě negativní vliv, často i stimuluje výškový přírůst. Kultury není třeba proti buřeni ošetřovat tehdy, když buřeň stromkům přímo nedeformuje nadzemní část, nebo je

zaškrcuje a terminál vysazovaných douglasek má alespoň 20 % světelného požitku volné plochy. Před nástupem zimního období je nutné buřeň vyšší než stromky ošlapat.

- Douglaska má velmi silnou regenerační schopnost nadzemní části po mechanickém poškození. Například 3 roky po seříznutí terminálního výhonu a seříznutí všech bočních větví mají douglasky stejnou výšku nadzemní části jako stromky nepoškozené, netvoří dvojáky a zvlnění kmene je do 5 cm.

Práce vznikla za finančního přispění projektu NAZV QI 112A172.

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

CHOROBY A ŠKŮDCI NA DOUGLASCE

Libor Jankovský[1], Miloň Dvořák[1], Dagmar Palovčíková[1], Jakub Beránek[2]
[1]Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta
[2]Státní rostlinolékařská správa ČR

Abstrakt

Nejzávažnějším problémem douglasek v České republice jsou choroby jehlic, především švýcarská sypavka douglasky *Phaeocryptopus gaeumannii* a dříve zavlečená skotská sypavka douglasky *Rhabdocline pseudotsugae.* V České republice byla švýcarská sypavka zjištěna poprvé v roce 2002 z jižních Čech, první nález z Moravy je pak z téhož roku z Uherčic na Znojemsku a ze ŠLP Křtiny. V letech 2003 – 2014 zjištěna prakticky po celém území ČR. Na řadě lokalit zásadně omezuje úspěšnost pěstování douglasek v závislosti na použitém sadebním materiálu, resp. jeho provenienci a citlivosti na švýcarskou douglasku. Před jakémkoliv použití sadebního materiálu je nutno provést testování na citlivost vůči švýcarské sypavce, její výskyt na různých proveniencích douglasek naprosto znehodnocuje jakákoli produkční šetření v mladém věku. Významnějším problém u soliterních výsadeb a ve starších porostech může představovat hnědá hniloba hnědáku Schweinitzova *Phaeolus schwenitzii*.

Klíčová slova

douglaska, skotská sypavka douglasky, *Rhabdocline pseudotsugae,* švýcarská sypavka douglasky, *Phaeocryptopus gaeumannii,* choroby

Abstract

The diseases of needle cast are the most important problem of Douglas fir in the Czech Republic – Swiss needle cast of Douglas fir caused by *Phaeocryptopus gaeumannii,* which were firstly noted in year in the area of the South Bohemia 2002 and **Rhabdocline needle cast of Douglas fir caused by** *Rhabdocline pseudotsugae*. The first findings of Swiss needle cast from the South Moravia origin from Uherčice and from the area around Brno. Within years 2003 – 2014 it was observed across to the Czech Republic and in many localities is crucial factor influencing possibility of plantation of Douglas firs. Some testing of sensibility of provenience of Douglas firs to this disease prior to other studies is required. The causal agent of brown rot in Douglas fir *Phaeolus schwenitzii* is problem of solitary trees and mature stands.

Key words

Douglas fir, **Scotch needle cast,** *Rhabdocline pseudotsugae,* Swiss needle cast, *Phaeocryptopus gaeumannii,* diseases

Úvod

Douglaska tisolistá *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco má rozsáhlý areál rozšíření od Britské Kolumbie až po pohoří Sierra Madre v Mexiku (*Pseudotsuga lindleyana* Roezl 1857, syn. *P. menziesii* var. *oaxacana* Debreczy et Rácz 1995). V rámci rozsáhlého areálu v USA a Kanadě jsou rozlišovány dvě formy. Pobřežní varieta *Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii označovaná jako* Coast Douglas-fir je rozšířená na severu od středozápadu Britské Kolumbie podél pobřeží Pacifiku až po centrální Kalifornii na jihu. Kontinentální *Pseudotsuga menziesii* var. *glauca, označovaná jako* Rocky Mountain či interior Douglas fir, zasahuje z vnitrozemí Britské Kolumbie, přes sever státu Washington až k mexickým hranicím s řadou lokálních výskytů v místních pohoří jihozápadu USA. Na jihu pak přechází v Mexiku v *Pseudotsuga lindleyana, kde se vyskytuje ve výškách 2000-3000 m.n.m.* Označována je podle jižní hranice rozšíření do státu Oaxaca v Mexiku rovněž jako. *P. menziesii* var. oaxacana (Debreczy and Rácz. 1995). *Zatímco severní hranice je nepřerušená, jižní hranice je výrazně disjunktivní. „Přímořská" P. menziesii* var. *menziesii se vyskytuje v širokém rozmezí nadmořských výšek od 0 m n.m. při Pacifiku až po 2300 m n.m. (Britská Kolumbie 0-760 m n.m., 0-1250 ve Vancouveru, Jižní Oregon a Sierra Nevada 610-1830 m n.m., až do 2300 m na jižní hranici rozšíření). "Vnitrozemská" P. menziesii* var. *glauca se vyskytuje v nadmořských výškách 600-3000 m n.m., zvláště pak na jihu je areál významně disjunktivní.*

Douglaska je v celém svém areálu na severozápadě USA a západě Kanady hostitelskou dřevinou řady původců chorob. Uváděno je téměř 100 druhů houbových patogenů douglasky, z nichž pouze několik druhů může způsobovat vážnější zdravotní problémy. Výrazným fenoménem je odlišná citlivost proveniencí douglasky k významným chorobám, která vyplývá z rozsáhlého přirozeného areálu.

V Evropě, kde je douglaska introdukovanou dřevinou, je nejvýznamnějším problémem skotská sypavka *Rhabdocline pseudotsugae*, která především v první polovině 20. století významně eliminovala možnosti výsadby některých proveniencí, zde především vnitrozemské *P. menziesii* var. *glauca*. Toto konstatování platí jak pro výsadby v lesích, tak pro použití douglasek v parcích a městských výsadbách.

Přestože je z původních porostů douglasek a výsadeb douglasek v USA a Kanadě uváděna široká řada potencionálně patogenních organismů a škůdců, má pouze několik druhů potenciál působit výraznější chřadnutí a poškození dřevin a to jak v USA v přirozeném areálu, tak i ve výsadbách mimo původní areál na východním pobřeží USA a v Evropě. Udávanými problémy zdravotního stavu douglasek jsou v oblastech přirozeného výskytu hniloby kořenového systému a báze kmene působené kořenitkou nadmutou *Rhizina undulata, václavkami Armillaria spp., kořenovníkem vrstevnatým Heterobasidion spp., hnilobou karanténního ohňovce Weirova Phellinus weirii. Uváděny jsou s různou intenzitou i další dřevní houby jako troudnatec pásovaný Fomitopsis pinicola, troudnatec F. cajanderi, hnědák Schweinitzův Phaeolus schweinitzii, Echinodontium tinctorium, verpánik lékařský Fomitopsis officinalis aj. Výrazně specifickou chorobou je dle legislativy EU karanténní vaskulární mykóza působená houbou Leptographium wageneri. Projevem je mj. zamodrání bělové, částečně i jádrové části kmene.*

Řada patogenů je specializovaná na kambium a letorosty douglasky, kdy způsobují narušení tvorby borky a tvoří se na kmínících otevřené rakoviny, často spojené s odumíráním částí dřeviny nad rakovinou. Jako příklad je možno uvést *Diaporthe lokoyae, Dermea pseudotsugae, Phomopsis pseudotsugae* aj. Douglasky jsou hostiteli další karanténní choroby *Gibberella circinata* (syn. *Fusarium circinatum*), rozšířené především na borovicích a označované jako pitch cancer. Z Evropy je toto onemocnění známé pouze ze severozápadu Španělska z borovice monterrejske *Pinus radiata*. U této choroby existuje riziko zavlečení i s osivem a současná rostlinolékařská legislativa prakticky výrazně dovozy ze třetích zemí mimo EU sleduje. Zde je požadavek na dodatkové prohlášení v rámci rostlinolékařského osvědčení, že osivo je prosté *Gibberella circinata.*

Významné jsou sypavky jehlic douglasek, především skotská sypavka douglasky *Rhabdocline pseudotsugae. V Severní Americe se vyskytují i některé další druhy jako Rhabdocline weirii* A.K. Parker & J. Reid. (Parker et Reid 1969). *Chronicky mohou být douglasky poškozovány ztrátou části asimilačního aparátu douglasek až do dospělosti. Další významnou sypavkou je švýcarská sypavka douglasek Phaeocryptopus gauemannii. Uváděny jsou i další choroby jehlic douglasek jako Phacidium abietis, Rhizosphaera kalkhoffii aj. Tyto druhy však nejsou vázány pouze na douglasku a jejich výskyt na pletivech je spíše důsledkem předchozího poškození, či oslabení jehlic, než patogenity těchto hub.*

Jako původce poškození je uváděn zástupce tzv. trpasličích jmelí Arceuthobium douglasii. Jde o poloparazitickou rostlinu, která se vyskytuje pouze v USA a Kanadě. V Evropě je rod Arceuthobium zastoupen pouze druhem A. oxycedrii na jihu Španělska na Juniperus oxycedrus.

Cílem příspěvku je zhodnotit rizika zdravotního stavu douglasek z pohledu poškození a výskytu chorob a škůdců.

Choroby douglasek

Douglasky jsou z hlediska napadení dřevními houbami v našich podmínkách relativně stabilní dřeviny. Na nevhodných stanovištích je možno pozorovat napadení václavkami *Armillaria* spp., případně kořenovníkem vrstevnatým *Heterobasidion annosum* a kořenovníkem smrkovým *H. parviporum*. Významnějším problém u soliterních výsadeb a ve starších porostech může představovat hnědá hniloba hnědáku Schweinitzova *Phaeolus schwenitzii*.

Významným problémem jsou choroby jehlic - skotská sypavka douglasky *Rhabdocline pseudotsugae*, a v poslední době především švýcarská sypavka douglasky *Phaeocryptopus gaeumannii.*

Dalšími patogeny jehlic menšího významu jsou *Dothistroma rhabdoclinis*, *Rhizosphaera pseudotsugae*, *Phoma eupyrena* and *Phacidium abietis*. Na jehlicích douglasky byla zaznamenána rovněž červená sypavka borovice *Dothistroma septosporum*.

Fyziologické choroby

Douglaska je citlivá na jarní vytranspirování. V dubnu a květnu dochází ke zreznutí až zčervenání částí, případně celých korun. Tento jev je označován jako fyziologická sypavka. Příčinou je neschopnost přijímat vodu kořenovým systémem ze zamrzlého substrátu v časně jarních měsících, kdy denní teploty v důsledku silného slunečního záření vystupují vysoko nad nulu. Rostliny jsou nuceny transpirovat vodu ze svých zásobních pletiv a zreznutí jehlic na osluněných částech rostlin je výsledným efektem. Jedinou ochranou je stínění rostlin, které je realizovatelné pouze ve školkách popř. v soukromých okrasných výsadbách.

Choroby jehlic

Na území Evropy byla zavlečena ze Severní Ameriky skotská sypavka douglasky *Rhabdocline pseudotsugae*. Byla popsána v roce 1917 ze Severní Ameriky, kde byl její výskyt zaznamenán již v v roce 1911. V Evropě byla poprvé zjištěna v roce 1914 ve Skotsku, z kontinentu byla popsána v roce 1922, z Dánska a Nizozemí je uváděna z roku 1930. V České republice byla poprvé nalezena v západních Čechách v roce 1938. V současné době je rozšířena po celém území ČR.

V Evropě zavlečenou chorobou je švýcarská sypavka douglasky *Phaeocryptopus gauemannii,* zjištěná poprvé v roce 1925 ve Švýcarsku. V České republice byla zjištěna poprvé v roce 2002 z jižních Čech (Pešková 2003), první nález z Moravy je pak z téhož roku z Uherčic na Znojemsku a ze ŠLP Křtiny, kde byla v letech 2003 – 2006 zjištěna v několika ohniscích, kde její přítomnost dříve unikala pozornosti.

Rhabdocline pseudotsugae Sydow - skotská sypavka douglasky

Původcem skotské sypavky douglasky je houba *Rhabdocline pseudotsugae* Sydow (Helotiales, Hemiphacidiaceae) (Parker and Reid, 1969). Choroba byla poprvé zaznamenána v roce 1914 ve Skotsku, v roce 1926 v Německu a v roce 1930 v USA. V současnosti je tato sypavka rozšířena v celé Severní Americe a v Evropě (Tainter and Baker, 1996). Parker a Reid (1969) Popsali dva druhy *Rhabdocline pseudotsugae* a *R. weirii* s pěti poddruhy: *R. pseudotsugae ssp. pseudotsugae, R. p. ssp. epiphylla, R. weirii ssp. weirii, R. w. ssp. oblonga* and *R. w. ssp. obovata*. Stone and Gernandt (2005) považuje toto uspořádání druhů a poddruhů za nespolehlivé. Proto podrobil již známé kmeny hlubší morfologické analýze a opřel se i o molekulárně genetické metody. Výsledkem jeho práce je povýšení poddruhů na druhy *R. pseudotsugae, R. epiphylla, R. weirii, R. oblonga* and *R. obovata.*

Především možnost pěstování douglasky šedé *Pseudotsuga menziessii* var. *glauca* je limitováno skotskou sypavkou douglasky. Černý (1976) uvádí, že většina douglasek sivých na území Československa v letech 1952 – 1958 v důsledku infekce odumřela. ***Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* je vůči infekci skotskou sypavkou méně náchylná a v současné době převažuje využití proveniencí douglasek, které prokázaly největší odolnost vůči této chorobě.**

Charakteristickým projevem infekce je opad celých ročníků jehlic na větvičkách a celková defoliace koruny. Rozvoj infekce skotské sypavky douglasky předpokládá překrývání se fenologických fází u douglasky a skotské sypavky. U sypavky je předpokladem dozrávání a otevírání plodnic, u douglasky pak počátek rašení. Pokud se tyto fenologické fáze nesetkají, dochází k tzv. úniku chorobě - infekční cyklus v sezóně neproběhne. Výsledkem je pak střídání silně defoliovaných ročníků jehlic v letech silné infekce s ročníky s minimálními projevy defoliace.

První symptomy infekce se projevují srpnu až listopadu v podobě jemně chlorotických skvrn, které s prvními mrazy přecházejí do fialově hnědého zbarvených skvrn ostře kontrastujících s tmavě zelenými okolními pletivy. V jarních měsících od dubna do května se na infikovaných jehlicích zvýrazňuje šedofialové mramorování. Ze spodní strany jehlic se tvoří podél hlavního nervu žlutooranžová apotecia, dlouhá 2 – 4 mm, která se štěrbinovitě otevírají od poloviny května do června za vlhkého počasí. Uvolňují se z nich askospory (vel.18-21 x 6-11 µm), které jsou zprvu jednobuněčné, posléze dvoubuněčné a infikují právě rašící jehlice. Konidiové stádium *Rhabdogloeum hypophyllum* Ellis. et Gil. popisuje pouze Příhoda (1959), kdy se vytváří drobné černé pyknidy v řadách podél středního nervu jehlice. Konidie jsou přímé nebo prohnuté, bezbarvé, jednobuněčné, 6-11 x 2-4 µm velké.

Výskyt skotské sypavky je v současnosti z důvodu omezení výsadeb douglasky sivé vázán spíše na výsadby některých okrasných kultivarů a sbírkových variet v arboretech. Pro současné výsadby douglasek v lesích nepředstavuje až na lokální výjimky významný problém, stejně jako pro častá přirozená zmlazení. Možnosti ochrany jsou limitované a přepokládají využití odolných variet douglasky. Chemická ochrana ve školkách je

možná a předpokládá preventivní chemické postřiky v době tvorby nových letorostů běžnými registrovanými chemickými postřiky.

***Phaeocryptopus gauemannii* (T. Rohde) Petrak - švýcarská sypavka douglasky**

Švýcarská sypavka douglasky *Phaeocryptopus gaeumannii* (*Pleosporales, Venturiaceae*) byla sice poprvé popsána ze Švýcarska v roce 1925, ale první zmínky o této sypavce byly zpětně potvrzeny z pobřeží Oregonu už v roce 1916 (Boyce, 1940). Choroba byla zjištěna v dalších oblastech Evropy a na Novém Zélandě (Hood and Kershaw, 1975). Později také v Asii - Turecko (Temel *et al*., 2003) a v Jižní Americe - Chile (Osorio, 2007). Od poloviny osmdesátých let se choroba vyskytuje stále častěji s intenzivními projevy defoliace (Hansen *et al*., 2000, Manter *et al*., 2003b).

Choroba se projevuje znatelným žloutnutím a propadem jehlic, kdy jednotlivé 2 – 3 leté jehlice postupně žloutnou a propadávají. Napadá douglasky prakticky všech věkových stupňů, nejvíce jsou postiženy douglasky do 40 let věku. V ohniscích infekce dochází postupně k výrazné defoliaci, v případě slabé infekce může unikat pozornosti. Infikovány bývají vesměs jednotlivé stromy, infekce se posléze šíří v ohniscích porosty.

Fruktifikačními orgány *P. gaeumannii* jsou pseudothecia tvořící se na rubu jehlice v období května až června popř. července. Askospory švýcarské sypavky se uvolňují z pseudothecii od dubna do září, nejintenzivněji v červnu a červenci ve 2 a 3 roce infekce (Michaels and Chastagner, 1984). Askospory *P. gaeumannii* klíčí na letošních jehlicích, zde tvoří suprastomatální appressoria, ze kterých pronikají penetračními hroty skrze průduchy do jehlic. Prvotní symptomy infekce se projevují koncem května a počátkem června a koincidují s rašením a vývojem letorostů. Mycelium proniká interceluláně v jehlicích a jeho aktivita se zvyšuje v období konce května a počátku června. Pseudothecia se tvoří 9 měsíců od infekce a jsou viditelné v průběhu předjaří a časného jara následného roku od infekce. Dosud nedotčená stomata jsou pak invadována myceliem a následnou tvorbou pseudothecií (Stone *et al*. 2008b).

Přesný termín vzniku infekce je symptomaticky obtížně zachytitelný, lze o něm uvažovat pouze zpětně vzhledem k tvorbě fruktifikujících pseudothecií až následující rok po vzniku nákazy. V roce vzniku je možné nalézt pouze mycelium prorostlé v palisádovém houbovém parenchymu na příčném řezu jehlicí. K infekci dochází v průběhu rašení letorostů v průběhu května a června, kdy podobně jako v případě skotské sypavky douglasky jsou jehlice nejnáchylnější k infekci. V této době je doporučováno provádět preventivní postřiky. Houba proniká průduchy do pletiv. V prvním roce jsou projevy infekce nevýrazné, první projevy je možno pozorovat v následujícím roce infekce, kdy se tvoří v místech průduchů zprvu velmi malé černé plodnice (50-100µm). Charakteristickým rysem je uspořádání plodnic v řadách průduchů na rubové straně jehlic. Infikované jehlice zůstávají na stromech 2 – 3 roky, kdy jehlice postupně žloutnou a opadávají.

Typické vnější symptomy jako změna barvy jehličí v tomto období nejsou viditelné. Mramorované žloutnutí, které postupně splývá a následné hnědnutí jehlic se projeví až v druhém roce nákazy. Charakteristický opad jehlic v tomto období nákazy není pro tuto sypavku obvyklý. Pseudothecia jsou černě zbarvené, matné. Spleť mycelia nesoucí vyrůstajícího pseudothecia připomíná krátkou stopku. Uvnitř jsou kyjovitá vřecka, obsahující dvoubuněčné askospory s příčnou přehrádkou, která mírně askospory zaškrcuje. Askospory jsou hyalinní, velikost je 10 – 16 x 3,5 – 5,5 µm, někdy obsahují bubliny. Přítomnost pseudothecii je popsaná jak na živých i mrtvých jehlicích (Ellis et al. 2000). Konidiové stádium není známo. Vzhledem k méně nápadnému projevu a velmi obtížné identifikaci je pravděpodobné, že je švýcarská sypavka douglasky často přehlížena.

P. gaeumannii primárně působí ucpávání průduchů myceliem a plodnicemi a následným snižováním fotosyntézy, respirace a předčasným opadem jehlic (Hansen et al. 2000). Dalším nepříznivý dopad na asimilace je předčasná ztráta osluněných jehlic (Manter, 2002). Ukazuje se rozdílná citlivost variet douglasky vůči této chorobě.

Choroba byla zjištěná v České republice poprvé v roce 2002 (Pešková 2003). Rozšíření není dosud přesně známo, lze však předpokládat její výskyt v řadě výsadeb douglasek, kde dosud unikala pozornosti. Například na ŠLP Křtiny byla choroba zjištěna na několika lokalitách. Vesměs se však jednalo o přehoustlé douglaskové výsadby ve věku 10 – 15 let se zanedbanou výchovou. V ohniscích infekce došlo k výrazné defoliaci infikovaných stromů. Nejvíce infikované stromy v ohniscích infekce odumřely. Choroba byla zaznamenána i na individuálních výsadbách douglasek v arboretech. V některých případech byly douglasky napadeny kombinovanou infekcí skotské a švýcarské sypavky. Za zmínku stojí rovněž častý výskyt korovnice douglaskové *Gilletteella cooleyi* na lokalitách s výskytem švýcarské sypavky.

***Phacidium abietis* Reid et Cain**

Tento patogen způsobuje sypavky na různých druzích jedlí a rovněž na douglaskách, napadá jehlice pod sněhovou pokrývkou. Patogen je možno identifikovat podle tmavých apotecií na jehlicích (Roll-Hansen, 1987).

***Rhizosphaera pseudotsugae* Butin et Kehr**

Poněkud razantnější průběh skotské sypavky připomíná i další, poměrně nedávno objevený druh patogenní houby *Rhizosphaera pseudotsugae* (Butin, Kehr, Pehl 2000). Projevuje se poškozením stomat, ve kterých narůstají tmavá, nestejně velká konidiomata. Z ČR není patogen znám.

***Phoma eupyrena* Sacc.**

Sypavka na semenáčcích douglasky, ale i jiných dřevin. *P. eupyrena* se projevuje žloutnutím a hnědnutím jehlic s jejich následným opadem. Na mrtvých jehlicích narůstají tmavé pyknidy produkující konidie. Účinným opatřením proti *P. eupyrena* je s ohledem na půdní charakter patogena např. mulčováním, nebo prosté ponechání vrstvy mechů na povrchu půdy (Kliejunas *et al.*, 1985).

***Dothistroma rhabdoclinis* Butin.**

Byla prvně pozorována a popsána Butinem *et al.* (2000) na jehlicích napadených skotskou sypavkou *R. pseudotsugae*. Jedná se o hyperparazita tohoto patogena, který vytváří ve žlutých-hnědých skvrnách na horní straně jehlic napadených RNC spermogonia stádia označeného jako *Asteromella* a na spodní straně jehlic vytváří konidiomata. *D. rhabdoclinis* proniká svými hyfami jak do intercelulárních prostor, tak do nitra parenchymatických buněk jehlic. V intercelulárních prostorách parazituje na hyfách *R. pseudotsugae* a tomuto patogenu brání v tvorbě askomat. Hyfy *D. rhabdoclinis* pronikají dále až k endodermis a do cévních svazků, které poškozují, čímž způsobí celkové zhnědnutí jehlice a její dřívější opad. Biologická role tohoto organismu není jednoznačná, neboť průběh symptomů skotské sypavky urychluje. Na druhé straně ale omezuje výskyt inokula *R. pseudotsugae*, takže její role v biologické ochraně proti skotské sypavce je teoreticky možná (Butin *et al.*, 2000).

Dothistroma septosporum

Tato sypavka borovic je uváděna jako možný parazit douglasky. Typickými syptomy je tvorba acervuli v červených pruzích na jehlicích. V ČR byla potvrzena na vzorcích z douglasek v arboretu v Řícmanicích na ŠLP Křtiny (Palovčíková, nepubl.).

Další choroby jehlic

Méně závažnou, ale svým projevem typickou sypavkou je *Rhizosphaera kalkhoffii Bub.* Její pyknidy vyrůstají na povrchu jehlice, jsou kulovitého tvaru, černé, lesklé, velké do 0,5 mm. Většinou jsou nalézány až na zhnědlých mrtvých jehlicích, rovněž z rubové stany. Přesná determinace je možná na základě přítomnosti konidií oválného tvaru a vel. 5 – 10 x 3 – 5 µm. Z hlediska symptomatiky v terénu je typické žloutnutí a častý opad jehličí, charakteristický pro sypavky. Na kombinaci současného výskytu *R. kalkhoffii* a *Phaeocryptopus gaeumannii* upozornil již Příhoda (1959), který rovněž poukazuje na současný výskyt *P. gaeumannii* v kombinaci s václavkou ve Švýcarsku. Současným konkrétním příkladem je determinace materiálu z lokality Uherčic, kde vlastní determinace švýcarské sypavky byla z tohoto důvodu ztížena. Kromě douglasky se vyskytuje u *Picea abies* a *P. pungens*. Na okrasných výsadbách smrku ztepilé působí lokální epidemie.

Faktory ovlivňující infekci douglasek sypavkami

Důležitým faktorem je mikroklima prostředí. Zvýšená vlhkost prostředí umožňuje uchycení a přežití spor na povrchu jehlic, jejich vyklíčení a pronikání do stomat. Rovněž má velký vliv vývoj počasí v průběhu roku; mírná zima umožní vývoj mycelia patogena v intercelulárních prostorách jehlic a rychlejší produkci pseudothécií v jarním období (Shaw *et al.*, 2011).

Švýcarská sypavka je v Severní Americe hojně rozšířena v pásu mlh západního pobřeží (Shaw *et al.*, 2011). Při specifickém proudění vlhkého vzduchu (mrholení, deště) přes napadené porosty může dojít k neobvyklému přesunu infekce na nová stanoviště ve směru proudícího větru.

Shaw *et al.* (2011) uvádí, že vůči švýcarské sypavce jsou citlivé porosty douglasky již od deseti let věku a silně

napadené porosty ve věku 80 let nejsou výjimkou. Co se týká hostitele, je pro infekci významná doba rašení. Douglasky rašící opožděně se jeví jako rezistentnější, protože doba rašení se míjí s dobou uvolňování askospor *R. pseudotsugae* (Frank and Baker, 1996).

Infekce asimilačního aparátu jehličnatých dřevin má dopad na vitalitu dřeviny. Mimo nejobvyklejšího projevu snížení přírůstu může docházet například ke snížení rezistence vůči ostatním biotickým škůdcům – další sypavky, choroby letorostů, dřevní houby, kořenové hniloby, a abiotickým faktorům mráz, sucho. Na druhou stranu bylo prokázáno, že douglasky silně napadené švýcarskou sypavkou nejsou atraktivní pro podkorní hmyz *Dendroctonus pseudotsugae* (Kelsey and Manter, 2004).

Rezistence douglasek vůči sypavkám

Dopady sypavek je možno do jisté míry eliminovat pěstováním plně rezistentních nebo méně náchylných proveniencí douglasek. Jde o naprosto základní přístup pro výběr vhodných proveniencí před dalším testováním vhodnosti douglasek z hlediska jejich produkce. Například vůči skotské sypavce douglasky náchylnou *Pseudotsuga menziesii, ssp. glauca* lze nahradit proveniencemi o něco odolnější *P. menziesii, ssp. viridis* (Frank and Baker, 1996; Pešková, 2003). Na druhou stranu některé provenience *P. menziesii ssp. viridis* jsou naopak velmi náchylné na infekci švýcarskou sypavkou, což v současnosti prakticky zamezuje pěstování douglasek v některých oblastech.

Náchylnost je velmi rozdílná i v rámci poddruhů douglasky, a proto bylo provedeno mnoho proveniečních pokusů, zaměřených na rezistenci douglasky vůči oběma sypavkám. Georgieva and Rossnev (2008) podrobili testům rezistence vůči švýcarské sypavce 54 klonů z různých oblastí jejího původního výskytu. Jako nejrezistentnější se ukázaly klony N7 a N43 a N47 z oblasti Kaskádového pohoří a klon N42 z pacifického pobřeží Oregonu. Nejnáchylnější byly naopak klony pocházející z jiných částí Oregonu, Washingtonu a Nového Mexika. Hoff (1987) prováděl podobné pokusy se skotskou sypavkou a došel k závěru, že největší rezistenci mají provenience z nížin, oproti douglaskám ze středních a vysokých nadmořských výšek v Idaho.

V současnosti se provádí hybridizace douglasek s cílem vytvořit rezistentní potomstva s vhodnými dendrometrickými a produkčními vlastnostmi.

Ochrana a obrana

Cílená obrana na již napadených stanovištích je velice nákladná a vyplatí se pouze při intenzivním pěstování dřeviny, tj. v případě lesních či okrasných školek nebo plantážích vánočních stromků. Jako obranné opatření se proti oběma sypavkám douglasek se doporučuje aplikace fungicidů na bázi chlorothalonilu (Morton and Miller, 1977; Chastagner and Stone, 2001; Pešková, 2003, Stone *et al.*, 2007), benomylu (Morton and Miller, 1977) a mancozebu (Pešková, 2003). Postřiky je třeba provádět podle uvedených autorů opakovaně (3 – 4x), a to v období od rašení až po vyzrání letorostů v případě skotské sypavky. V období od vyrašení asi 1 – 5 cm výhonu poprvé, po 2-3 týdnech podruhé a nejlépe ve stejném intervalu potřetí při ochrany před švýcarskou sypavkou. Poněkud méně účinné jsou přípravky na bázi azoxystrobinu (Bates and Despot, 2005).

Podle Waring *et al*. (2000) je vhodné vyhnout se hnojení dusíkem v napadených porostech *P. gaeumannii*. Přebytečný dusík v jehlicích douglasky podporuje aktivitu tohoto patogena.

Přímo v lesních porostech se téměř vždy doporučuje udržovat řídký zápoj pomocí pěstebních zásahů. Ne vždy mají ale prořezávky významný vliv na potlačení patogenu. Tato opatření byla pokusně často aplikována proti švýcarské sypavce douglasky, ale bez úspěchu (Hood and Kershaw, 1975; Hood, 1997). U švýcarské sypavky je dosaženo snížení intenzity patogena pěstováním douglasek ve směsi do 10%.

Odumírání letorostů, rakoviny kmínků

Do této skupiny se řadí plíseň šedá *Botrytis cinerea* způsobující u mladých douglasek i ostatních jehličnanů vadnutí a odumírání rašících výhonů, jejich zaškrcení a ohnutí. Později se pokrývají šedým povlakem mycelia nesoucí konidiofory s konidiemi (vel. 9-12 x 7-9 μm). Na odumřelých částech nalezneme i černá sklerocia (vel. do 2 mm). Kromě tohoto poškození spolupůsobí při padání semenáčků, vyskytuje se na povrchu semen, na plodech.

Phomopsis pseudotsugae (syn. *Phacidium coniferarum*) se projevuje odumíráním koncových větviček a nekrózami na kůře. Nekrózy jsou mírně vpadlé, kolem poškozené kůry se tvoří kalus. V místě nekróz se tvoří

černé plodnice. Choroba má široké spektrum hostitelů, infekce je vesměs důsledkem předchozí stresové zátěže dřeviny a poškození pletiv. Vyskytuje se především na sazenicích a mladých douglaskách. Výsledkem je „okroužkování" kmínků a odumření částí rostliny nad infekcí.

Podobné poškození kambia a borky působí *Leucostoma kunzei*, který se vesměs projevuje v jejím imperfektním stadiu *Cytospora kunzei*, kdy se z pyknid vytlačují pentlice konidií, které jsou jemně zahnuté, velké 4-5 x 1,5 µm. Opět i v tomto případě sehrává při infekci zásadní roli predispozice.

Rizikem je možnost zavlečení *Giberella circinata*, která se projevuje silným prosmolením části kmínku nebo jednotlivých větví. Přestože je uváděna především z borovic jako původce tzv. pitch cancer, je uváděna jako původce stejného onemocnění i na douglaskách.

Dřevní houby

Douglasky jsou z hlediska napadení dřevními houbami v našich podmínkách relativně stabilní dřeviny a mohou být použity jako náhrada smrku v oblastech, kde je jeho stabilita narušována václavkami a kořenovníkem. V některých zemích jsou však douglasky napadány právě václavkou ve stejné míře jako smrk v našich podmínkách. Zásadním úlohu zde sehrávají stanovištní a klimatické podmínky.

Významnější problém u soliterních výsadeb může představovat hnědá hniloba hnědáku Schweinitzova *Phaeolus schwenitzii*, který narušuje stabilitu douglasek cca od věku 60 let a způsobuje mimo jiné znehodnocení dřevní hmoty bazální části kmene hnědou hnilobou Hlavním symptomem jsou plodnice na bázi kmene a nad kořeny a rozšířená báze kmene. Jednoleté plodnice se však tvoří v pokročilých stádiích infekce a nemusí se tvořit pravidelně každý rok. Jejich přítomnost signalizuje poškození kořenového systému a znehodnocení báze kmene hnědou hnilobou.

Hmyzí škůdci

Douglaska je z hlediska ohrožení hmyzími škůdci stabilní dřevinou. Z původních druhů hmyzu, které však napadají douglasku zcela výjimečně, to jsou především kambioxylofágní brouci z čeledi kůrovcovitých, jako je lýkožrout lesklý *Pityogenes chalcographus* L. nebo korohlod jedlový *Cryphalus piceae* Ratz. apod. K dalším u nás původním škůdcům patří někteří motýli, jejichž housenky se mohou vyvíjet v šiškách a semenech douglasky. Jedná se zejména o zavíječe smrkového *Dioryctria abietella* a obaleče *Cydia strobilella*, případně obaleče *Laspeyresia illutana*. Nejvýznamnějším škůdcem semene je však do Evropy zavlečená krásenka *Megastigmus spermotrophus*. Dalším významným introdukovaným druhem je korovnice douglasková *Gilletteella cooleyi*. Tato korovnice se šíří především na douglaskách v intravilánových výsadbách a na douglaskách stresovaných suchem. Případné gradace korovnice douglaskové je možno řešit postřiky běžnými insekticidy.

Choroby významné z pohledu fytokarantény

Douglaska je v Evropě dřevinou introdukovanou. Adaptovala se na ni řada v Evropě domácích patogenů jako je hnědák Schweinitzův *Phaeolus schweinitzii,* václavky *Armillaria* spp. aj. Spolu s douglaskou byla zavlečena ze Severní Ameriky i zmíněná skotská sypavka douglasky *Rhabdocline pseudotsugae* a švýcarská sypavka *P. gaeumannii* primárně, která se postupně rozšířila do všech oblastí pěstování douglasky v Evropě. Původ v Severní Americe se předpokládá i v případě švýcarské sypavky douglasky. Z hlediska ochrany území EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisations) jsou uváděny jako karanténní patogenní organismy, jejichž hostitelskou dřevinou je douglaska, rez *Melampsora medusae*, ohňovec Weirův *Phellinus weirii* a ophiostomatální houba *Leptographium wageneri.* Z jižní Evropy je uváděna pouze rez Melampsora medusae, pouze však její urediální stadium na topolech, hostitelé aeciálního stadia udáváni nejsou. Další dvě houby nebyly v Evropě zaznamenány. Za karanténní organismus je považováno rovněž trpasličí jmelí Arceuthobium douglasii.

Při dovozech je nutno respektovat řadu fytosanitárních opatření, pokud tyto dovozy je možno vůbec povolit. Dovozy jsou regulovány **Zákonem č. 326/2004 Sb**., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 626/2004 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 131/2006 Sb. a zákona č. 249/2008 Sb. a prováděcími předpisy, zde především **Vyhláškou č. 215/2008 Sb.**, o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, pozměněná vyhláškou č. 159/2009 Sb. a vyhláškou 76/2010 Sb.

Pro dovozy v rámci EU mimo zvláštní chráněné zóny jsou dostačující fytopasy, regulace a restrikce jsou

aplikovány při dovozech ze 3. zemí a mimo oblasti Evropy viz Tab. 1 - 3.

Závěr

Nejvýraznější ohrožení douglasek představuje v současné době švýcarská sypavka douglasky, poprvé zjištěná v ČR v roce 2002. Od té doby se rozšířila prakticky po celém území ČR. Představuje ohrožení douglasek pěstovaných v monokulturách ve věku 5-40 let. V současné době naprosto absentují znalosti o rezistenci či toleranci proveniencí douglasek pěstovaných v ČR. Masová introdukce douglasek v podmínkách ČR je z tohoto hlediska riziková a nelze ji z důvodu naprosto reálného rizika vzniku epidemické situace doporučit bez testování používaných proveniencí na rezistenci vůči švýcarské a skotské sypavce. Již v současné době je na celé řadě lokalit ČR včetně ŠLP Křtiny zdravotní stav douglasek z důvodu přítomnosti švýcarské sypavky špatný a další výsadby nelze doporučit. Přítomnost švýcarské sypavky i skotské sypavky na území ČR je nutno považovat za primární fakt, se kterým je nutno počítat před jakýmikoli výsadbami této dřeviny, bez znalosti rezistence či tolerance použité provenience douglasek považujeme jakékoli masové výsadby douglasek za velmi rizikový krok. Při veškerých výzkumných aktivitách musí být jako základní požadována informace o rezistenci použitých proveniencí vůči těmto sypavkám, jinak jsou veškeré výzkumné aktivity prostou přítomností těchto patogenů pro použití v lesním provozu znehodnoceny. Rizika, spojená se švýcarskými sypavkami je dle zkušenosti možno eliminovat pěstováním douglasek v příměsi do 10% ve spojení s pěstebními opatřeními k otevření porostů proudění vzduchu ke snížení vzdušné vlhkosti a výběrem vhodných stanovišť s minimálním výskytem mlh.

V mladých porostech a rovněž okrasných výsadbách mohou být problémem lokální gradace korovnice douglaskové *Gilletteella cooleyi.* U dospělých porostů je nejčastějším problémem hnědá hniloba hnědáku Schweinitzova *Phaeolus schweinitzii*.

Literatura

Bates, R.M. and Despot, D.A. 2005. Effects of azoxystrobin application rate and treatment interval on the control of Rhabdocline pseudotsugae on Douglas-fir Christmas trees. *Plant Health Progress*, 1-9.

Boyce, J.S. 1940. A needle-cast of Douglas-fir associated with Adelopus gaeumannii. *Phytopathology* 30, 649–659.

Butin, H. 1995. Tree diseases and disorders. Oxford University Press.

Butin, H., Kehr, R. and Pehl, L. 2000. Dothistroma rhabdoclinis sp. nov. associated with Rhabdocline pseudotsugae on Douglas fir. *Forest Pathology* 30(4), 195-203.

Černý, A. 1979. Lesnická fytopatologie. SZN Praha.

Debreczy, Z. and I. Rácz. 1995. New species and varieties of conifers from Mexico. *Phytologia* 78: 217-243.

Dermot Mc, J.M., Robinson, R.A. 1989. Provenance variations for disease resistence in Pseudotsuga menziesii to the Weiss needle – cast pathogen *Phaeocryptopus gaeumanni.* Can J. For. Res. 19: 244 – 246.

Georgieva, M. and Rossnev, B. 2008. Resistance of Douglas fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) to Swiss needle cast. *Nauka za Gorata* 45(4), 41-50.

Hansen, E.M., Stone, J.K., Capitano, B.R., Rosso, P., Sutton, W., Winton, L., Kanaskie, A. and McWilliams, M.G. 2000. Incidence and impact of Swiss needle cast in forest plantations of Douglas-fir in coastal Oregon. *Plant Disease* 84, 773–778.

Hoff, R.J. 1986. *Susceptibility of inland Douglas-fir to Rhabdocline needle cast.* U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington D.C.

Hood, I. A. 1997. Swiss needle cast. In: Hansen, E.M. and Lewis, K.J. (eds.) *Compendium of conifer diseases*. APS Press, St. Paul, Minnesota, pp. 55–56.

Hood, I.A. and Kershaw, D.J. 1975. Distribution and infection period of Phaeocryptopus gaeumannii in New Zealand. *New Zealand Journal of Forest Science* 5, 201–208.

Chastagner, G. and Stone, J. 2001. Fungicidal control of Swiss needle cast in stands of Douglas-fir timber. In: Filip, G. (ed.) *Swiss needle cast cooperative annual report 2001*. College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, Oregon, pp. 89–95.

Kelsey, R.G. and Manter, D.K. 2004. Effect of Swiss needle cast on Douglas-fir stem ethanol and monoterpene concentrations, oleoresin flow, and host selection by the Douglas-fir beetle. *Forest Ecology Management* 190, 241–253.

Kliejunas, J.T., Allison, J.R., McCain, A.H. and Smith, R.S. 1985. Phoma blight of fir and douglas-fir seedlings in a California nursery. *Plant disease* 69(9), 773-775.

Manter, D.K. 2002. Energy dissipation and photoinhibition in Douglas-fir needles with a fungal-mediated reduction in photosynthetic rates. *Journal of Phytopathology* 150, 674–679.

Manter, D.K., Winton, L.M., Filip, G.M. and Stone, J.K. 2003. Assessment of Swiss needle cast disease: temporal and spatial investigations of fungal colonization and symptom severity. *Journal of Phytopathology* 151(6), 344-351.

Michaels, E. and Chastagner, G.A. 1984. Seasonal availability of Phaeocryptopus gaeumannii ascospores and conditions that influence their repase. *Plant Disease* 68(11), 942-944.

Morton, H.L. and Miller, R.E. 1977. Rhabdocline needle cast in Michigan. *Proceedings of the American Phytopathological Society* 4, 108.

Osorio, O.M. 2007. Detection of the needle cast fungus Phaeocryptopus gaeumannii in plantations of Pseudotsuga menziesii in Valdivia, Chile. *Bosque* 28(1), 69-74.

Parker, A.K. and Reid, J. 1969. The genus Rhabdocline Syd. *Canadian Journal of Botany* 47, 1533-1545.

Pešková, V. 2003. Nebezpečné sypavky na douglasce v České republice. Lesnická práce 84 (5), 244 – 245.

Příhoda, A. 1959. Lesnická fytopatologie. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 363 str.

Roll – Hansen, F. 1989. Phacidium infestans. A literature review. *European Journal of Forest Pathology* 19, 237 – 250.

Shaw, D.C., Filip, G.M., Kanaskie, A., Maguire, D.A. and Littke, W.A. 2011. **Managing an epidemic of swiss needle cast in the Douglas-fir region of oregon: The role of the Swiss needle cast cooperative.** *Journal of Forestry* 109(2), 109-119.

Stone, J.K. and Gernandt, D.S. 2005. A reassessment of Hemiphacidium, Rhabdocline, and Sarcotrichila (Hemiphacidiaceae). *Mycotaxon* 91, 115-126.

Stone, J.K., Capitano, B.R., Kerrigan, J.L. 2008. The histopathology of *Phaeocryptopus gaeumannii* on Douglas-fir needles. *Mycologia* 100(3), 431-444.

Stone, J.K., Reeser, P.W. and Kanaskie, A. 2007. Fungicidal suppression of Swiss needle cast and pathogen reinvasion in a 20-year-old Douglas-fir stand in Oregon. *Western Journal of Applied Forestry* 22(4), 248-252.

Tainter, F.H. and Baker, F.A. 1996. *Principles of forest pathology*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey.

Temel, F., Stone, J.K. and Johnson, G.R. 2003. First report of Swiss needle cast caused by Phaeocryptopus gaeumannii on Douglas-Fir in Turkey. *Plant Disease* 87, 12.

Waring, R.H., Boyle, K., Cromack, J.R., Maguire, D. and Kanaskie, A. 2000. Researchers offer new insights into Swiss needle cast. *Western Forestry* 45(6), 10–11.

Přílohy

Tab 1 ***Osivo a šišky pro účely množení, původem ze třetích zemí (zdroj http://eagri.cz/public/web/file/62024/Dovozni_manual_CR_2010_SRS.pdf)***

osivo a šišky pro účely množení, původem ze třetích zemí (Rozhodnutí SRS č.j. SRS 011474/2007 ze dne 14.9.2007, rozhodnutí Komise 2007/433/ES)	Rostlinolékařské osvědčení potvrzuje v kolonce „Dodatkové prohlášení“, že rostliny pocházejí z místa produkce, které je registrováno úřední organizací ochrany rostlin v zemi původu, a tato organizace nad ním vykonává dohled, a a) byly trvale pěstovány v zemi, ve které není znám výskyt houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, nebo b) byly trvale pěstovány v oblasti prosté houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, stanovené v zemi původu úřední organizací ochrany rostlin v souladu s příslušnými mezinárodními standardy pro rostlinolékařská opatření. V kolonce „místo původu“ musí být uveden název oblasti prosté houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, nebo c) pocházejí z místa produkce, kde nebyly během úředních kontrol prováděných v období dvou let před vývozem pozorovány žádné příznaky napadení houbou *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell a rostliny byly bezprostředně před vývozem testovány.

Tab. 2 ***Při dovozu větví, vč. roubů***
(zdroj http://eagri.cz/public/web/file/62024/Dovozni_manual_CR_2010_SRS.pdf)

Pseudotsuga* Carr. – douglaska** ***(viz též Coniferales)

původem z neevropských zemí (1./3A)	Zákaz dovozu

Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco – douglaska tisolistá** ***(viz též Pseudotsuga)

původem z USA (Rozhodnutí SRS č.j. SRS 006995/2007 ze dne 22.5.2007, rozhodnutí Komise 2002/757/ES, v platném znění)	Rostlinolékařské osvědčení
původem z USA (Rozhodnutí SRS č.j. SRS 006995/2007 ze dne 22.5.2007, rozhodnutí Komise 2002/757/ES, v platném znění)	Rostlinolékařské osvědčení: a) potvrzuje, že náchylné rostliny pocházejí z oblastí, ve kterých výskyt neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in„t Veld není znám. Název oblasti se uvede v osvědčení do kolonky „místo původu“; nebo b) bylo vydáno po úředním ověření, které prokázalo, že na náchylných rostlinách v místě produkce nebyly zjištěny žádné příznaky neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in„t Veld v průběhu kontrol ani při laboratorním testování rostlin s podezřelými příznaky, prováděných od počátku posledního ukončeného vegetačního období; a osvědčení potvrzuje, že byly před nakládkou a odesláním náchylných rostlin odebrány reprezentativní vzorky rostlin, které byly zkontrolovány a při kontrole shledány prosté neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in Veld. Výsledek této prohlídky musí být zaznamenán v kolonce „Dodatkové prohlášení“ tohoto osvědčení v tomto znění: „found free from non-European isolates of *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in„t Veld“ ("shledáno prosté neevropských kmenů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock & Man in„t Veld").

Tab. 3. *Při dovozu rostlin určených pro další pěstování (zdroj http://eagri.cz/public/web/file/62024/Dovozni_manual_CR_2010_SRS.pdf)*

původem z neevropských zemí (1./3A)	Zákaz dovozu
původem ze třetích zemí (6./9AIII)	Dovozce rostlin je povinen oznámit SRS jejich odběratele na území ČR (§ 24 odst. 1 zákona)
rostliny určené k pěstování (10./4AI)	Kde je to vhodné, úřední potvrzení, že v místě produkce nebo v jeho bezprostředním okolí nebyly zpozorovány od začátku posledního ukončeného vegetačního období žádné příznaky napadení *Melampsora medusae* Thümen
původem z USA (Rozhodnutí SRS č.j. SRS 006995/2007 ze dne 22.5.2007, rozhodnutí Komise 2002/757/ES, v platném znění)	Rostlinolékařské osvědčení: a) potvrzuje, že náchylné rostliny pocházejí z oblastí, ve kterých výskyt neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in„t Veld není znám. Název oblasti se uvede v osvědčení do kolonky „místo původu“; nebo b) bylo vydáno po úředním ověření, které prokázalo, že na náchylných rostlinách v místě produkce nebyly zjištěny žádné příznaky neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in„t Veld v průběhu kontrol ani při laboratorním testování rostlin s podezřelými příznaky, prováděných od počátku posledního ukončeného vegetačního období; a osvědčení potvrzuje, že byly před nakládkou a odesláním náchylných rostlin odebrány reprezentativní vzorky rostlin, které byly zkontrolovány a při kontrole shledány prosté neevropských kmenů původce náhlého odumírání dubů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in„t Veld. Výsledek této prohlídky musí být zaznamenán v kolonce „Dodatkové prohlášení“ tohoto osvědčení v tomto znění: „found free from non-European isolates of *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in„t Veld“ ("shledáno prosté neevropských kmenů *Phytophthora ramorum* Werres, De Cock Man in„t Veld").
	Rostlinolékařské osvědčení potvrzuje v kolonce „Dodatkové prohlášení“, že rostliny pocházejí z místa produkce, které je registrováno úřední organizací ochrany rostlin v zemi původu, a tato organizace nad ním vykonává dohled, a a) byly trvale pěstovány v zemi, ve které není znám výskyt houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, nebo b) byly trvale pěstovány v oblasti prosté houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, stanovené v zemi původu úřední organizací ochrany rostlin v souladu s příslušnými mezinárodními standardy pro rostlinolékařská opatření. V kolonce „místo původu“ musí být uveden název oblasti prosté houby *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell, nebo c) pocházejí z místa produkce, kde nebyly během úředních kontrol prováděných v období dvou let před vývozem pozorovány žádné příznaky napadení houbou *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell a rostliny byly bezprostředně před vývozem testovány.

Tab. 4 Přehled původců chorob douglasek

	Latinský název	Český název	Anglický název	Orgánová specializace	Typ choroby	Geografické rozšíření	Výskyt v ČR na douglasce
1.	*Arceuthobium douglasii* Engelmann		Douglas-fir dwarf mistletoe	větvičky	poloparazitická rostlina	USA, Kanada	ne
2.	*Armillaria* spp., *Armillaria ostoyae* (Romagnesi) Herink	václavky	Armillaria root disease	kořeny	kořenová hniloba	USA, Kanada, Evropa,	ano
3.	*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel *(anam. Botrytis cinerea* Pers.:Fr.)	plíseň šedá	Gray mold	výhony, mladé rostliny	poškození měkkých tkání	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
4.	*Ceriporiopsis rivulosa* (Berk. & Curtis) Gilb. & Ryvarden (= *Poriarivulosa* (Berk. & Curtis) Cooke) (=*Poria albipellucida* D. Baxter)		White Butt Rot - White Laminated Rot	kmen	hniloba	USA, Kanada	ne
5.	*Cryptoporus volvatus* (Peck) Schear	skrytopórka borová	Gray-brown sap rot, Veiled Polypore	kmen	hniloba	USA, Kanada, Asie	ne
6.	*Dermea pseudotsugae* Funk & Sutton		Dermea canker	kambium	kmínky, větvičky	USA, Kanada	ne
7.	*Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet	červená sypavka	Dothistroma needle blight	jehlice	sypavka	celosvětově	ano
8.	*Diaporthe lokoyae* Funk (anam. *Phomopsis lokoyae* Hahn.)		Phomopsis canker	kmen	choroba kambia	USA, Kanada	ne
9.	*Durandiella pseudotsugae* Funk & Sutton		Dime canker	kambium	kmínky, větvičky	USA, Kanada	ne
10.	*Echinodontium tinctorium* (Ellis & Everh.) Ellis & Everh.		Rust-red stringy white rot	kmen	jádrová hniloba	USA, Kanada,	ne
11.	*Fomitopsis cajanderi* (P. Karst.) Kotlaba & Pouzar	troudnatec	Rose fomes rot	kmen	hniloba	USA, Kanada,	ne
12.	*Fomitopsis officinalis* (Villars:Fr.) Bondartsev & Singer	verpánik lékařský	Brown trunk rot	kmen	hnědá hniloba	Kanada (na douglasce)	ne
13.	*Fomitopsis pinicola* (Sw.:Fr.) P. Karst	troudnatec pásovaný	Brown crumbly rot	kmen, báze kmene	hnědá hniloba	USA, Kanada, Evropa,	ano
14.	*Fomitopsis roseus* (Alb. et Schw.: Fr.) Karst.	troudnatec růžový		kmen, tlející dřevo	hnědá hniloba odumřelých kmenů	USA, Kanada, Evropa	ne (na douglasce)
15.	*Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell		Pitch canker	kmen, větvě	poškození kambia	USA,Kanada, NZ	ne (?)
16.	*Fusarium oxysporum* (Schl.) emend. Synd. & Hans.		Fusarium hypocotyl rot	kambium semenáčky	kmínky, větvičky	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano

	Latinský název	Český název	Anglický název	Orgánová specializace	Typ choroby	Geografické rozšíření	Výskyt v ČR na douglasce
17.	*Fusarium* spp. *Pythium* spp. *Phytophthora* spp. *Rhizoctonia* spp.	padání semenáčků	Damping off	semenáčky, hypokotyl	padání semenáčků	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
18.	*Gremmeniella abietina* (Lagerberg) Morelet (syn. *Ascocalyx abietina* (Lagerberg) Schalpfer, anam. *Brunchorstia pinea* (P. Karsten) Höhnel)			pletiva	choroba kambia	Evropa	ano (?)
19.	*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (anamorpha *Spiniger meineckellum* (A. Olson) Stalpers)	kořenovník vrstevnatý	Annosus root disease	kořeny	kořenová hniloba	USA, Kanada, Evropa,	ano
20.	*Inonotus tomentosus* (Fr.:Fr.) Teng	ďubkatec plstnatý	Tomentosus root rot	báze kmene, kořeny	hniloba, saprofyt	USA, Kanada, Evropa	ano
21.	*Laetiporus spp.*	sírovce	Brown cubical rot	kmen	hnědá hniloba	USA, Kanada	není znám
22.	*Leptographium wageneri* (Kendrick) M.J. Wingfield var. *pseudotsugae* T.C. Harrington & F.W. Cobb	modrání douglasky	Black stain root disease	kořeny, báze kmene	dřevozbarvující houba	USA, Kanada,	ne
23.	*Leucostoma kunzei* (Fr.:Fr.) Munk (anam.) *Cytospora kunzei* Sacc. *Valsa abietis* (Fr.:Fr.) Fr. (anam. *Cytospora abietis* Sacc.)		Cytospora canker	kmen	rakoviny kmene	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
24.	*Melampsora medusae* Thuem.	rzi	Conifer - aspen rust	jehlice	aeciální stadium rzi	USA, Kanada	ne
25.	*Melampsora occidentalis* H. Jacks.		Conifer - cottonwood rust	jehlice			
26.	*Perenniporia subacida* (Peck) Donk		Stringy butt rot	báze kmene	bílá hniloba	USA, Kanada, Evropa (velmi vzácně)	ne
27.	*Phacidium abietis* (Dearn.) Reid & Cain		Snow blight	jehlice	sypavka	USA, Kanada,	ne
28.	*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.	švýcarská sypavka	Swiss needle cast	jehlice	sypavka	USA, Kanada, Evropa	ano
29.	*Phaeolus schweinitzii* (Fr.:Fr.) Pat.	hnědák Schhweinitzův	Red-brown butt rot	kmen, kořeny	hnědá hniloba	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
30.	*Phellinus pini* (Thore:Fr.) A. Ames	ohňovec borový	Red ring rot	kmen	voštinová hniloba	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano

	Latinský název	Český název	Anglický název	Orgánová specializace	Typ choroby	Geografické rozšíření	Výskyt v ČR na douglasce
31.	*Phellinus weirii* (Murrill) R.L. Gilbertson	ohňovec weirův	Laminated root rot	kmen, kořeny	voštinová hniloba	USA, Kanada	ne
32.	*Phoma eupyrena* Sacc.		Phoma seedling blight	semená čky	poškození kambia	USA, Kanada	ne
33.	*Phoma eupyrena* Sacc.,*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium sambucinum* Fuckel		Upper stem canker	kmen	choroby kambia	USA, Kanada, Evropa	?
34.	*Phomopsis pseudotsugae* Wilson (syn. *Phacidium coniferarum* (Hahn) Di Cosmo		Phacidium disease of conifers	kmen, větvičk y	choroby kambia	Evropa	ano
35.	*Phytophthora* spp.		Phytophthor a root rot	kořeny	choroba kambia	USA, Kanada, Evropa (?)	ne
36.	*Resinicium bicolor* (Albertini & Schwein.:Fr.) Parmasto		White stringy rot	kmen	hniloba, saprofyt	USA, Kanada, Evropa	ano
37.	*Rhabdocline pseudotsugae* Syd. *Rhabdocline weirii* A.K. Parker & J. Reid	skotská sypavka douglasky	Rhabdocline needle cast	jehlice	sypavka	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
38.	*Rhizina undulata* Fr.:Fr.	kořenitka nadmutá	Rhizina root disease	kořeny	hniloba, poškození kambia	USA, Kanada, Evropa (?)	ano
39.	*Sparrasis crispa* (Wolfen:Fr.) Fr.	kotrč kadeřavý	Sparrasis root rot	kořeny	bílá hniloba kořenů a báze kmene	USA, Kanada, Evropa	ano
40.	*Stereum sanguinolentum* (Albertini & Schwein.:Fr.) Fr.	pevník krvavějící	Bleeding sap rot	kmen	hniloba kmene	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano
41.	*Sydowia polyspora* (Bref. & Tav.) E. Muller (anam. *Sclerophoma pythiophila* (Corda) Höhn. = *Sclerophoma semenospora* Funk)		Sclerophoma dieback	kmen	choroba kambia	USA, Kanada, Evropa	ano
42.	*Trichaptum abietinum* (Dickson:Fr.) Ryvarden	bránovitec jedlový	Pitted sap rot	kmen, větve, nehroubí	bílá hniloba běli	USA, Kanada, Evropa, Asie	ano

Kontakt:

Prof. Dr. Ing. Libor Jankovský
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3, 613 00 Brno
tel. 545 134 116
e-mail: jankov@mendelu.cz

Ing. Miloň Dvořák, PhD.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3, 613 00 Brno
tel. 545 134 120
e-mail: Milon.Dvorak@seznam.cz

Ing. Dagmar Palovčíková
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3, 613 00 Brno
tel. 545 134 117
e-mail: palovcik@mendelu.cz

Ing. Jakub Beránek
Státní rostlinolékařská správa ČR
Zemědělská 1, 613 00 Brno
tel. 545 137 047.
e-mail: berryberry@seznam.cz

RŮST A STABILITA DOUGLASKY TISOLISTÉ (PSEUDOSTUGA MENZIESII /MIRB./ FRANCO) NA ZEMĚDĚLSKÝCH PŮDÁCH

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. Jaroslav Rudoš, Ing. David Sychra
Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Abstrakt:
Práce analyzuje růst, vývin kořenového systému a zdravotní stav douglasky na zemědělských půdách od výsadeb do stáří šedesáti let. Douglaska po výsadbě nejlépe odrůstá na malých a krytých holinách neovlivněných vodou. Při výsadbě však nesmí být deformován kořenový systém, deformace vždy vyvolává hniloby kořenů. Douglasky vytváří silný kotevní kořenový systém, v porovnání s ostatními dřevinami však nejde o kořenový systém největší, ale nejhlouběji zasahující. Z třinácti analýz porostů starších třiceti let byly hniloby kořenového systému zjištěny u sedmi porostů a u třech porostů byly hniloby kořenového systému zjištěny u všech stromů. Vnějším projevem hnilob kořenového systému je defoliace nadzemní části. U třicetiletých a starších porostů douglaska svou produkcí nepřevyšuje na stejném stanovišti rostoucí stejně starý smrk ztepilý.

Klíčová slova
douglaska tisolistá, zalesňování, zemědělské půdy, kořenový systém, zdravotní stav.

ÚVOD A CÍL PRÁCE

Douglaska tisolistá je nejvýznamnější introdukovanou dřevinou v ČR a obdobnou pozici zaujímá i v Rakousku, Německu, Francii a jinde. I když prioritně je a byla douglaska introdukovaná pro svoje vynikající růstové vlastnosti a všestranně upotřebitelné dřevo [1], v současné době k důvodům introdukce přistupují i faktory jiné na rozdíl od našich jehličnatých dřevin má větší odolnost vůči většině biotických i abiotických činitelů, zejména větru a suchu [4], [5].

I když všechny její kladné vlastnosti jsou geneticky predisponovány, douglaska se od našich jehličnatých dřevin liší zejména architektonikou kořenového systému. Vytváří silný kotevní kořenový systém, kdy podíl kotev může převyšovat podíl horizontálních kořenů, a prokořeňuje i velmi hluboké půdní horizonty [4]. Kořenový systém douglasky neprorůstá do vody [3] a výrazně zhutněných horizontů [2]. Všechny tyto údaje však byly zjištěny při hodnocení douglasek v lesních porostech, o vývinu kořenového systému této dřeviny na zemědělských půdách nejsou žádné exaktní údaje.

Vzhledem k tomu, že douglaska v ČR dobře odrůstá na většině lesních stanovišť a odolává suchu, stále více se uplatňuje při zalesňování zemědělských půd a jsou i názory, že by při zalesňování zemědělských půd mohla nahradit smrk ztepilý, který je na těchto stanovištích výrazně napadán hnilobami, je velmi mechanicky labilní a ve většině případů se nedožívá mýtního věku.

Cílem práce bylo zjistit, jaký je vývin a zdravotní stav kořenového systému douglasky rostoucí v první generaci na zemědělských půdách.

METODY A POUŽITÝ MATERIÁL

Do analýz byly zařazeny porosty od výsadeb do stáří 60 let (zastoupení DG minimálně 60 %), které jistě rostou na bývalých zemědělských půdách (problémem je, že i když bylo v ČR zalesněno několik desítek tisíc hektarů zemědělské půdy, v současné době se neví, kde se tyto porosty nachází). Všechny kořenové systémy byly vyzvednuty ručně archeologickým způsobem. Po očištění bylo na každém kořenovém systému zjišťováno až 36 parametrů a znaků. V práci jsou uváděna kritéria rozhodující:

- Typ kořenového systému kořenový systém tvoří
  1. Kolmé a šikmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny (v tabulkách výsledků označovány HKK).
  2. Pouze kolmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny.
  3. Pouze šikmé kotvy z báze + horizontální kosterní kořeny.
  4. Kůlový kořenový systém + horizontální kosterní kořeny.

5. Pouze horizontální kosterní kořeny bez kotev.
6. Horizontální kosterní kořeny s kotvami z těchto kořenů .
7. Všestranné rozvinutý kořenový systém.

- Počet kořenů (ks) - horizontálních kosterních kořenů, kolmých a šikmých kotev z báze, kotev z horizontálních kosterních kořenů.
- Hloubka prokořenění (cm) průměrná vzdálenost od povrchu půdy po špičce kolmých a šikmých kotev z báze.
- Hloubka horizontálních kosterních kořenů (cm) vzdálenost od paty kmene po špici kořene.
- Velikost kořenového systému (vyjádřena v hodnotách Ip). Jde o vypočítaný parametr, který nám udává, jaká je velikost kořenového systému k délce nadzemní části stromu. Číslo udává plochu (v mm2) příčných průřezů všech kosterních kořenů k délce nadzemní části (v cm). Čím je číslo větší, tím větší je kořenový systém. Hodnota Ip byla počítána pro celý strom a abychom zjistili podíl kotev na velikosti kořenového systému samostatně i pro všechny kotvy (do výpočtu byly zařazeny pouze všechny kotevní kořeny).
- Na každém kořenovém systému bylo zjištěno jeho eventuální poškození biotickými a abiotickými činiteli, každý kořen byl podélně rozříznut za účelem zjištění jeho hniloby.

  (Shodnými metodickými postupy byl zjišťován vývin a zdravotní stav i jiných druhů analyzovaných dřevin).

  Vzhledem k tomu, že častým jevem při obnově zemědělských půd douglaskou bývají velké ztráty a stagnace růstu po výsadbě, byly analyzovány vliv velikosti a krytí holiny a vliv stanoviště na její růst, analyzovány byly kultury ve stáří 3 až 5 let. Byly zjišťovány tyto hlavní parametry a znaky:
- Krytí holiny:
  1. Porost má výměru menší než 0,50 ha a je kryt sousedícími porosty alespoň ze tří stran.
  2. Porost má výměru do 1,50 ha a je kryt sousedními porosty ze dvou stran.
  3. Porost je větší než 1,50 ha nebo je kryt sousedním lesním porostem jen z jedné strany.
- Ztráty po výsadbě (v % odumřelých stromků).
- Délka nadzemní části (v cm) a přírůst terminálu (v cm) v jednotlivých letech po výsadbě.
- Vitalita stromků (v %, hodnocena podle barvy asimilačního aparátu a délky jehlic).
- Poškození rostlin mrazem (v %).

VÝYSLEDKY

Vliv velikosti a krytí holiny a vliv stanoviště na odrůstání kultur douglasky

Tab. 1 a 2 dokladují, že i na zemědělských půdách douglaska po výsadbě nejlépe odrůstá na malých krytých holinách. Čím je holina větší, tím větší jsou i ztráty, při krytí 3 ztráty dosahují přes 60 %. Závažným zjištěním je skutečnost, že velikost a krytí holiny nemá vliv na poškození rostlin mrazem. Stejně jako na lesních půdách i na půdách zemědělských douglaska velmi špatně odrůstá na stanovištích ovlivněných vodou bez ohledu na velikost a krytí holiny (tab. 3).

Porovnání vývinu kořenových systémů lesních dřevin na zemědělských půdách

S cílem zjistit, jak se liší architektonika kořenových systémů našich hlavních dřevin v porovnání s douglaskou, byly analyzovány porosty ve stáří 10 let (vzdálenost analyzovaných porostů byla do 5 km) a 54 let (vzdálenost analyzovaných porostů byla do 500 m jednorázové zalesnění vodárenského pásma). Do analýz byly vybrány stromy bez vnějšího poškození nebo stagnace růstu. Tab. 4. a 5. a obr. 1. a 2. dokladují, že pouze v deseti letech měla douglaska největší výšku nadzemní části. V obou situacích měla douglaska velký kořenový systém, ale nebyl to kořenový systém největší. V obou případech však douglaska dosahovala největších hodnot prokořenění. Závažným je zjištění, že již v deseti letech byly všechny kořenové systémy smrku ztepilého napadeny václavkou, v pozdějších letech byly václavkou a hnilobami postiženy téměř všechny stromy smrku ztepilého a borovice lesní.

Vývin a zdravotní stav kořenových systémů douglasky na zemědělských půdách.

Při rekognoskaci stanovišť porostů douglasek na zemědělských půdách jsme zjistili, že v některých porostech jsou některé stromy postiženy defoliací (výskyt jednotlivě nebo v kolech), zjistili jsme všech i porosty, kde defoliací byly postiženy všechny stromy. Při analýzách jsme proto v porostech s částečnou defoliací hodnotili pouze stromy

bez defoliace (stromy s defoliací byly vždy postiženy hnilobami kořenového systému), v porostech se stoprocentní defoliací jsme hodnotili stromy, které měly alespoň dva ročníky jehlic. Situace byla komplikována i tím, že v některých porostech nám nebylo umožněno vykopat celé kořenové systémy, ale pouze odhalit kořenové systémy do hloubky 50 cm u báze kmene. (Analyzované porosty se nacházejí ve většině krajů ČR a většinou jsou na majetku soukromých vlastníků). Z tab. 6 vyplývá, že z třinácti analyzovaných porostů jsou tři postiženy stoprocentní defoliací a pouze pět porostů bylo bez defoliace. Analýzami kořenových systémů jsme zjistili, že bez ohledu ne defoliaci douglaska vytvořila silný a hluboký kotevní kořenový systém (obr. 7). Problémy jsou ovšem dva. Z třinácti analyzovaných porostů má sedm z nich hniloby kořenového systému. Speciálními analýzami bylo zjištěno, že na hnilobách se podílí václavka a pevník krvavějící (obr. 4, 5, 6). Hnilobami jsou postiženy všechny stromy s defoliací, ale i stromy bez defoliace. Druhý problém je skutečnost,

Tab. 1. *Vliv velikosti a krytí holiny na růst DG zemědělské půdy výsadba 2008*

SLT	Krytí	Ztráty (%)	Výška vysaz. rostlin (cm)	Délka nadzem. části (cm)	Přírůst (cm)					Vitalita (%)	Poškození rostlin mrazem (%)
					1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok		
5K	1	17	40	231	8,8	23,2	36,4	53,6	69,0	100	62
5N	1	4	24	185	8,7	21,6	33,2	44,1	52,7	100	72
5N	1	18	21	182	9,2	22,9	33,9	41,4	53,4	100	31
Prům.		13									
3K	2	29	49	261	11,3	23,1	51,1	61,5	65,3	99	55
3K	2	34	51	288	11,0	39,6	54,2	50,4	82,3	100	83
3K	2	26	46	264	9,1	30,5	41,2	60,4	76,9	100	13
5K	2	16	31	239	10,9	29,4	38,8	51,6	77,0	100	33
Prům.		26									
3K	3	80	56	267	11,4	35,3	46,7	47,1	70,6	100	61
3K	3	65	47	166	9,6	27,1	22,8	25,8	33,7	100	96
3V	3	98	36	128	8,7	11,4	17,6	19,7	34,2	91	100
2S	3	37	28	126	6,2	13,8	31,9	41,3	4,7	99	100
Prům.		70									

Tab. 2. *Vliv velikosti a krytí holiny na růst DG zemědělské půdy výsadba 2010*

SLT	Krytí	Ztráty (%)	Výška vysaz. rostlin (cm)	Délka nadzem. části (cm)	Přírůst (cm)			Vitalita (%)	Poškození rostlin mrazem (%)
					1. rok	2 rok	3. rok		
3K	1	21	33	85	7,2	13,8	31,0	99	0
Prům.		21							
6P	3	85	38	66	5,1	7,8	15,5	100	0
5K	3	35	49	96	8,2	9,7	29,0	90	0
3S	3	69	39	91	10,0	21,4	20,2	100	0
1K	3	68	58	106	9,2	11,8	27,4	100	0
3I	3	68	49	75	5,9	8,0	12,2	76	0
Prům.		65							

Tab. 3. *Růst DG na stanovištích ovlivněných vodou zemědělské půdy (3 5 let, krytí holiny 1, 2)*

SLT	Ztráty (%)	Výška vysaz. rostlin (cm)	Délka nadzem. části (cm)	Přírůst (cm)					Vitalita (%)	Poškození rostlin mrazem (%)
				1. rok	2 rok	3. rok	4. rok	5. rok		
1O	48	62	111	8,5	11,2	28,9			94	0
3O	65	47	166	9,6	27,1	22,8	25,8	33,7	100	96
3O	88	24	65	8,0	13,4	20,1			55	20
3I	68	49	75	5,9	8,0	12,2			76	0
3I	92	40	99	9,4	16,1	33,8			82	10
4I	74	17	70	5,3	13,8	33,5			74	64
5L	93	42	194	8,1	29,3	34,7	31,3	49,0	75	100
3V	98	36	128	8,7	11,4	17,6	19,7	34,2	91	100

Tab. 4. *Porovnání vývinu kořenových systémů lesních dřevin na zemědělských půdách stáří porostu 10 let*

Dřevina	SLT	Počet analyz. stromů (ks)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilobou (ks)			Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK			HKK	Kotvy	Báze	Celého stromu	Všech kotev
DG	5K	6	6x1	890	5,3	3,0	3,3	2,3	88	78	0/0	0/0	0/0	22,1	18,3
SM	5S	6	6x6	601	9,0	4,3	0,0	0,0	38	93	6/0	0/0	6/0	13,3	1,1
JD	5S	6	6x2	303	8,3	2,6	1,6	0,0	77	74	0/0	0/0	0/0	14,3	5,7
MD	4S	6	6x6	631	7,7	3,0	2,0	3,7	69	81	0/0	0/0	0/0	24,1	15,2
JV	5S	6	6x3	400	6,3	0,0	4,0	4,0	49	78	0/0	0/0	0/0	16,2	10,5
BK	5K	6	6x3	776	4,3	0,0	3,7	3,6	15	80	0/0	0/0	0/0	15,4	10,6

KS - kořenový systém, NČ - nadzemní část, HKK - horizontální kosterní kořeny

Tab. 5. *Porovnání vývinu kořenových systémů lesních dřevin na zemědělských půdách stáří porostu 54 let, vše na SLT 4S*

Dřevina	Počet analyz. stromů (ks)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilobou (ks)			Ip	
				HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK			HKK	Kotvy	Báze	Celého stromu	Všech kotev
DG	6	6x1	2430	5,4	5,2	4,1	7,3	134	173	0/0	0/0	0/0	44,4	32,9
SM	6	6x6	2355	9,5	3,5	3,6	15,2	64	67	5/3	5/3	6/0	48,3	21,7
MD	6	6x3	2430	8,6	3,5	3,6	10,2	63	64	0/0	0/0	0/0	50,8	24,3
DB	6	6x2	2210	10,5	4,6	3,9	8,5	87	65	0/0	0/0	0/0	27,3	26,1
OL	6	6x2	1860	0,0	11,2	8,7	0,0	74	0	0/0	0/0	0/0	33,1	33,1
LP	6	6x3	2120	10,5	5,2	5,0	7,2	86	133	0/0	0/0	0/0	28,9	12,9
JS	6	6x7	1990	10,7	5,5	6,5	11,5	86	161	0/0	0/0	0/0	54,3	24,1
BO	6	6x3	2280	10,6	5,8	5,9	8,4	111	126	4/1	0/0	0/0	46,6	25,8

ČESKÁ LESNICKÁ SPOLEČNOST, o.s.
Cti přírodu, hospodař s lesem, vzdělávej se!
ČLS

Tab. 6. *Vývin a zdravotní stav kořenového systému DG na zemědělských půdách stáří porostu 30 60 let*

SLT	Věk	Defoliace (%)	Typ KS (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilobou (ks)			Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK			HKK	Kotvy	Báze	Celého stromu	Všech kotev
3S	32	0	6x1	1815	7,0	2,7	3,5	4,1	101	176	6/0	6/2	0/0	26,5	16,4
4B	34	0	6x1	2270	10,0	4,0	6,0	5,5	114	201	0/0	0/0	0/0	63,4	23,1
5S	32	10	6x1	2058	8,0	4,6	3,4	4,4	109	123	1/0	2/0	0/0	39,1	18,9
4K	30	40	6x1	1810	7,1	3,5	3,0	5,0	114	175	1/0	2/0	1/0	50,3	20,7
3B	33	0	6x2	1650	7,2	0,0	4,5	4,5	79	162	0/0	0/0	0/0	53,2	21,1
5B	42	40	6x1	2585	5,4	3,6	4,2	4,4	123	161	3/3	6/5	1/0	41,2	25,3
2C	40	0	6x1	2018	6,4	2,0	3,6	4,4	120	210	5/1	3/0	0/0	41,6	18,4
4S	54	50	6x1	2280	5,0	5,3	4,0	9,3	127	188	4/3	3/3	5/3	60,0	42,3
4S	47	100	10x1	2380								10/10			
3K	43	100	10x1	2290								10/10			
3S	42	10	10x1	2405	nezjišťováno							10/10		nezjišťováno	
4S	46	0	10x1	2460								0/0			
3B	57	40	10x1	2710								3/0			

Tab. 7. *Vliv deformace koøenového systému na rùst DG na zemìdìlských pùdách (stáøí porostu 4, 5 let, krytí holin 1, 2)*

SLT	Věk	Počet analyz. stromů (ks)	Deformace do strboulu (v počtu stromů)	Délka NČ (cm)	Počet (ks)				Hloubka prokoř. (cm)	Délka HKK (cm)	Počet stromů s václavkou/hnilobou (ks)			Ip	
					HKK	Kolmých kotev	Šikmých kotev	Kotev z HKK			HKK	Kotvy	Báze	Celého stromu	Všech kotev
3K	5	10	0	270	6,6	0,0	3,0	0,0	56	61	0/0	0/0	0/0	17,1	8,6
3D	4	10	0	204	5,3	1,2	1,0	0,0	45	48	0/0	0/0	0/0	17,1	7,7
5S	5	10	10	95	4,3	0,0	0,0	0,0	29	24	0/0	0/0	4/0	2,2	0,0
5K	4	10	10	92	5,1	0,0	0,5	0,0	32	29	0/0	0/0	7/0	3,1	0,4

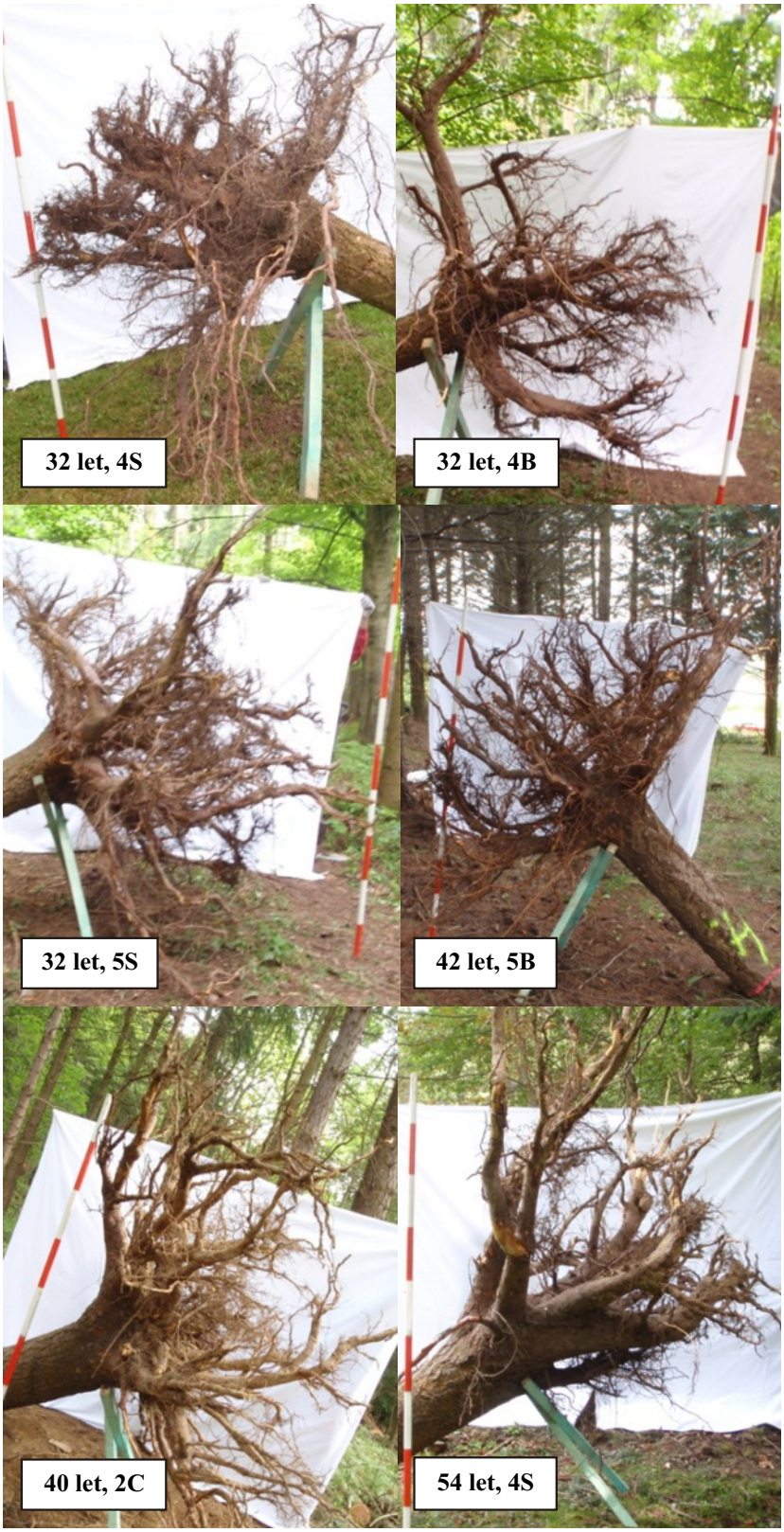
Obr. 1. *Vývin kořenového systému různých druhů stejně starých dřevin na zemědělských půdách, věk 10 let (viz. tab. 4).*





Obr. 2. *Vývin kořenového systému různých druhů stejně starých dřevin na stejném stanovišti zemědělských půd, věk 54 let, SLT 4S (viz tab.5)*

Obr. 3. *Vývin kořenového systému DG na zemědělských půdách (viz. tab. 6)*



Obr. 4. *Výrony pryskyřice na kořenovém systému DG rostoucí na zemědělských půdách*



Obr. 5. *Hnilobou postižený kořenový systém DG rostoucí na zemědělských půdách*



Obr. 6. *Hniloby kořenů DG rostoucí na zemědělských půdách*



že ani v jednom případě douglaska svou produkcí nepřevýšila na stejném stanovišti rostoucí stejně starý smrk ztepilý.

Vliv deformace na vývin a zdravotní stav kořenového systému douglasky na zemědělských půdách.

I na zemědělských půdách se velmi často vyskytují deformace kořenového systému, nejčastěji do strboulu. Douglaska potom nevytváří kotevní kořeny kořenový systém, ale povrchový, často i jednostranný kořenový systém, který je téměř vždy napaden václavkou. Takové stromy nebyly do analýz zahrnuty. Abychom dokladovali, jak nebezpečné jsou deformace kořenového systému, v tab. 7 je uvedeno porovnání růstu nadzemních částí a zdravotního stavu kořenového systému čtyř kultur douglasky. Z tohoto porovnání jednoznačně vyplývá, že závažné deformace do strboulu výrazně inhibují výšku nadzemní části, velikost kořenového sytému i hloubku jeho prokořenění. Při závažnější deformaci kořenového systému byla i u douglasky zjištěna václavka již za čtyři roky po výsadbě.

ZÁVĚRY

Komparací dílčích analýz růstu nadzemní části, vývinu kořenového systému a zdravotního stavu douglasek na zemědělských půdách ve stáří 4 až 60 let lze vyvodit tyto závěry:

- Na zemědělských půdách douglaska nejlépe odrůstá na menších krytých holinách a není vhodná její výsadba na stanovištích ovlivněných vodou.
- Při pečlivé sadbě douglaska i na zemědělských půdách vytváří hluboký a silný kotevní kořenový systém.
- I když z počátku douglaska předrůstá na zemědělských půdách dřeviny jiné, od třiceti let nemá větší produkci než na stejném stanovišti rostoucí stejně starý smrk ztepilý.
- I u stromů bez deformace kořenového systému byly u třicetiletých a starších stromů douglasky na zemědělských půdách zjištěny závažné hniloby kořenového systému. Vnějším projevem napadených stromů je i defoliace jehličí. Z třinácti analyzovaných porostů byly hniloby zjištěny u sedmi, tři porosty měly hniloby u všech stromů.
- Celkově lze konstatovat douglaska nemůže při tvorbě první generace lesa na zemědělských půdách nahradit smrk ztepilý, neboť má stejné nebo podobné problémy. (Jelikož není znám původ analyzovaných porostů, nelze vyloučit, že při volbě správné provenience by výsledky mohly být možná i jiné).

Práce vznikla za finančního přispění projektu NAZV QI 112A172.

LITERATURA

1] CAFOUREK, J.: *Pěstování sadebního materiálu a užití douglasky tisolisté v oblasti střední Moravy.* Dizertační práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno: 2002. 204 str.

[2] GRUBER, F., NICK, L.: Influence of a sandy soil plough base on the growth of young Douglas fir *(Pseudotsuga menziesii*/Mirb./ Franco). *Allgemeine-Forst-und-Jagdzeitung*, 2000. vol. 171. č. 2, str. 21-26.

[3] HOFMAN, J.: *Pěstování douglasky*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha: 1964. 254 str

[4] MAUER, O., PALÁTOVÁ, E.: Root system development in Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) on fertile sites. *Journal of Forest Science*, 2012. vol. 58. str. 400-409. ISSN 1212-4834.

[5] PODRÁZSKÝ, V., VIEWEGH, J., MATĚJKA, K.: Vliv douglasky na rostlinná společenstva ve srovnání s jinými dřevinami. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2011. vol. 56. str. 44-51. ISSN 1322-9688.

Kontakt:
Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Ústav zakládání a pěstění lesů, Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno
e-mail: omauer@mendelu.cz

VLIV DOUGLASKY TISOLISTÉ NA BYLINNÝ PODROST V HOSPODÁŘSKÝCH LESÍCH

Jiří Viewegh[1,2], Vilém Podrázský[1], Karel Matějka[3]

[1] Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská,
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 Suchdol

[2] Štěpánovice 52, 666 02 p. Předklášteří

[3] IDS, Na Komořsku 2175/2a, 143 00 Praha 4 Komořany

Abstrakt

Z celkových 153 typologických zápisů (bez půdních sond) bylo vybráno 67 paralelních (párů) ploch. Plochy byly vybrány tak, aby byly porosty douglasky tisolisté (*Pseudotsugam enziesii* /Mirb./ Franco)vždy spárovány s porosty domácích, autochtonních dřevin: buku lesního (*Fagus sylvatica L.*), dubů (nejvíce *Quercus petraea agg*. (Matt.) Liebl.) a alochtonně vysazeného smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) Karst.). Plochy byly vybrány tak, aby se podle výskytu druhů v podrostu zjistilo ovlivnění stanovišť vysazením douglasky tisolisté. Výsledky ukázaly na zvýšení druhové bohatosti a diverzity v douglaskových porostech. Současně se však projevil i nárůst některých výrazně nitrofilních druhů (až ruderálů), což je nežádoucí u autochtonních porostů. Naproti tomu se ukazuje, že douglaskové porosty do jisté míry revitalizují lokality kulturních smrčin z hlediska skladby fytocenóz. Zvýšený výskyt nitrofilních druhů v porostech douglasky ukazuje na zvýšený výskyt dostupných nitrátů v humusu a svrchních vrstvách půdy, tedy v humusových formách.

Klíčová slova

Introdukce, douglaska tisolistá, podrostní druhy, diverzita, nitrifikace

1. Úvod

Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) je jednou z komerčně nejvýznamnějších dřevin jak v místě původního rozšíření, tak i jako introdukovaná dřevina a to především v evropských zemích. Její prvotní introdukce do Evropy je uváděna v rozmezích let 1826 - 1830, cílem byly v prvním období především parky a exteriéry šlechtických sídel [13]. Dá se předpokládat, že na našem území se tato dřevina objevila v r. 1842 a roste dodnes v tzv. Americké zahradě v Chudenicích, založené hrabětem Černínem. V současnosti se pro tento exemplář uvádějí výšky od 34 do 37 m (podle různých zdrojů) a obvod kmene 572 cm. (Jen pro zajímavost: nejstarším a dosud rostoucím exemplářem v Evropě je douglaska tisolistá v Eggesford forest - Velká Británie, s výškou 41 m a obvodem kmene 780 cm).

Od této doby se ale douglaska tisolistá také začala vysazovat do lesních porostů. U nás prof. Kantor [4]uvádí první porostní výsadby kolem r. 1844 na území dnešního ŠLP Křtiny, třebaže dnes již tento porost fyzicky neexistuje. Jinak je douglaska v hospodářských lesích ČR spíše opomíjenou dřevinou, protože z celé rozlohy lesů zaujímá pouhých 0,22 %, a to přes značný zájem lesníků o její pěstování [7], [8].

Většina lesnického výzkumu pro potřeby provozu v ‚mateřských zemích' douglasky tisolisté se zaměřuje na otázky živinových cyklů na jednotlivých stanovištích, především nitrátů, hlavně v mladých porostech a při pěstování sazenic [9]. Velmi populární je zde i otázka hnojení případně přihnojování močovinou. Většinou se však jedná o lokality po požárech, na nichž, jak je známo, dochází k rychlému vyplavení a ztrátám živin, především dusíku, a proto je zřejmě nutné je dodávat uměle. Tento problém u nás příliš aktuální není, ale zajímavé jsou pro nás jejich poznatky ukazující na odolnost douglasky tisolisté k přísuškům v mladších porostech a dlouhodobějšímu suchu v porostech dospělých [6], [11], [12].

V evropských podmínkách je nejvyšší podíl douglasky tisolisté ve Francii a vyšší podíl této dřeviny mají i v hospodářských lesích v Německu a Itálii [10]. Růstem a produkčními možnostmi douglasky tisolisté se u nás zabývají obě lesnické fakulty i VÚLHM. Vzhledem k tomu, že douglaska tisolistá je u nás introdukovanou dřevinou, vyvstává otázka jejího vlivu na naše lesní ekosystémy. Je všeobecně známo, že rostlinná vegetace poměrně rychle a názorně odráží změněné podmínky stanoviště včetně závažných změn - ostatně na tomto principu je založena velká většina klasifikací. Právě tato bioindikace byla použita k tomu, aby ukázala vliv douglasky tisolisté na přízemí vegetaci, z čehož se dá nepřímo usuzovat na případné změny chemismu humusu

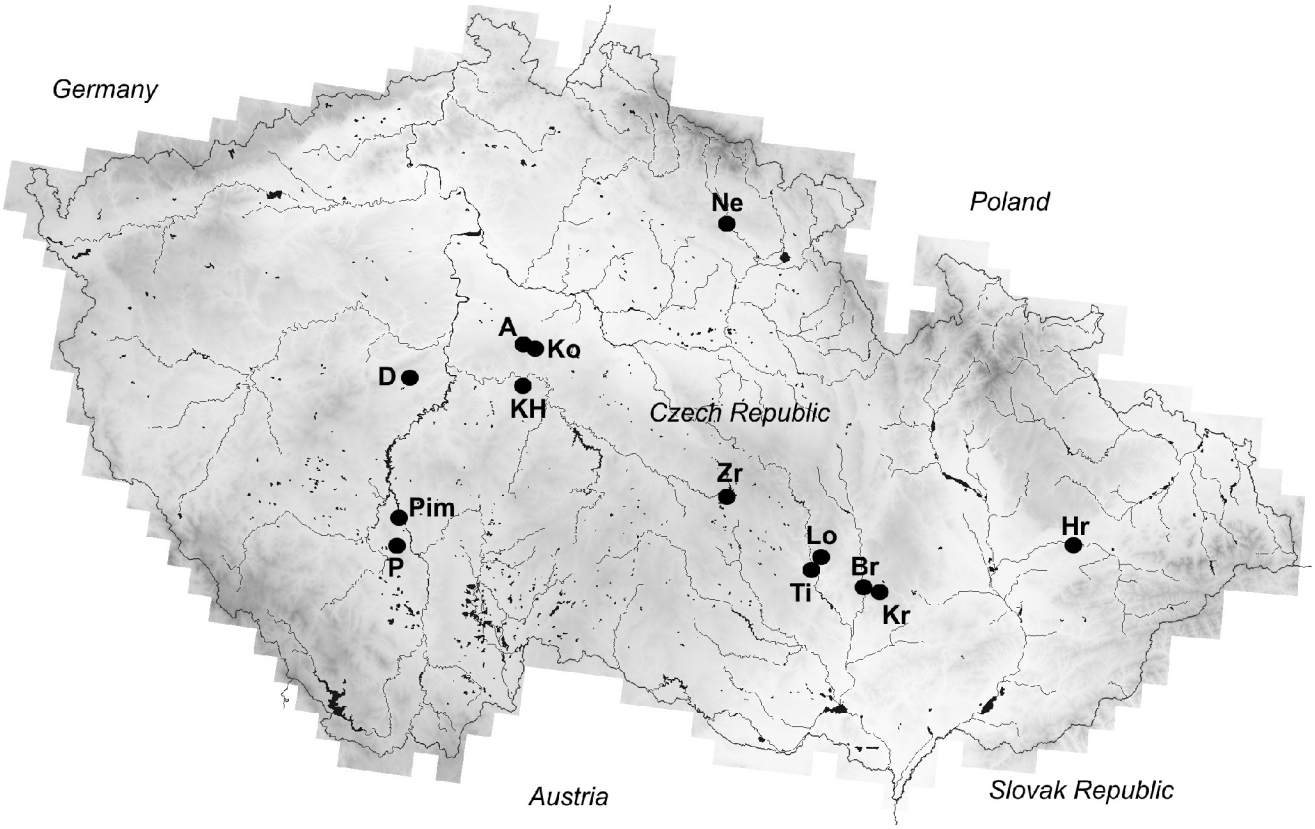
a svrchní části půdy [7], [14]. Význam pěstování douglasky pro produkci lesních porosty a její vliv na stav lesních půd je dokumentován v dalších příspěvcích tohoto sborníku.

2. Metodika

Pro naše šetření bylo nutno vyhledat porosty, v nichž by douglaska tisolistá tvořila souvislé skupiny čisté nebo s podílem alespoň 60% (nejlépe 100%) a porosty starší 60 let (nejlépe 80 let a více). Měla již být plně vyvinuta vrstva přízemní vegetace. Vyhledání těchto porostů bylo provedeno s velkým přispěním místních lesníků, kterým patří díky za nepostradatelnou pomoc. Předkládaný příspěvek zahrnuje výsledky šetření z lokalit snímkovaných do r. 2013. Jedná se o oblasti a majetky: ŠLP Kostelec n. Č.l. (Ko, A), ŠLP Křtiny (Kr, B), ŠP Písek (P), ŠP Hranice (Hr), Městské lesy Písek (Pi); lesy Colloredo-Mansfeld Dobříš (D); a dále porosty v okolí Komorního Hrádku (KH), Nemojova (Ne), Tišnova (Ti, Lo) a Žďáru n. Sázavou, Lesy Kinský (ZR) (obr.1). Pro srovnání byly v blízkosti těchto douglaskových porostů za podmínek stejné expozice, sklonu a SLT vybrány plochy s dominancí jiných hospodářských dřevin podle výskytu na jednotlivých lokalitách - smrku ztepilého, buku lesního a dubů (většinou dubu zimního, ale i několik ploch s dubem letním a dokonce i dubem červeným). Na plochách byly provedeny typologické zápisy (bez půdních sond). Celkem bylo takto získáno 153 zápisů, tj. 153 ploch. Z nich byly vytvořeny 3 skupiny paralelních ploch (67 párů):

- douglaska tisolistá smrk ztepilý (DG-SM),
- douglaska tisolistá buk lesní (DG-BK) a
- douglaska tisolistá duby (DG-DB).

Dále byly vytvořeny bioindikační skupiny rostlin: acidofilní, mezofilní, nitrofilní, nitrofilní až ruderální a indiferentní (viz příloha). Data byla dále zpracována tak, aby poskytla údaje o rozdílu frekvencí vyskytujících se druhů (chyba pravděpodobnosti byla testována t-testem p v %), druhové bohatosti, diverzitě a ekvitabilitě ve výše uváděných 3 skupinách paralelních ploch [5].



Obr. 1 *Lokality sběru dat*

3. Výsledky a diskuze

3.1 Rozdíly v druhové skladbě podrostu mezi douglaskou a původními dřevinami

Srovnáním fytocenóz douglaskových a dubových porostů byl zjištěn nárůst frekvence druhů *Oxalis acetosella, Mycelis muralis, Senecio ovatus, Carex pilulifera, Calamagrostis epigeios, Rubus fruticosus* agg., *Cardamine impatiens, Dactylis glomerata, Euphorbia amygdaloides*, *Dryopteris dilatata, Urtica dioica, Brachypodium sylvaticum* a *Torilis japonica* na douglaskových lokalitách (při p = 0,0 – 5,3%). Naopak pokles frekvence výskytu nastal u druhů *Galeopsis pubescens, Melica uniflora* a *Impatiens parviflora* (při p = 1,4 – 4,3%). Zajímavým se jeví pokles invazivního neofytu *Impatiens parviflora* (zahrnovaného mezi nitrofilní až ruderální druhy) v douglaskových porostech.

Srovnání douglaskových a bukových porostů ukázalo v porostech douglasky nárůst frekvencí druhů: *Convolvulus arvensis, Glechoma hederacea, Asarum europaeum, Urtica dioica, Dryopteris filix-mas, Brachypodium sylvaticum, Sambucus nigra, Hordelymus europaeus, Fragaria vesca, Rubus idaeus, Chelidonium majus, Oxalis acetosella, Carpinus betulus* (zmlazení)*, Senecio ovatus, Viola reichenbachiana* a *Geranium robertianum* (p = 0,3 – 4,9%). Naproti tomu vykázaly pokles u zmlazení *Acer platanoides* a *Quercus petraea* agg. (p = 2,7 a 4,2%).

Při srovnání douglaskových a obou autochtonních listnatých porostů dochází u douglasky tisolisté k nárůstu více druhů než k jejich úbytku. Zvýšený výskyt některých a výskyt nových druhů ukazuje na ruderalizaci těchto stanovišť. Tento proces je zvýrazněn nárůstem některých archeofytů (*Convolvulus arvensis* a *Chelidonium majus*). Douglaskové zmlazení je časté pod duby (na 46 % ploch), ale vyskytuje se i pod bukem lesním (17% ploch).

Při srovnání vysazených smrčin a douglaskových porostů jsme zjistili v bylinném patře nárůst frekvence druhů *Stellaria media,* (zmlazení) *Fraxinus excelsior,* (zmlazení) *Acer platanoides, Galium odoratum, Milium effisum, Circaea lutetiana, Dactylis glomerata, Juncus effusus, Prenanthes purpurea, Impatiens parviflora, Urtica dioica, Viola reichenbachiana* (p = 0,1 – 5,8%). Pokles nastal u (zmlazení) *Abies alba* a *Quercus petraea* agg., dále *Maianthemum bifolium* a *Galeopsis pubescens* (p = 1,4 – 5,1). Toto ukazuje na opětovný výskyt některých druhů přirozené potenciální vegetace v porostech douglasky tisolisté. Nicméně tento pozitivní proces je narušen výskytem tří (sice) ne příliš znatelných neofytů.

Statisticky nevýznamné se ukázaly rozdíly mezi třemi skupinami paralelních ploch (DG-SM, DG-BK a DG-DB) vyjádřené Jaccardovou a Euklidovou vzdáleností (tab. 1). Největší vzdálenost vykázalo srovnání douglaskových porostů a doubrav. Vzdálenosti fytocenóz porostů douglasky s bučinami a kulturními smrčinami jsou srovnatelné. Je zde třeba podotknout, že smrčiny byly nepřirozené, vysazené v nižších vegetačních stupních (2. – 4. LVS). Navíc se ukazuje, že porosty douglasky tisolisté vysázené v první generaci na stanoviště původních bučin a doubrav zachovávají větší podíl autochtonních bylinných druhů.

Tab. 1 *Páry paralelních ploch podle párových vzdáleností. Významnost one-way ANOVA testu mezi třemi porovnávanými skupinami ploch je označena pravděpodobností (p).*

Počet párových ploch	30	18	75	
Skupina paralelních ploch DG vzhledem k dřevinám:	duby	buk lesní	smrk ztepilý	**ANOVA p**
Jaccardova vzdálenost [%]	73.6±10.8	67.8±11.5	67.7±14.6	0.115
Eucleidova vzdálenost [%]	36.3±15.1	26.2±9.5	32.9±18.8	0.142

3.2 Ekologické skupiny druhů

Na všech třech skupinách paralelních ploch v porostech douglasky tisolisté převažuje počet mezofilních, nitrofilních, nitrofilních až ruderálních druhů (tab. 2A, B, C). Tato skutečnost je zřetelná na plochách DG-BK (tab. 2B), ale průměrné frekvence a sumy pokryvností ukazují pouze na nárůst skupiny druhů nitrofilních až ruderálních. Toto by mohlo být způsobeno i rozdílnými světelnými podmínkami v porostech pod douglaskami tisolistými a buky lesními. Významnější příčinou by ale mohly být změněné půdní podmínky, ukazující na vyšší obsah dostupného dusíku pod douglaskou, což by mohlo být důležitějším faktorem než podmínky světelné. Výsledky průměru frekvencí výskytu druhů dokládající převládání rostlin mezofilních, nitrofilních a nitrofilních až ruderálních porovnávající porosty douglasky se smrčinami nejsou až tak průkazné, jako výsledky uvádějící sumy pokryvností. Výraznější pokles pokryvností acidofilních druhů a nárůst mezofilních, nitrofilních

a nitrofilních až ruderálních ukazuje na vyšší obsah dostupných nitrátů, především ve svrchních částech půdy.

Výsledky změn v průměrech frekvence a sum pokryvností, porovnávající douglaskové porosty s doubravami nejsou příliš výrazné. Ačkoli i zde je vidět jejich slabý nárůst. Může to být důsledkem větší a dlouhodobější přirozenosti doubrav než výsadby douglasek tisolistých většinou první generace.

3.3 Druhová diverzita

Druhová bohatost na jednotlivých plochách se pohybuje mezi 3 až 30 druhy v typologickém zápisu párů paralelních ploch. Celková druhová diverzita (vyjádřená Shannon-Wienerovým indexem) byla zjištěna v intervalu 0,33 - 3,18 a ekvitabilita v intervalu 0,11 - 1,00. Srovnání druhové diverzity a ekvitability 3 paralelních skupin ploch ukazuje tab. 3. Porosty s dominantní douglaskou tisolistou vykazují nejvyšší diverzitu. Naproti tomu ty s dominancí smrku ztepilého vykázaly diverzitu nejnižší, ale druhová ekvitabilita je dominantními dřevinami ovlivněna minimálně. Druhová bohatost a diverzita je nejvyšší na plochách pod douglasku tisolistou a na plochách pod duby s příměsí jiných dřevin. Změny druhové diverzity a bohatosti odráží komplexní rysy celého společenstva, což je výsledkem změn druhové skladby, jak bylo již popsáno v předcházejícím textu.

Tab. 2 *Počet druhů podrostu a jejich průměry frekvence a suma abundancí v bioindikačních skupinách (viz Appendix 1) v párech paralelních ploch*

A. Paralelní plochy: douglaska tisolistá (N=26) – duby (N=17)

	počet druhů		frekvence [%]		abundance [%]	
Bioindikační skupina	duby	douglaska tisolistá	duby	douglaska tisolistá	duby	Douglaska tisolistá
acidofilní	7	14	10	16	1.27	5.10
mesofilní	31	36	19	15	15.39	14.98
nitrofilní	16	21	15	12	4.68	5.43
Nitrofilní – až - ruderální	17	21	18	20	9.34	15.24
indiferentní	14	12	19	27	15.94	17.82

B. Paralelní plochy: douglaska tisolistá (N=18) – buk lesní (N=18)

	počet druhů		frekvence [%]		abundance [%]	
Bioindikační skupina	buk lesní	douglaska tisolistá	buk lesní	douglaska tisolistá	buk lesní	douglaska tisolistá
acidofilní	9	8	12	17	0.16	0.43
mesofilní	25	32	21	21	14.93	10.93
nitrofilní	8	18	18	15	4.99	2.25
Nitrofilní – až - ruderální	11	15	24	36	10.77	18.72
indiferentní	10	9	31	36	10.71	16.73

C. Paralelní plochy: douglaska tisolistá (N=40) – smrk ztepilý (N=37)

	počet druhů		frekvence [%]		abundance [%]	
Bioindikační skupina	smrk ztepilý	douglaska tisolistá	smrk ztepilý	douglaska tisolistá	smrk ztepilý	douglaska tisolistá
acidofilní	22	23	16	17	12.46	8.96
mesofilní	29	39	7	9	2.00	6.14
nitrofilní	20	23	6	9	0.43	2.38
Nitrofilní – až - ruderální	16	22	17	17	11.48	13.80
indiferentní	17	22	21	17	10.51	18.48

N - počet typologických zápisů ve skupině

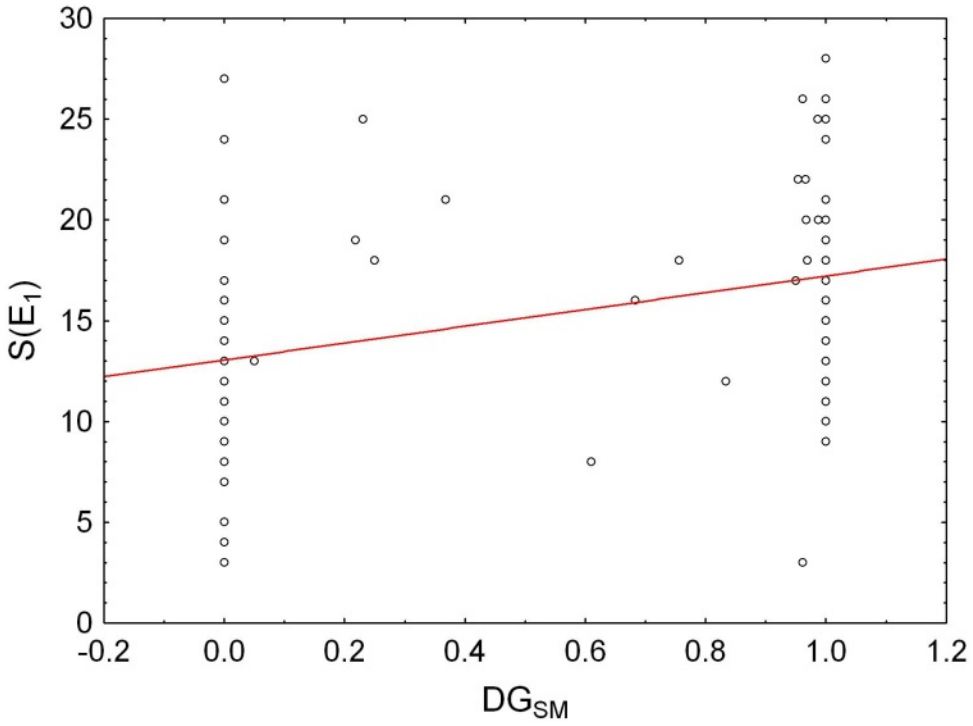
Tab. 3 Druhová diverzita a ekvitabilita podrostu (bylinné patro) podle skupin dominantní dřeviny. N – počet typologických zápisů, Min - minimální hodnota, Avg - průměr, Max - maximální hodnota, Std - standardní odchylka

		bohatost (S)				diverzita (H')				ekvitabilita (e)			
Dominantní dřevina	**N**	**Min**	**Avg**	**Max**	**Std**	**Min**	**Avg**	**Max**	**Std**	**Min**	**Avg**	**Max**	**Std**
s pokryvností 60-90%:													
douglaska tisolistá	48	9	17.8	28	4.9	1.13	2.13	3.18	0.47	0.31	0.52	0.69	0.10
Duby	5	11	16.6	30	7.1	1.62	2.24	2.91	0.49	0.45	0.57	0.71	0.09
buk lesní	7	10	14.9	21	3.4	1.36	2.18	2.77	0.41	0.35	0.57	0.65	0.10
smrk ztepilý	19	4	14.2	27	6.1	0.40	1.98	2.77	0.62	0.12	0.56	1.00	0.20
s pokryvností 90-100%:													
douglaska tisolistá	8	11	16.1	19	2.4	1.23	2.06	2.83	0.44	0.35	0.51	0.71	0.10
duby	4	10	13.3	17	2.6	1.59	2.10	2.52	0.41	0.48	0.56	0.66	0.07
buk lesní	5	9	15.4	23	5.1	1.12	2.05	3.09	0.71	0.32	0.52	0.68	0.12
smrk ztepilý	5	7	12.6	17	3.3	1.36	2.03	2.82	0.64	0.39	0.57	0.77	0.17

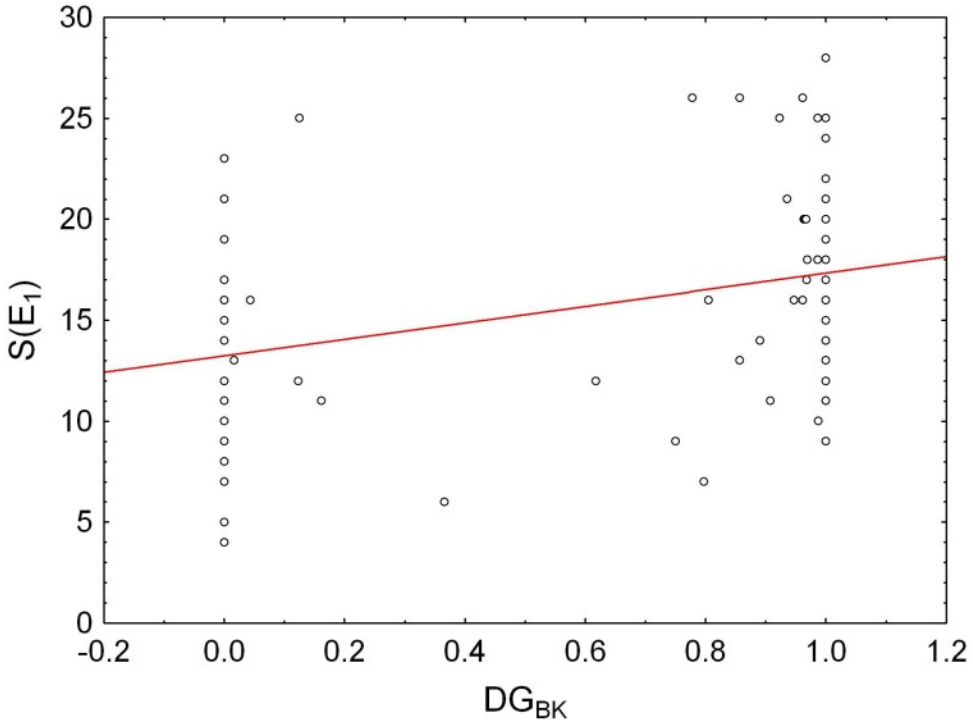
Tab. 4 *Statisticky významná korelace (Pearsonův korelační koeficient) mezi různými parametry sledovaných společenstev (hladina významnosti α = 5%).*

parametr 1	**parametr 2**	**r**
celková pokryvnost E_0	celková pokryvnost E_3	-0,476
	DG_{SM}	-0,330
celková pokryvnost E_1	druhová bohatost E_1 (S)	0,363
	pokryvnost smrku ztepilého ve E_3	-0,306
	DG_{SM}	0,276
celková pokryvnost E_3	pokryvnost buku lesního v E_3	0,356
	DG_{SM}	0,351
druhová bohatost E_1 (S)	pokryvnost douglasky tisolisté v E_3	0,323
	DG_{SM}	0,360
	DG_{BK}	0,346
celková diverzita E_1 ('H)	pokryvnost buku lesního v E_3	0,090

Přítomnost douglasky tisolisté v porostu zvyšuje druhovou diverzitu podrostu (bylinného patra) na plochách původních bučin a kulturních smrčin (tab. 4). Zatímco přítomnost douglasky tisolisté v porostech smrku ztepilého lze hodnotit pozitivně (obr. 2), protože douglaska tisolistá zvyšuje podobnost stanovištních podmínek přirozeným stanovištím, zvyšování douglasky tisolisté v porostech buku lesního (obr. 3) lze hodnotit spíše negativně, protože podporuje ruderalizační procesy, protože druhy, které se v nich objevují, nejsou přirozené. Avšak je nutné mít na zřeteli, že zjištěné zvýšení celkového zápoje stromového patra smíšeného porostu douglasky tisolisté a smrku ztepilého srovnávaného s (čistou) smrčinou, může způsobit redukci průniku světla, což redukuje přítomnost některých druhů bylinného a mechového patra. Redukce celkové pokryvnosti mechového patra (E_0) s nárůstem podílu douglasky tisolisté ve stromovém patře smrku ztepilého je doložena v tab. 4.



Obr. 2 *Relativní podíl douglasky tisolisté ve stromovém zápoji kulturní smrčiny (DGSM) ovlivňuje druhovou bohatost bylinného patra: S(E1) = 13.06 + 4.17 DGSM (r = 0.360; p = 0.0003).*



Obr. 3 *Relativní podíl douglasky tisolisté ve stromovém zápoji bučiny (DGBK) ovlivňuje druhovou bohatost bylinného patra: S(E1) = 13.25 + 4.08 DGBK (r = 0.346; p = 0.0017).*

4. Závěr

Jak bylo doloženo, porosty douglasky tisolisté ovlivňují poměrně zřetelně stanoviště svého výskytu, což je jednoznačně indikováno druhy rostoucími v podrostu. Tyto druhy zvyšují druhovou diverzitu porostů, jejich bylinného patra, ale snižují jeho pokryvnost. Nejnápadněji to lze vidět při srovnání porostů douglasky („douglaskovin, douglasin"?) s kulturními smrčinami nižších poloh. Tento proces je mnohem méně zřetelný, pokud srovnáváme porosty douglasky s bučinami a doubravami. Nicméně i zde se významně projevují nitrofilní druhy jako např. *Geranium robertianum, Urtica dioica* a *Galium aparine*. Toto indikuje nápadný nárůst obsahu dostupných nitrátů v humusu a svrchní vrstvě půdy (v humusových formách). Zjištěné výsledky bude třeba konfrontovat s výsledky z ostatních evropských zemí, v nichž je douglaska tisolistá více rozšířena, např. [3], [1], [2] a zároveň dále výrazně rozšířit domácí srovnávací bázi.

5. Literatura

[1] AUGUSTO L.,RANGER J., BINKLEY D., ROTHE A. (2002): Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. Annals of Forest Science, 59, s. 233-253

[2] BUDDE S. (2006]: Auswirkungen des Douglasienanbaus auf die Bodenvegetation im nordwestdeutschen Tiefland. Faculty of Forest Sciences and Forest Ecology, Georg-August-Universität Göttingen, Cuvillier Verlag, Göttingen, 146 s.

[3] LEITL R. (2001): Artenvielfalt und Bestandesform am Beispiel der Bodenvegetation. LWF-Bericht, 33, s. 9-13

[4] KANTOR P., MARTINÍK A., SEDLÁČEK T. (2002): Douglaska tisolistá na školním lesním podniku. Lesnická práce, 81, s. 210-212

[5] MATĚJKA K.: Nápověda k programu DBreleve. Available at http://www.infodatasys.cz/software/hlp_dbreleve/dbreleve.htm

[6] NADEZHDINA, N., URBAN, J., ČERMÁK, J., NADEZHDIN, V., KANOR, P. (2014): Comparative study of long-term water uptake of Norway spruce and Douglas-fir in Moravian upland.Journal of Hydrology and Hydromechanics, 62, 1, pp. 1–6

[7] PODRÁZSKÝ V., VIEWEGH J., MATĚJKA K. (2011): Vliv douglasky na rostlinná společenstva lesů ve srovnání s jinými dřevinami. Zprávy lesnického výzkumu, 56 (Special Issue), s. 44-51

[8] REMEŠ J., PULKRAB K., TAUCHMAN P. (2011): Produkce a ekonomický potenciál douglasky tisolisté na některých plochách ŠLP Kostelec n. Č.l.. In: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011, ČZU, Praha, s. 68-69

[9] THIEL A.L., PERAKIS S.S. (2009): Nitrogen dynamics across silvicultural canopy gaps in young forests of western Oregon. Forest Ecology and Management, 258, s. 273-287

[10] SCHMID M., PAUTASSO M., HOLDENRIEDER O. (2014): Ecological consequences of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) cultivation in Europe. European Journal of Forest Research, 2014, 133, s. 13-29

[11] URBAN J., ČERMÁK J., NADYEZHDINA N., KANTOR P. (2009): Growth and transpiration of the Norway spruce and Douglas fir at two contrasting sites. W: Water issues in dryland forestry. 1st ed. Sede Boqer, Israel: Ben Gurion University, p. 47

[12] URBAN, J., ČERMÁK, J., KANTOR, P. (2011): Srovnání radiálního přírůstu a transpirace douglasky tisolisté a smrku ztepilého. [Comparison of radial inkrement and transpiration of Douglas-fir and Norway spruce.] In: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice. Sborník referátů konference v Kostelci n. Č.l. 21. 10. 2011,[News in growing less frequent tree species in the Czech Republic. Proceedings of the Conference at Kostelec n C.L.], ČZU, Praha, pp. 77−81

[13] URL 1: Monumental trees. Available at http://www.monumentaltrees.com/en/europe-coastdouglasfir/

[14] VIEWEGH J., PODRÁZSKÝ V., MATĚJKA K. (2014): Charakterystyka roślinności runa kształtującej się pod drzewostanami daglezjowymi (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco.) w lasach gospodarczych Czech. Sylwan, 158, 4, s. 277-284


americká zahrada DG-7


americká zahrada DG-1


americká zahrada DG-2


DG-VB2

6. Příloha

Acidofilní druhy: *Anthoxanthum odoratum, Avenella flexuosa, Calamagrostis arundinacea, C. epigejos, C. villosa, Calluna vulgaris, Carex canescens, C. echinata, C. nigra, C. pilulifera, Dryopteris dilatata, Gymnocarpium dryopteris, Hieracium murorum, H. sabaudum, Luzula luzuloides, L. pallescens, L. pilosa, Melampyrum pratense, M. sylvaticum, Molinia arundinacea, Nardus stricta, Phegopteris connectilis, Picea abies, Pinus strobus, Prenanthes purpurea, Pteridium aquilinum, Senecio ovatus, Vaccinium myrtillus, Veronica officinalis.*

Mezotrofní druhy: *Acer campestre*, *Actaea spicata*, *Agrostis stolonifera*, *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Athyrium filix-femina*, *Bromus benekenii*, *Campanula patula*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*, *Carex digitata*, *C. ovalis*, *C. pairae*, *C. pallescens*, *C. pilosa*, *C. sylvatica*, *Clinopodium vulgare*, *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Festuca drymeja*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *G. sylvaticum*, *Hedera helix*, *Hepatica nobilis*, *Hypericum hirsutum*, *H. montanum*, *H. perforatum*, *Lathyrus niger*, *L. vernus*, *Melica nutans*, *M. uniflora*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum multiflorum*, *P. odoratum*, *Quercus robur*, *Ranunculus auricomus*, *Salvia pratensis*, *Sanicula europaea*, *Scrophularia nodosa*, *Sonchus arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Stellaria graminea*, *S. holostea*, *Tilia cordata*, *Veronica chamaedrys*, *Viola reichenbachiana*, *V. sylvatica*.

Nitrofilní druhy: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Agrostis capillaris*, *Ajuga reptans*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Cirsium vulgare*, *Corylus avellana*, *Dactylis glomerata*, *Digitalis grandiflora*, *Epilobium angustifolium*, *Festuca gigantea*, *Fragaria vesca*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Galeopsis pubescens*, *G. tetrahit*, *Holcus lanatus*, *Hordelymus europaeus*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium maculatum*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Myosotis sylvatica*, *Paris quadrifolia*, *Poa trivialis*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, *R. repens*, *Rosa canina*, *Stachys sylvatica*, *Torilis japonica*, *Ulmus glabra*.

Nitrofilní až ruderální druhy: *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Arrhenatherum elatius*, *Atropa belladonna*, *Conium maculatum*, *Convolvulus arvensis*, *Galeopsis speciosa*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Grossularia uva-crispa*, *Humulus lupulus*, *Chaerophyllum temulum*, *Chelidonium majus*, *Impatiens parviflora*, *Mycelis muralis*, *Rubus fruticosus* agg., *R. idaeus*, *Rumex acetosella*, *R. conglomeratus*, *R. obtusifolius*, *Sambucus nigra*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*.

Indiferentní druhy: *Abies alba*, *Betula pendula*, *Carex brizoides*, *C. remota*, *Carpinus betulus*, *Deschampsia caespitosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Fagus sylvatica*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Larix decidua*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus petraea* agg., *Q. rubra*, *Salix caprea*, *Senecio sylvaticus*, *Sorbus aucuparia*, *Stellaria nemorum*.

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu QI112A172 „Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR". Autoři děkují všem kolegům, kteří je provázeli v terénu a poskytli potřebnou pomoc. Příspěvek vznikl úpravou článku publikovaného v Journal of Forest Science.

Kontakt

Doc. Ing. Jiří Viewegh, CSc.
Štěpánovice 52; 666 02 p. Předklášteří
e-mail: viewegh-jiri@seznam.cz

DOUGLASKA JAKO MELIORAČNÍ DŘEVINA

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc., prof. Ing. Ivo Kupka, CSc., Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D., doc. Ing. Daniel Zahradník, Ph.D., Ing. Jiří Kubeček

Abstrakt

V příspěvku jsou hodnoceny účinky douglasky tisolisté (*Pseudotsugamenziesii* /Mirb./ Franco) a smrku ztepilého (*Piceaabies* /L./ Karst) na stav a vývoj půdních charakteristik v dospělých porostech (SLT40, n.v. 410 m, věk 99 let). V půdách porostů obou dřevin bylo srovnáváno: půdní reakce, charakteristiky půdního sorpčního komplexu, množství nadložního humusu a obsah přístupných živin. V porostu douglasky byla doložena významně nižší kyselost půdy (o 0,75 stupně) a obsah výměnných iontů H^+ and Al^{3+} (2krát). Příznivější charakteristiky půdního sorpčního komplexu byly rovněž prokázány v porostu douglasky s výrazně vyšším nasycením sorpčního komplexu bázemi a s vyšším obsahem bází. Svrchní holorganický horizont měl významně odlišný obsah přístupného vápníku, hořčíku, draslíku i fosforu, opět vyšší v porostu douglasky. V případě celkových živin byly vyšší obsahy v půdách douglaskového porostu prokázány pouze v případě vápníku.

Klíčová slova

Douglaska, lesní půdy, humusové formy, půdní acidita, sorpční komplex, obsah živin

1. ÚVOD

Douglaska tisolistá je hodnocena jako dřevina s mimořádným produkčním významem. Díky své vyšší odolnosti vůči nepříznivým stanovištním faktorům je považována za vhodnou náhradu smrku ztepilého v nižších polohách, kde tento trpí klimatickými vlivy a následným napadením biotickými škůdci. Rovněž má značný význam pro zvýšení statické stability lesních porostů [5],[16]. Značné produkční možnosti této dřeviny pak prokázali v domácích podmínkách například autoři[11], [12], [13], [14], [28], [29], [30].

Práce zabývající se vlivem douglasky na stav lesních půd jsou naproti tomu méně početné. Nicméně již první z nich doložily ve srovnání s jehličnany výrazně příznivější stav lesních půd včetně humusových forem ([23], [25], [30], [18], [26], [27]. Výrazné příznivé působení douglasky na stav humusových forem z hlediska půdního chemizmu bylo doloženo i na zalesněné zemědělské půdě[28], [29], [30]. Na druhé straně na bohatších stanovištích byl patrný vliv douglasky na čerpání živin z půdy[20] a ve srovnání s domácími jehličnany méně příznivé působení douglasky na pedofyzikální vlastnosti svrchní minerální půdy [17].

Ze zahraničních pramenů např. [2] potvrdili, že ve větším krajinném měřítku ovlivňují stav půd a přízemní vegetace ve větší míře 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 s dominantně obnovovanými jehličnany, konkrétně smrkem ztepilým. Při jejím pěstování ve smíšených porostech pak lze předpokládat potenciál udržení relativně příznivých půdních vlastností, s přihlédnutím k podmínkám jednotlivých lokalit.

V oblasti Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy (ČZU Praha), kde byla douglaska pěstována cca od r. 1880, existují rozsáhlejší porosty s příměsí s celkovou plochou 10,5 ha. Tyto porosty dávají možnost vyhodnotit dlouhodobý potenciál a vliv douglasky jako introdukované dřeviny na stanoviště nižších poloh v celé řadě vlastností, od produkčních možností přes vliv na bylinné patro a vliv na půdu [27]. Cílem této studie je tedy doplnit dosavadní poznatky týkající se dlouhodobého vlivu douglasky jako introdukované dřeviny na lesní stanoviště, resp. jeho svrchní půdní horizonty.

2. MATERIÁL A METODY

Vliv dospělého porostu douglasky (99 let) na půdu, ve srovnání se smrkem ztepilým v témže porostu, byl hodnocen v zapojeném dospělém porostu 443D10 (o celkové ploše 3,3 ha), kde v různých částech porostu mají tyto dřeviny různé zastoupení, pro douglasku v průměru na celou plochu v rozmezí 10-50 %. Porost se nachází v nadmořské výšce 390-410 m n. m., s průměrnou roční teplotou 8 ºC a průměrnými ročními srážkami 650 mm,

LT byl na konkrétní lokalitě určen jako 4O1 svěží dubová jedlina šťavelová [37], na luvisolech.

Průměrná zásoba dřevin se v rámci celého porostu pohybuje mezi 830 až 1030 $m^3.ha^{-1}$, v závislosti na podílu douglasky, pro čistý porost smrku je to při přepočtu na hektar 860 m^3. Průměrný roční objemový přírůst v případě čistého porostu douglasky dosahuje až 11,1 m^3 a 8,5 m^3 v případě čistého porostu smrku. Průměrná zásoba kmene douglasky se pohybuje mezi 6-20 m^3 a 2-7 m^3 u smrku [33].

V rámci celé lokality byly vybrány vždy tři plochy 50 × 50 m, kde byla douglaska v nesmíšené skupině v porostu. Podobně byly založeny 3 zkusné plochy v nesmíšené skupině smrku. Na každé z těchto ploch pak byly odebrány čtyři půdní vzorky.

Vzorky horizontů nadložního humusu (L+F1, F2+H, Ah) byly odebrány na podzim 2011 kvantitativním odběrem odběrným rámečkem (25 × 25 cm), u svrchního půdního horizontu Ah byl odběr pouze kvalitativní. U jednotlivých odběrů byly pak separátně provedeny základní chemické analýzy v laboratoři (ing. Tomáš, VÚLHM, v. v. i., VS Opočno).

Vyhodnocovány byly následující charakteristiky: obsah uhlíku a organické hmoty horizontů nadložního humusu (Springel-Klee), obsah celkového dusíku (Kjeldahl a Springel-Klee), půdní acidita aktivní (výluh H_2O) a potenciální (1 N KCL), výměnná acidita, obsah výměnného vodíku a hliníku, základní charakteristiky popisující stav půdního sorpčního komplexu (S - obsah bazí, V - nasycení sorpčního komplexu bázemi, H - hydrolytická acidita, T - kationtová výměnná kapacita, stanovení podle Kappena). Z hlediska obsahu živin byl hodnocen obsah přístupných živin ve výluhu 1% kyseliny citronové a Mehlich III a obsah celkových živin mineralizací kyselinou sírovou ve směsi se selenem (vyhodnocení AAS).

U získaných dat byl nejdříve proveden Leveneův test homogenity rozptylů. Po ověření jejich homogenity byly výsledky porovnání vlivu douglasky a smrku na půdu a vlastnosti jednotlivých horizontů vyhodnoceny multifaktoriální metodou ANOVA. Pro vyhodnocení statisticky významných rozdílů byl použit Tukey test na hladině významnosti $p = 0,05$ [36].

3. VÝSLEDKY

Výměnná acidita byla velmi výrazně a významně vyšší v humusových formách (horizonty nadložního humusu a horizont Ah) porostu smrku ve srovnání s douglaskou. Mezi odpovídajícími si horizonty v porostech obou dřevin jsou až násobné, vysoce významné rozdíly v celkové výměnné aciditě, obsahu výměnného vodíku i hliníku. Naproti tomu obsah celkového humusu stanoveného metodou Springel-Klee nejevil významné rozdíly mezi oběma dřevinami (Tab. 1), třebaže zde byla tendence vyššího obsahu v porostu smrku v holorganickém horizontu a nižšího obsahu ve svrchní vrstvě minerální půdy. Celková zásoba sušiny nadložních horizontů se rovněž významně nelišila přes tendenci vyšší akumulace povrchového humusu v porostu smrku.

Tab. 1 *Charakteristiky výměnné acidity, zásoby sušiny nadložního humusu a obsahu celkového humusu v humusových formách porostu smrku a douglasky*

Dřevina	Horizont	Výměnná acidita	Výměnný H+	Výměnný Al3+	Celková sušina	Obsan humusu (Springel-Klee)
		(mval/kg)	(mval/kg)	(mval/kg)	g/m^2	(%)
DG	L+F1				88.40 (±25.18)	
DG	F2+H	23.09a (±15.01)	0.78a (±0.99)	22.32a (±14.35)	293.68 (±135.22)	20.87 (±6.72)
DG	Ah	45.67b (±18.06)	0.28c (±0.37)	45.39b (±17.84)	480.03 (±145.95)	9.42 (±2.68)
SM	L+F1				76.68 (±14.27)	
SM	F2+H	60.60c (±15.36)	2.35b (±1.85)	58.24c (±15.30)	374.60 (±121.14)	25.93 (±6.17)
SM	Ah	79.46d (±9.98)	1.44b (±1.13)	78.02d (±9.62)	447.04 (±121.98)	8.87 (±2.26)

Pozn.: aritmetický průměr a směrodatná odchylka, písmena indexů označují statisticky významné rozdíly

Tab. 2 *Charakteristiky obsahu celkového uhlíku a dusíku, půdní reakce a sorpčního komplexu v humusových formách porostu smrku a douglasky*

Dřevina	Horizont	C (ox)	N (Kjeldahl)	C/N	pH /H2O	pH /KCl	S	T	V
		(%)	(%)				(mval/100g	(mval/100g	(%)
DG	L+F1								
DG	F2+H	12.11 (±3.90)	0.92 (±0.24)	13,2	4.51a (±0.36)	4.07a (±0.36)	21.07a (±4.18)	44.53b (±9.06)	48.53a (±9.39)
DG	Ah	5.46 (±1.56)	0.38 (±0.11)	14,4	4.05 (±0.34)	3.55 (±0.27)	7.62c (±2.50)	22.79 (±6.16)	33.80b (±8.89)
SM	L+F1								
SM	F2+H	15.04 (±3.58)	1.12 (±0.28)	13,4	3.75b (±0.35)	3.32b (±0.23)	14.52b (±3.80)	58.99a (±11.63)	24.68c (±4.63)
SM	Ah	5.15 (±1.31)	0.27 (±0.07)	19,1	3.66 (±0.35)	3.23 (±0.20)	3.03d (±1.35)	20.83 (±4.33)	14.39d (±4.82)

Pozn.: aritmetický průměr a směrodatná odchylka, písmena indexů označují statisticky významné rozdíly

Půdní reakce (aktuální i potenciální) se v horizontech nadložního humusu (F2+H) na stanovištích obou dřevin lišila statisticky významně (až o 0,75 pH stupňů), přičemž tento rozdíl směrem do hlubších horizontů klesal a v horizontu Ah již nebyl statisticky významný (Tab. 2). Charakteristiky půdního sorpčního komplexu ukazují významný rozdíl mezi vlivem obou dřevin na půdu prakticky ve všech sledovaných hodnotách (tab. 2). Kationtová výměnná kapacita byla jako jediná z hodnot vyšší v holorganické vrstvě pod smrkem (o 25 %), pravděpodobně jako důsledek mírně vyšší (i když nikoli významně) sušiny humusových horizontů a především vyšší výměnné acidity. Nicméně hodnota nasycení sorpčního komplexu bázemi a celkový obsah bází v horizontech nadložního humusu i v minerální půdě měly hodnoty přibližně dvakrát vyšší pod douglaskou ve srovnání se smrkem. Poměr C:N byl zvýšen pouze pod porostem smrku, ani zde však nedosáhl nepříznivých hodnot přes 20.

Při hodnocení obsahu přístupných živin (tab. 3) ve sledovaném půdním profilu ovlivněném jednotlivými dřevinami se neukázalo mnoho významných rozdílů. Velmi významně byl vyšší obsah přístupného vápníku a v případě citrátového výluhu i obsah přístupného hořčíku, draslíku i fosforu. Také obsah přístupného fosforu draslíku ve výluhu Mehlich III byl vyšší pod douglaskou, rozdíly však nebyly statisticky významné. Pod smrkem byl v minerálním horizontu řádově zvýšen obsah přístupného železa, rozdíly však díky vysoké variabilitě nebyly statisticky významné. To lze připsat na vrub vyšší kyselosti půdy pod smrkem.

Tab. 3 *Charakteristiky obsahu přístupných živin v humusových formách*

Dřevina	Horizont	P	K	Ca	Mg	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3
		Výluh Mehlich III (mg/kg)				Výluh kyselinou citrónovou (mg/kg)				
DG	L+F1									
DG	F2+H	27.0 (±10.7)	330. 7 (±108.9)	2490.5a (±551.1)	203.5 (±54.9)	200.3a (±64.7)	279.3a (±100.3)	3222.2a (±769.5)	391.2a (±124.1)	1381.4 (±364.8)
DG	Ah	9.1 (±2. 8)	123.4 (±22.3)	907.8c (±251. 7)	85.6 (±18.8)	97. 7 (±31.8)	85.3 (±19.3)	941. 7c (±344.8)	142.3c (±41.3)	129.6 (±424.5)
SM	L+F1									
SM	F2+H	24.5 (±4.7)	266.5 (±33.3)	1563. 7b (±371.5)	166.8 (±31.8)	144.2b (±27.6)	212.89b (±30.4)	1626. 7b (±421.2)	258. 8b (±55.4)	1116. 0 (±209.4)
SM	Ah	6.3 (±4.0)	87.5 (±17.3)	376. 7d (±95.8)	56.9 (±11.3)	79.3 (±18.2)	53.92 (±11.8)	260. 6d (±78.5)	88.0d (±20.6)	1874.3 (±295.8)

Obsah celkových živin v holorganických vrstvách se významně lišil pouze v případě vápníku (tab. 4). Obsah celkového dusíku podle této metody byl nevýznamně vyšší pod smrkem, což koresponduje i s obsahem dusíku stanoveného Kjeldahlovou metodou. Může to indikovat vyšší spotřebu této živiny porostem douglasky. Obsah celkového hořčíku a fosforu se prakticky nelišil pod oběma dřevinami, vyšší obsah celkového draslíku pod porostem douglasky byl statisticky neprůkazný.

Tab. 4 *Charakteristiky obsahu celkových živin v humusových horizontech*

Dřevina	Horizont	N	P	K	Ca	Mg
		H_2SO_4extr. (%)				
DG	L+F1	1.28 (±0.18)	0.07 (±0.02)	0.31 (±0.09)	0.51a (±0.25)	0.05 (±0.01)
DG	F2+H	0.94 (±0.25)	0.08 (±0.02)	0.56 (±0.16)	0.16 (±0.11)	0.03 (±0.01)
DG	Ah					
SM	L+F1	1.42 (±0.14)	0.07 (±0.02)	0.18 (±0.06)	0.39b (±0.14)	0.04 (±0.01)
SM	F2+H	1.15 (±0.20)	0.09 (±0.02)	0.44 (±0.12)	0.03 (±0.03)	0.03 (±0.02)
SM	Ah					

4. DISKUZE

Starších porostů introdukovaných dřevin v našich podmínkách není příliš velké množství, a proto výsledky dokládající jejich ekologické účinky jsou velmi cenné. Námi sledované porosty jsou vyššího věku (99 let), vliv jednotlivých dřevin na půdu by měl být již jasně průkazný, neboť je dokládán významný rozdíl vlivu různých druhů dřevin na horizonty nadložního humusu již u porostů podstatně mladších, např. na zalesněné zemědělské půdě [8], [9]. Je znám pozitivní vliv listnatých dřevin (nebo travního porostu) na půdu, oproti dřevinám jehličnatým [1],[6], [19], [4], [32], avšak rozdíl mezi jednotlivými jehličnatými dřevinami bývá již sledován méně. V našem případě byly rozdíly v půdních vlastnostech pod porostem douglasky a smrku statisticky významné pouze v případě některých charakteristik.

Také další autoři prokázali příznivé působení douglasky na půdní reakci (aciditu) ve srovnání se smrkem [2],[30],[26], [27], případně schopnost douglasky zlepšovat půdní podmínky ve smrkových porostech, pokud by byla v příměsi. Tyto vlastnosti mohou nicméně procházet během existence porostů vývojem, protože např. autoři [10] dokládají z 10 let starého zalesnění louky méně příznivé hodnoty pod čistou douglaskou než pod čistým smrkem a smíšenými variantami.

Zvýšená acidita půdy pod smrkem je ovlivňována produkty rozkladu opadu a odběrem živin s následnou acidifikací půdy. Nárůst biomasy a současně i odběr živin (vzhledem k podobným koncentracím prvků v biomase, viz.[3], se výrazněji projevil u douglaskového než smrkového porostu [30], obsah výměnného vodíku a hliníku měl pak mnohem vyšší hodnoty v půdách pod smrkem než pod douglaskou. Tyto výsledky jsou ve shodě s autory [35], [1], [6] zabývajícími se vlivem douglasky na stav půd v jiných oblastech.

Charakteristiky půdního sorpčního komplexu ukazují významné rozdíly mezi půdou pod porostem smrku a douglasky prakticky ve všech sledovaných ukazatelích, zejména v oblasti kvality sorpčního komplexu nasycení sorpčního komplexu bázemi a celkového obsahu bází s hodnotami dvojnásobně vyššími pod douglaskou než pod smrkem, což se shoduje s výsledky dalších autorů [30], [26], [27], kteří také popisují vyšší kvalitu sorpčního komplexu a humusových forem na stanovištích douglaskových než smrkových.

Autoři [24] popisují dynamiku změn množství půdní organické hmoty v závislosti na intenzitě růstu a původních hodnotách množství nadložního humusu; pokud pod intenzivně rostoucím douglaskovým porostem byly původně nízké hodnoty zásoby sušiny humusových vrstev, dojde zde k akumulaci organické hmoty, a pokud byly počáteční hodnoty spíše vyšší, dojde naopak k jejímu postupnému rozkladu až do stavu dynamické rovnováhy. V našem případě byly hodnoty sušiny humusových horizontů i obsahy uhlíku mírně nižší (nevýznamně) v půdách pod porostem douglasky než pod porostem smrku, a to i přesto, že zásoba porostu douglasky byla zhruba o třetinu větší než v případě porostu smrku. Někteří autoři zmiňují nižší akumulaci organické hmoty pod porostem douglasky, než ke které došlo v našem případě; např. [24] 15-20 $kg.m^{-2}$ do hloubky 1 m a [23] 25 $kg.m^{-2}$, zatímco v našich podmínkách tyto hodnoty dosahovaly zhruba 38 $kg.m^{-2}$ v případě douglasky a 45 $kg.m^{-2}$ pro smrk a čistě humusové horizonty (L+F+H). [23] současně dokládají daleko vyšší akumulaci organické hmoty pod porostem smrku než pod douglaskou - až trojnásobně, což je vyšší rozdíl než který uvádějí další autoři, např. [32],[30], [26], [27] a ani v naší studii takto vysoký rozdíl nebyl potvrzen.

Mnoho autorů se v souvislosti s porosty douglasky zmiňuje o vysokém odběru živin rychle rostoucím douglaskovým porostem [25], [21], [35], [1] a v důsledku toho nižší dostupnosti některých přístupných živin [1], zvláště vápníku a hořčíku [20],[34], draslíku [1] a v některých případech i fosforu [28], [30], avšak v našem případě se tento efekt při hodnocení obsahu živin (celkových i přístupných) v půdních horizontech nijak výrazně neprojevil. Obsah celkových živin v humusových horizontech se významně lišil jen v případě vápníku, a to ve prospěch vyšších hodnot pod skupinou douglasky. Výraznější rozdíly se ukázaly při vyhodnocení obsahu přístupných živin, a to pro vápník, hořčík, fosfor a draslík, a opět ve prospěch vyšších hodnot v půdách pod douglaskou. Vzhledem k tomu, že tento fakt nelze přičíst na vrub rozdílným hodnotám živin v asimilačním aparátu douglasky a smrku (a tím i opadu), protože tyto hodnoty jsou velmi podobné [3], je nutné hledat vysvětlení v dalších rozdílných půdních charakteristikách, jako je např. již zmíněná acidita. Nad efektem intenzivního odběru živin zde tedy patrně v tomto starším porostu převažuje efekt aktivnějších humusových forem [25] a rychlejšího odbourávání organické hmoty opadu a uvolňování živin zpět do koloběhu. Toto vysvětlení může být podpořeno výsledky[5], který potvrzují, že intenzita odběru živin záleží na vývojové fázi a věku porostu i na způsobu hospodaření v tomto porostu, a výsledky dalších autorů [31],[19], uvádějících výrazné kolísání hodnot obsahu živin v půdách různých stanovišť a porostech různého věku.

Z hlediska biologického rozkladu organické hmoty a koloběhu živin na stanovišti je důležitým prvkem i dusík, jehož obsah byl v různých studiích rovněž sledován. [1] například uvádějí nižší celkový obsah dusíku ve svrchních vrstvách půdy pod porostem douglasky ve srovnání s travním porostem, což potvrzuje [19], když dokládají silnou nitrifikaci pod mladým douglaskovým porostem. Změny v dynamice dusíku po převodu smrkového porostu na douglaskový popisují [32], kteří v tomto případě zjistili významný vzestup koncentrací dusíku v hloubce 30-50 cm, a naopak pokles koncentrací dusíku v hlubších (50-80 cm) půdních vrstvách. Variabilita a kolísání obsahu dusíků v půdách může být ovlivněna populacemi nitrifikačních bakterií, ale i složením a biomasou bylinného patra [19]. Další vysvětlení pro variabilitu výsledků různých autorů, týkajících se obsahů živin v půdě, uvádí [7], který se zabýval problematikou metodiky, a podle kterého lze zjistit rozdíly v obsahu uhlíku a dusíku v půdě (různých porostů a/nebo variant) jen pokud v dlouhodobém sledování tyto rozdíly přesahují 10 % a současně nedochází na stanovištích k rozdílům v hospodaření, ani k významnějším změnám v bylinném patře. V opačném případě tyto rozdíly budou statisticky doložitelné, pouze pokud rozdíl obsahu C a N v různých variantách překročí 30 %. V našem případě obsah C a N v půdách pod porosty smrku a douglasky nebyl statisticky významný.

Vyhláška č. 139/2004 Sb., která stanovuje minimální počty sazenic na jeden hektar při obnově lesa, totiž požaduje pouze 3000 ks sazenic na jeden hektar, tedy jeden z nejnižších počtů potřebných kusů sazenic pro základní dřevinu při zalesňování. Přitom se lze oprávněně domnívat, že i tyto počty jsou vyšší, než je nezbytné, protože např.

v Kanadě, kde je douglaska domácí dřevinou, se tyto počty pohybují mezi 1000 až 1500 kusů na jeden hektar. Dobré odrůstání s velmi dynamickým výškovým přírůstem z ní zároveň činí dřevinu, se kterou lze velmi rychle dosáhnout zajištěnosti kultury. Naše data prokazují, že je i vhodnou dřevinou meliorační, kterou je možno, vzhledem k jejímu mohutnému kořenovému systému doporučit i jako dřevinu zpevňující[22].Jejím v podstatě jediným nedostatkem je to, že je dřevinou introdukovanou, a tudíž je její použití v našich lesních porostech zatím limitované.

5. ZÁVĚR

Douglaska je tedy nejen dřevinou s výjimečně vysokou produkcí kvalitního dřeva, ale prokazuje i dobrý vliv na stav půd. Z tohoto důvodu byla také zařazena mezi meliorační a zpevňující dřeviny (MZD) v cílových hospodářských souborech 23 (hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh) a 43 (hospodářství kyselých stanovišť středních poloh). Analýza dat z našich zkusných ploch (středně bohatých na živiny) ukazují, že by bylo oprávněné ji zařadit jako MZD do cílových hospodářských souborů 25, 35 a 45, kde se mimo jiné počítá i s další introdukovanou dřevinou, kterou je jedle obrovská.

Naše výsledky prokazují, že v mnoha charakteristikách stavu nadložního humusu má douglaska v porovnání s porostem smrku příznivější vliv na půdu; jde například o hodnoty pH, výměnného vodíku a hliníku, obsahu bází a nasycení sorpčního komplexu bázemi, ale i obsahu celkového vápníku a obsahu přístupných živin, především vápníku, hořčíku, ale i draslíku a fosforu. Z hlediska zakládání nových porostů lze konstatovat, že douglaska je dřevinou velmi vitální, dobře odrůstající a mající tedy všechny předpoklady k tomu, aby byla použita nejen jako MZD, ale i jako dřevina základní.

6. LITERATURA

[1] ALFREDSSON, H. – CONDRON, L. – CLARHOLM, M. – DAVIS, M.R. Changes in soil acidity and organic matter following the establishment of conifers on former grassland in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 1998, vol. 112, č. 3, s. 245-252.

[2] AUGUSTO, L. – RANGER, J. – BINKLEY, D. – ROTHE, A. Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. *Annales of Forest Science*, 2002, vol. 59, s. 233–253.

[3] BERGMANN, W. (ed.) Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Entstehung, visuelle und analytishe Diagnose. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag: 1988, 762 s.

[4] FINCH. O.D. – SZUMELDA, A. Introduction of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) into Western Europe: Epigaeic arthropods in intermediate-aged pure stands in northwestern Germany. *Forest Ecology and Management*, 2007, vol. 242, č. 2–3, s. 260–272.

[5] GONZÁLES, G. – BONNESOEUR, V. – PIZZI, A. – FEIJOO, G. – MOREIRA, M.T. 2013. The influence of forest management systems on the environmental impacts for Douglas-fir production in France. *Science of the Total Environment*, 2013, vol. 461–462, s. 681–692.

[6] HAKAN, A. – CODRON, L.M. – CLARHOLM, M. – DAVIS, M.R. Changes in soil acidity and organic matter following the establishment of conifers on former grassland in New Zealand. *Forest Ecology and Management*, 1998, vol. 112, č. 3s. 245–252.

[7] HOMANN, P.S. – BORMANN, B.T. – BOYLE, J.R. – DARBYSHIRE, R.I. – BIGLEY, R. 2008. Soil C and N minimum detectable changes and treatment differences in a multi-treatment forest experiment. *Forest Ecology and Management*, 2008, vol. 255, s. 1724–1734.

[8] KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – BARTOŠ, J. – SLODIČÁK, M. – BALCAR, V. – ČERNOHOUS, V. Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy ve vztahu k druhům dřevin. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2010a, roč. 55, č. 1, s. 19–25.

[9] KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – ČERNOHOUS, V. – SLODIČÁK, M. BARTOŠ, J. – BALCAR, V. Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy pod smrkem, modřínem a olší v podmínkách bývalé zemědělské půdy. *Zprávy lesnického výzkumu,* 2010b, roč. 55, s. 158–164.

[10] KACÁLEK, D. – DUŠEK, D. – NOVÁK, J. – BARTOŠ, J. The impact of juvenile tree-species canopy on properties of new forest floor. *Journal of Forest Science,* 2013, vol. 59, s. 230–237.

[11] KANTOR, P. - KNOTT, R. - MARTINÍK, A. Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. *Ekológia (Bratislava)*, 2001a, vol. 20 (Suppl. 1), s. 5-14.

[12] KANTOR, P. - KNOTT, R. - MARTINÍK, A. 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*, 2001b, vol. 47, s. 45-59.

[13] KANTOR, P. Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science*, 2008, vol. 54, č. 7, s. 321-332.

[14] KANTOR, P. - MAREŠ, R. Production potential of Douglas fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek. *Journal of Forest Science*, 2009, vol. 55, č. 7, s. 312-322.

[15] KANTOR, P. - BUŠINA, F. - KNOTT, R. Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) a její přirozená obnova na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2010, roč. 55, č. 4, s. 251-263.

[16] KUBEČEK, J. – ŠTEFANČÍK, I. – PODRÁZSKÝ, V. – LONGAUER, R. Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku – přehled. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 2014, roč. 60, č. 2, s. 120 – 129.

[17] KUPKA, I. – PODRÁZSKÝ, V. Species composition effects of forest stands on afforested agricultural land on the soil properties. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 2011, rč. 42, č. 1, s. 19 – 23.

[18] KUPKA, I., PODRÁZSKÝ, V., KUBEČEK, J.: Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes. *Journal of Forest Research*, 2013, roč. 59, č. 9, s. 345 – 351.

[19] MALCHAIR, S. – CARNOL, M. Microbial biomass and C and N transformations in forest floors under European beech, sessile oak, Norway spruce and Douglas-fir at four temperate forest sites. *Soil Biology and Biochemistry*, 2009, vol. 41, č. 4, s. 831–839.

[20] MARTINÍK, A. Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management. *Ekológia (Bratislava*), 2003, vo. 22 (Suppl. 3), s. 136-146.

[21] MARTINÍK, A. - KANTOR, P. Branches and the assimilatory apparatus of full-grown trees of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) of a different coenotic position. *Ekológia (Bratislava*), 2007, vol. 26, s. 223-239.

[22] MAUER, O. – PALÁTOVÁ, E. Root system development in Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) on fertile sites. *Journal of Forest Science,* 2012, vol. 58, s. 400–409.

[23] 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*, 2009, vol. 55, s. 345–356.

[24] NADPOROZHSKAYA, M.A. – MOHREN, G.M.J. – CHERTOV, O.G. – KOMAROV, A.S. – MIKHAILOV, A.V. Dynamics of soil organic matter in primary and secondary forest succession on sandy soils in The Netherlands: An application of the ROMUL model. *Ecological Modelling*, 2006, vol. 190, č. 3–4, s. 399–418.

[25] PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J. – LIAO, C.J. Vliv douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb./ Franco) na stav humusových forem lesních půd – srovnání se smrkem ztepilým. *Zprávy lesnického výzkumu,* 2002, roč. 46, s. 86–89.

[26] PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J. Retenční schopnost svrchní vrstvy půd lesních porostů s různým druhovým složením. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2005, vol. 50, č. 1s. 46–48.

[27] PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2008, roč. 53, č. 1, s. 27–34.

[28] PODRÁZSKÝ, V. - REMEŠ, J. - HART, V. - MOSER, W.K. Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands-Kostelec nad Černými lesy region. *Journal of Forest Science*, 2009a, vol. 55, č. 7, s. 299-305.

[29] PODRÁZSKÝ, V. - REMEŠ, J. – HART, V. – TAUCHMAN, P.: Douglaska a její pěstování – test českého lesnictví. *Lesnická práce*, 2009b, roč. 88, č. 6, s. 376 – 381.

[30] PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J. – TAUCHMAN, P. – HART, V. Douglaska tisolistá a její funkční účinky na zalesněných zemědělských půdách. *Zprávy lesnického výzkumu,* 2010, roč. 55, č. 1, s. 12–17.

[31] PONETTE, Q. – RANGER, J. OTTORINI, J.M. – ULRICH, E. Aboveground biomass and nutrient content of five Douglas-fir stands in France. *Forest Ecology and Management*, 2001, vol. 142, č. 1–3, s. 109 - 127.

[32] PRIETZEL, J. – BACHMANN, S. Changes in soil organic C and N stocks after forest transformation from Norway spruce and Scots pine into Douglas fir, Douglas fir/spruce, or European beech stands at different sites in Southern Germany. *Forest Ecology and Management*, 2012, vol. 269, s. 134–148.

[33] REMEŠ, J. – PULKRAB, K. – TAUCHMANN, P. Produkční a ekonomický potenciál douglasky tisolisté na vybrané lokalitě ŠLP Kostelec nad Černými lesy. In: Aktuality v pěstování introdukovaných dřevin. Sborník z konference. Kostelec nad Černými lesy, 21. října 2010. Praha, ČZU v Praze: 2010, s. 68–69.

[34] TAKAHASHI, M. Comparison of nutrient concentrations in organic layers between broad-leaved and coniferous forests. *Soil Science and Plant Nutrition*, 1997, vol. 43, s. 541–550.

[35] TURPAULT, M.P. – GOBRAN, G.R. – BONNAUD, P. Temporal variations of rhizosphere and bulk soil chemistry in a Douglas fir stand. *Geoderma*, 2007, vol. 137, č. 3–4, s. 490–496.

[36] ULBRICHOVÁ, I. – KUPKA, I. – PODRÁZSKÝ, V. – KUBEČEK, J. – FULÍN, M. Douglaska jako meliorační a zpevňující dřevina. *Zprávy lesnického výzkumu,* 2014, roč. 59, č. 1, s. 72 – 78.

[37] VIEWEGH, J. – KUSBACH, A. – MIKESKA, M. M. Czech forest ecosystem classification. *Journal of Forest Science,* 2003, roč. 49, č. 2, s. 85–93.

Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu NAZV QI112A172 „Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR“. Vznikl úpravou článku publikovaného v časopise Zprávy lesnického výzkumu.

Kontakt

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Katedra pěstování lesů FLD ČZU v Praze

Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchdol

tel.: +42022438 3403

e-mail: podrazsky@fld.czu.cu

POTENCIÁL PRODUKCE DOUGLASKY PODLE ÚDAJŮ LESNICKÉ STATISTIKY

Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc., doc. Ing. Daniel Zahradník, Ph.D., prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc., prof. Ing. Jan Kouba, CSc.,

[1]Fakulta lesnická a dřevařská ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Preaha 6 - Suchdol

Abstrakt

V práci je proveden rozbor časového vývoje základních taxačních charakteristik nejvýznamnější introdukované dřeviny, douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco). Kromě této dřeviny byly pro srovnání studovány jedle obrovská (*Abies grandis* (D. Don) Lindl), dub červený (*Quercus rubra* L. syn. *Quercus borealis* Michx.) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.). Pro hlavní domácí hospodářské dřeviny studované parametry nebyly dosud zjišťovány. Pro douglasku jsou uvedeny plochy, registrované zásoby, přírůsty, zastoupení věkových stupňů, střední věky a bonity, z období let 1979-2010 na základě dat lesnické statistiky. Je využito Korfovy růstové funkce pro stanovení průběhu běžného a průměrného přírůstu douglasky. Výsledky doložily klesající tendenci v ploše ročního zalesnění douglaskou, jen postupně narůstající plochu danou především restrikcemi pro vysazování introdukovaných dřevin, rostoucí střední věk, na druhé straně výrazně narůstající zásoby a vysoké hodnoty přírůstů. Je tak potvrzena její produkční nadřazenost ostatním dřevinám a velký potenciál jejího využití v lesním hospodářství České republiky.

Klíčová slova

douglaska, časové řady, věková struktura, zásoba, přírůsty

1. ÚVOD

Introdukce douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb/ Franco) představuje jeden z nejzdařilejších počinů tohoto druhů ve světovém lesnictví. Tato dřevina dnes patří ke světově nejvýznamnějším. Nejenže je dominantní dřevinou v obrovském přirozeném areálu, ale byla úspěšně zavedena do řady států: Francie, Itálie, Německa, Británie a v jiných evropských zemích, dále pak i mimo Evropu: Argentina, Chile, Nový Zéland, Irán aj. Dobře roste v nejrůznějších podmínkách a tvoří stabilní a produktivní lesní porosty [15]. Například ve Francii roste na více než 400 tis. ha a je jednou z komerčně nejvýznamnějších dřevin [14]. Cílem tohoto příspěvku je shrnout globální údaje o douglasce ve srovnání s jinými významnými introdukovanými dřevinami a vytvořit představu o jejím skutečném i potenciálním významu v českém lesnictví [13], [19].

2. MATERIÁL A METODY

Pro předkládanou studii byla využita oficiální data inventarizačních děl o lesích ČR, tak jak jsou k dispozici v inventarizacích lesů (dále jen inventarizace), souhrnných lesních hospodářských plánech (dále SLHP), resp. v informacích o stavu lesů (dále ISL) v ČR. Informace v těchto pramenech jsou vlastně souhrnem základních dat o lesích z právě platných lesních hospodářských plánů (LHP). Dříve byly tyto LHP k dispozici prakticky pro všechny lesy ČR, v posledních letech je nutno tyto údaje částečně získávat dopočtem na celé území lesů v České republice. Tento typ pramenů bývá např. v Německu zahrnován pod pojem lesnické statistiky, který budeme i dále v tomto smyslu používat [13].

Pro vyrovnání zásob (m^3 ha^{-1}) v závislosti na středním věku věkového stupně v inventarizaci, SLHP či ISL bylo užito Korfovy [9] růstové funkce (podrobnosti a příslušná odvození viz [9], [10], [12]:

$$V_t = A \cdot \exp\left(\frac{k}{(1-n) \cdot t^{n-1}} \right) = A \cdot \exp\left(\frac{k}{1-n} \cdot t^{1-n} \right) = A \cdot \exp\varphi(t) \qquad (1)$$

$$\varphi(t) = \frac{k}{(1-n) \cdot t^{n-1}} \qquad (2)$$

Běžný roční přírůst je první derivací Korfovy funkce:

$$V_t' = A \cdot \exp\left(\frac{k}{1-n} \cdot t^{1-n} \right) \cdot \frac{k}{t^n} \quad (3)$$

Věk kulminace běžného přírůstu je:

$$t_1 = \sqrt[n-1]{\frac{k}{n}} \quad (4)$$

Průměrný roční přírůst je pak:

$$\frac{V_t}{t} = \frac{A \cdot \exp \varphi(t)}{t} \quad (5)$$

Věk kulminace průměrného přírůstu je:

$$t_2 = \sqrt[n-1]{k} \quad (6)$$

Korfova funkce patří bezpečně ke třem nejlepším klasickým tříparametrovým růstovým funkcím a dočkala se takto značného ohlasu ve světě, nejen v lesnictví, a byla využita lesníky pro více než 100 dřevin na všech kontinentech [10], [12]. Data byla zpracována pomocí metody nejmenších čtverců, s využitím Levenber-Marquartova algoritmu. Podobným způsobem byla zpracována data pro další významné introdukované dřeviny [13], výsledky slouží pro srovnání těchto dřevin s douglaskou (Tab. 1). Tyto srovnávací dřeviny jsou jedle obrovská (*Abies grandis* (D. Don) Lindl), dub červený (*Quercus rubra* L. syn. *Quercus borealis* Michx) a akát (*Robinia pseudoacacia* L). Domácí dřeviny zatím z tohoto aspektu nebyly hodnoceny.

1. VÝSLEDKY A DISKUZE

3.1 Věková struktura

Distribuci početností věkových tříd douglasky uvádí Obr. 1 (absolutní plocha jednotlivých tříd) a Obr. 2 (rozdělení relativních hodnot). Výsledky dokumentují průběžné zvyšování plochy osázené douglaskou do thruba 80-tých let, poté je pozorována stagnace výsadby. Tento jev je ještě více patrný při využití dat NIL, zde výsledky indikují jasný pokles intenzity výsadeb v posledních 4 dekádách. Lokální maximum je doloženo v období před 70 80 lety. Tento trend je potvrzen rovněž dynamikou hodnot středního věku douglasky ve srovnání s ostatními sledovanými introdukovanými dřevinami (Obr. 3 [13]). Výsadba a další šíření těchto dřevin je v posledních desetiletích velmi omezována, což přispívá ke zvyšování středního věku porostů daných dřevin. Kontinuální nárůst středního věku je pozorován od 80-tých let v období sílícího environmentalizmu a jeho vlivů na lesní hospodářství České republiky.

3.2 Vývoj růstových a produkčních ukazatelů

Plocha s výskytem douglasky postupně a pozvolna roste, v posledním období dosahuje zhruba 5600 ha. To je zhruba pouze 0,22 % celkové lesní plochy v ČR, třebaže potenciál pěstování je mnohem vyšší (Obr. 4). V práci [21] je uveden potenciál 149,616163,713 ha, při respektování platné legislativy, což by mělo přinést roční navýšení

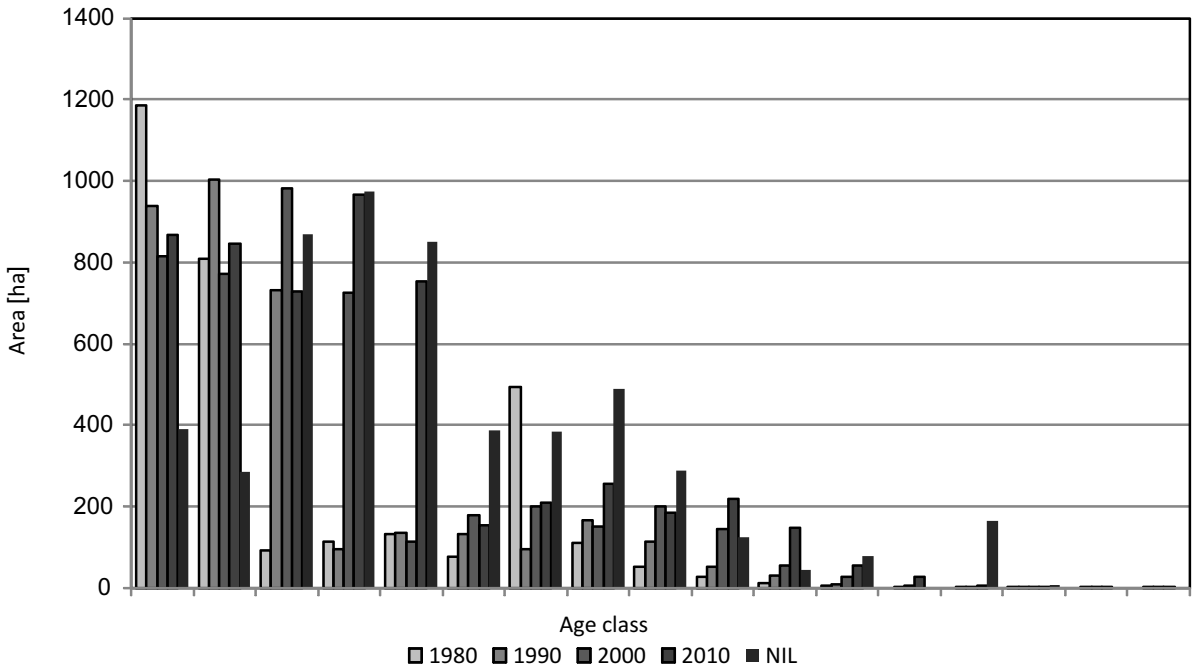
hrubého zisku lesní výroby o 696 až 773 mil. Kč za rok.

Výrazný nárůst zaznamenané zásoby je důsledkem jednak rostoucí plochy douglaskových porostů, jednak rostoucí, středním věkem spojeným s intenzivním růstem (Obr. 5). Stejně tak roste i průměrná zásoba porostů douglasky (Obr. 6). Velmi podobné je tomu i u ostatních sledovaných introdukovaných dřevin.

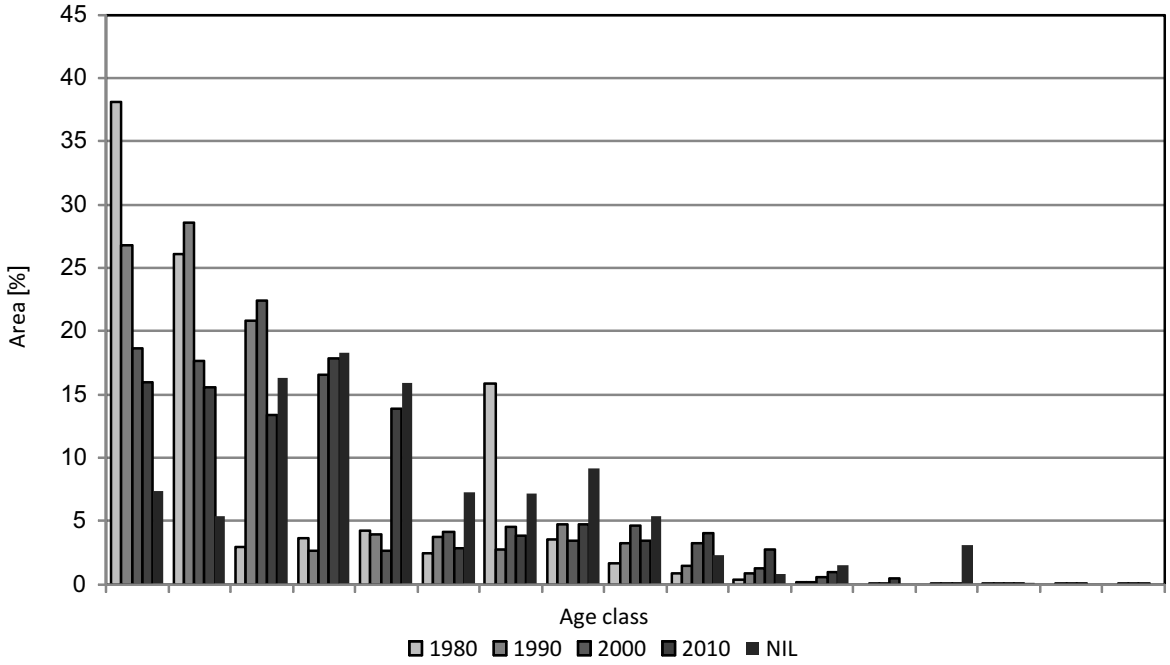
Vysoký produkční potenciál douglasky je doložen i vysokou zásobou a hodnotami běžného i průměrného přírůstu (Obr. 7). Vypočtené hodnoty jsou mnohem vyšší ve srovnání s ostatními dřevinami [13].

Tab. 1 *Přehled parametrů Korfových (1939) růstových funkcí A, k, n, koeficientu determinace R^2, věky kulminace běžného a průměrného přírůstu t_1 a t_2, hodnoty běžného a průměrného přírůstu ve věku jejich kulminace $BP(t_1)$ a $PP(t_2)$ v $m^3.ha^{-1}.rok^{-1}$ b.k. a hodnoty jejich zásob v m^3 ha^{-1} b.k. ve věku 60 a 100 let pro douglasku, jedli obrovskou, dub červený, domácí duby a trnovník akát v ČR*

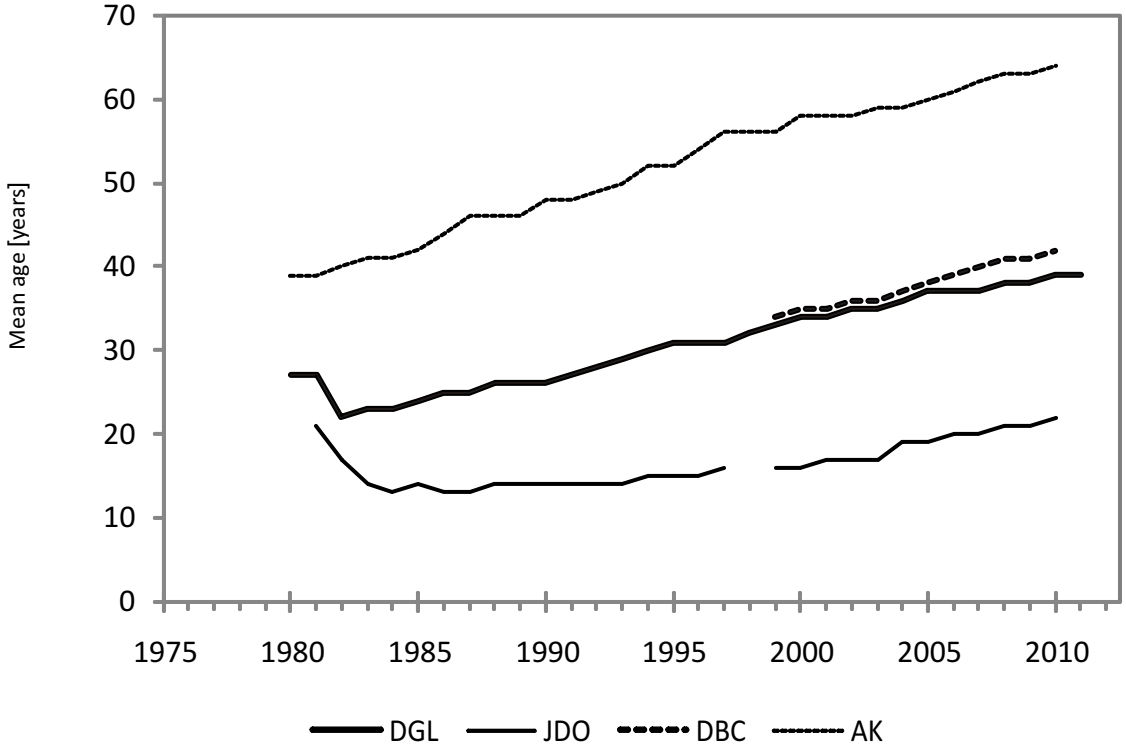
Dřevina	*Letopočet*	***A***	***k***	***n***	R^2	t_1	t_2	$BP(t_1)$	$PP(t_2)$	V_{60}	V_{100}
DG	2000	770.39	88.395	2.1598	0.987	24.54	47.67	10.53	6.82	398.05	534.73
DG	2010	859.38	42.631	1.9998	0.994	21.33	42.66	10.90	7.41	422.05	560.89
JDO	2000	742.25	235.542	2.3877	0.979	27.35	51.21	11.60	7.05	416.24	558.35
JDO	2010	814.52	76.032	2.1412	0.996	22.83	44.50	11.70	7.62	436.86	575.26
DBC	2000	429.83	116.380	2.2439	0.985	23.91	45.79	6.64	4.20	242.00	317.06
DBC	2010	494.25	58.590	2.0760	0.996	22.29	43.95	6.68	4.44	254.21	336.74
DB	1970	352.73	497.042	2.4432	0,996	39.77	73.85	3.99	2.39	138.47	225.50
DB	2000	343.87	154.140	2.3053	0.995	25.02	47.44	5.42	3.37	195.68	257.45
DB	2010	331.77	274.452	2.4640	0.995	25.01	46.30	6.07	3.62	207.90	265.92
AK	2000	151.46	47264.286	3.9208	0.980	24.96	39.85	6.21	2.70	136.55	147.97
AK	2010	157.30	12901.321	3.5731	0.978	24.13	39.59	5.81	2.69	137.67	151.77



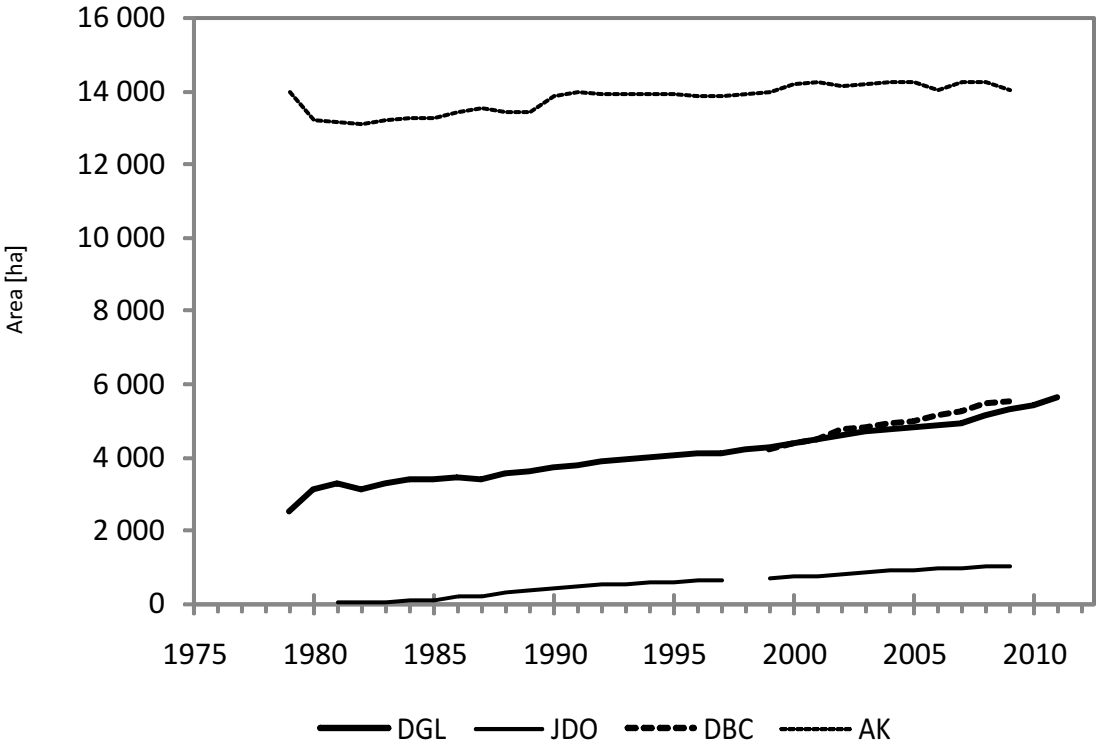
Obr. 1 *Zastoupení douglasky v České republice podle věkových stupňů (ha)*



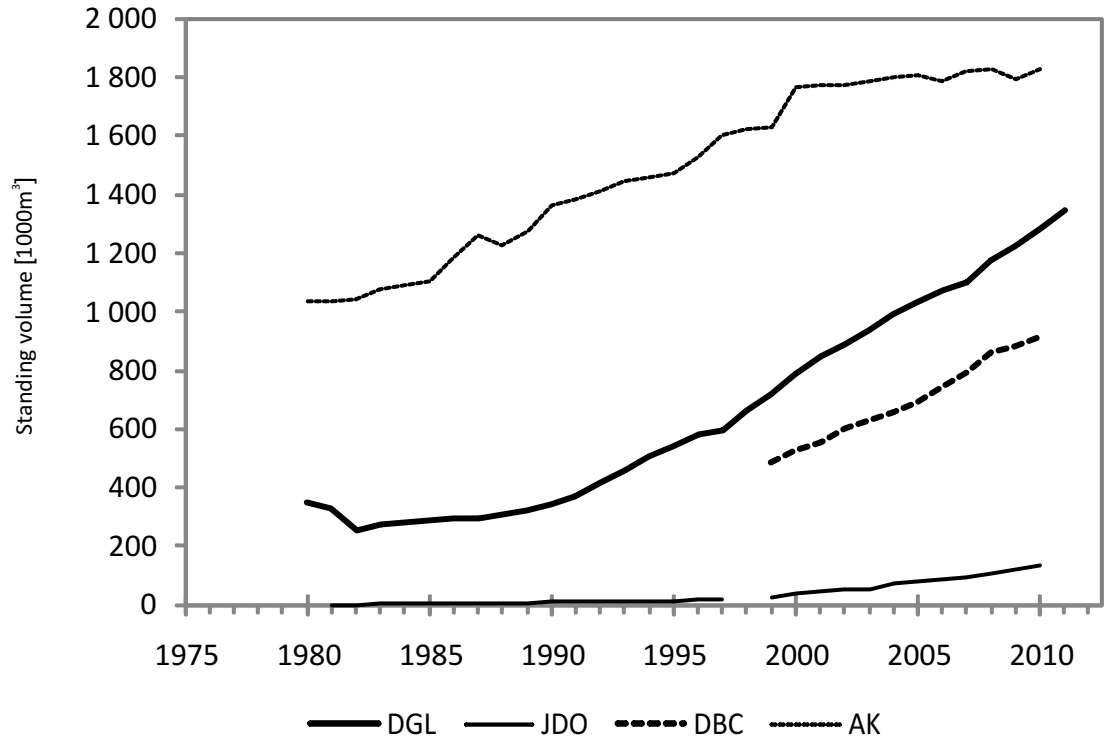
Obr. 2 *Procentuální zastoupení douglasky v České republice podle věkových stupňů (%)*



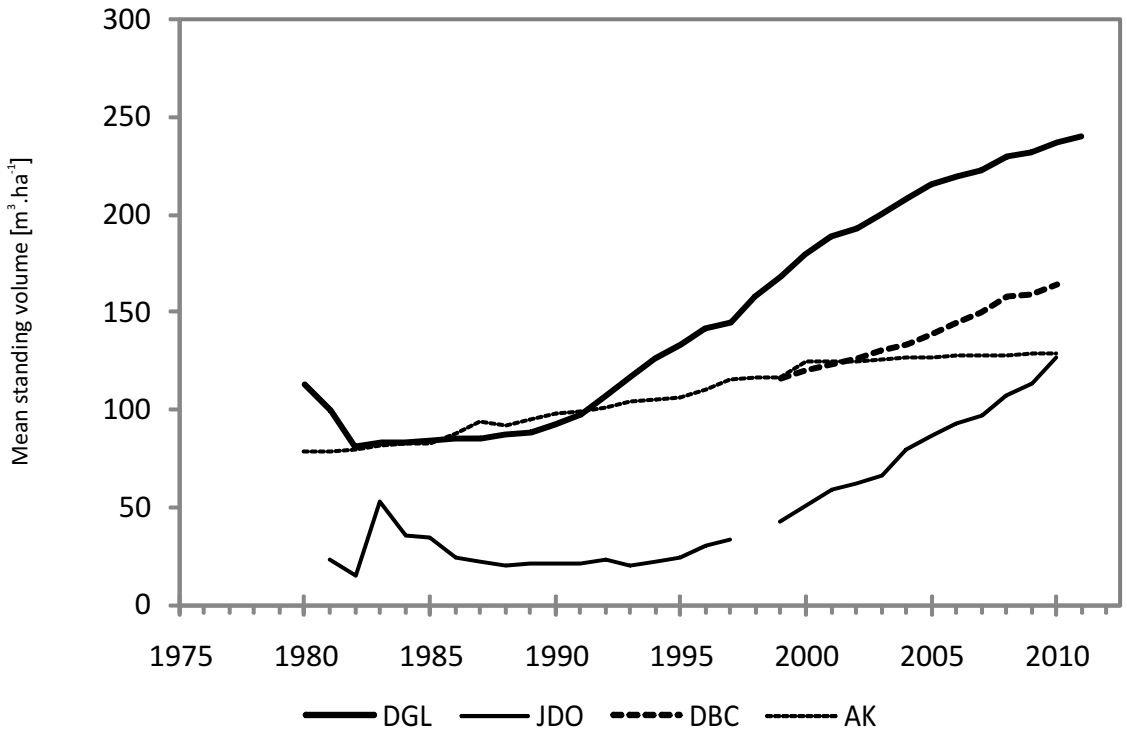
Obr. 3 *Střední věk douglasky (DGL), jedle obrovské (JDO), dubu červeného (DBC) a trnovníku akátu (AK) podle údajů lesnické statistiky v ČR v letech 1980-2010*



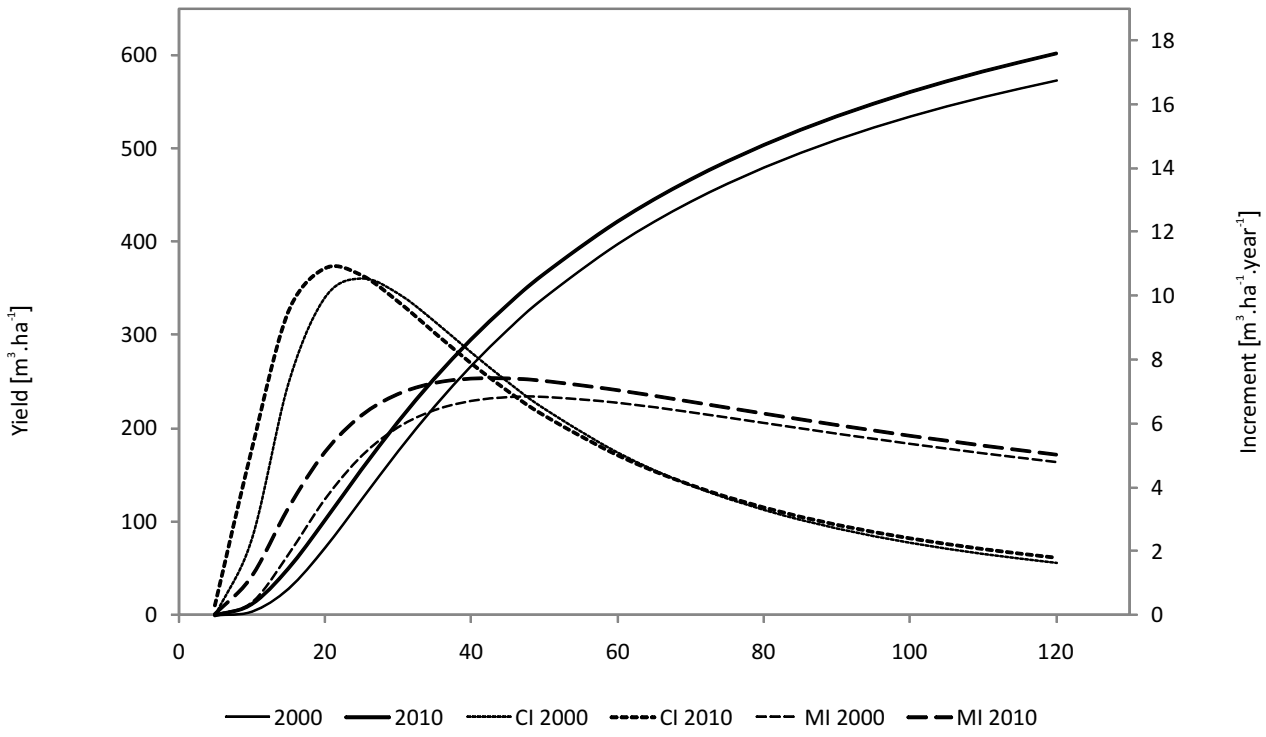
Obr. 4 *Celková plocha douglasky (DGL), jedle obrovské (JDO), dubu červeného (DBC) a trnovníku akátu (AK) v ČR v letech 1980-2010 (ha)*



Obr. 5 *Celková zásoba douglasky (DGL), jedle obrovské (JDO), dubu červeného (DBC) a trnovníku akátu (AK) v ČR v letech 1980-2010 (tis. m3 b.k.)*



Obr. 6 *Průměrná zásoba douglasky (DGL), jedle obrovské (JDO), dubu červeného (DBC) a trnovníku akátu (AK) v ČR v letech 1980-2010 (m3 ha-1 b.k.)*



Obr. 7 *Vývoj zásob douglasky v ČR v závislosti na věku (m3 ha-1 b.k.) a její běžný (CI) a průměrný (MI) přírůst (m3 ha-1 rok-1 b.k.) za léta 2000 a 2010.*

Jak již bylo doloženo dříve, střední věk porostů douglasky postupně roste v posledních decenniích. Tato tendence odráží pokles plochy ročně osázené douglaskou (tento trend se zřejmě v příštích letech dosti změní), což dokládají i výsledky inventarizace lesů. Je to výsledkem nejen tlaku ze strany orgánů a organizací ochrany přírody, ale i nízkým zájmem trhu se dřevní surovinou v podmínkách ČR. To je v silném protikladu s vysokým produkčním potenciálem douglasky v České republice [1], [20] a s trendy v některých evropských zemích [2], [14]. Tyto trendy jsou velmi podobné i pro další introdukované dřeviny [13]. Je aktuální zmínit i další předpoklad relativní přínos douglasky může být velmi vysoký a relativně mnohem vyšší na méně příznivých stanovištích, bez ohledu na nižší absolutní přínos. Potenciál jejího uplatnění tak může být i podstatně vyšší, než uvádějí již zmínění autoři [21].

Data českého statistického úřadu dokládají i rostoucí potenciál těžeb, v r. 2011 byly poprvé registrovány těžby douglasky (19.328 m^3) i pro jiné exoty (JDo a další jedlové exoty - 2.897 m^3, 20.960 m^3 pro introdukované duby, and 23.896 m^3 pro akát [13]). Těžba douglasky v dalším období zcela jistě poroste a trh s dřevní surovinou by se měl na tuto situaci připravit. Těžební procento pro douglasku dosahuje hodnoty 1,51 (v ČR 2.68 pro jehličnany, 1,40 pro listnáče), což také indikuje převahu mladších porost. V roce 2010 byla douglaska vysazena na pouhých 157 ha, vzrůstající zájem praxe lze však předvídat.

Pro určité porovnání by snad mohly ještě posloužit výsledky výpočtů produkčního procesu douglasky na základě Bavorské inventarizace lesů 1971/1972 [3] a inventarizace lesů pro Rheinland Pfalz 1989 v Německu [22], které provedl Kouba [11]. Zde byla pro douglasku v Bavorsku zjištěna Korfova asymptota A = 1038, 63, věk kulminace běžného přírůstu t_1 = 26, 58, věk kulminace průměrného přírůstu t_2 = 51, 62 a zásoba 90 letech V_{90} = 661, 36 m^3 ha^{-1} s.k. Pro Rheinland Pfalz 1989 , byly zjištěny tyto údaje: A = 1771, 19, t_1 = 34, 28, t_2 = 72,13 a V_{90} = 582, 56 m^3 ha^{-1} s.k. Tyto údaje ukazují, že s ohledem na lepší produkční poměry v těchto zemích jsou naše výsledky přijatelné.

S uvedenými výsledky korespondují i výsledky dalších dílčích studií zabývajících se produkcí douglasky, vesměs dokumentující produkční nadřazenost douglasky jiným dřevinám [4], [5], [16], [17], [7], [8], [6], [18], [20]. Pro ostatní uvedené introdukované dřeviny podobné zdroje až na výjimky chybí.

4. ZÁVĚR

Douglaska tisolistá představuje introdukovanou dřevinu s extrémně vysokým produkčním potenciálem. V České republice z tohoto hlediska nemá zřejmě konkurenci. Její potenciál využití je podstatně vyšší než je současný stav a tato dřevina si rozhodně, v kontextu všech ostatních aspektů jejího pěstování, zaslouží podstatně vyšší pozornost. Výrazným způsobem může přispět k ekonomickým výsledkům lesního hospodářství, a to i z hlediska částečné náhrady chřadnoucího smrku.

5. LITERATURA

[1] BERAN, F. - ŠINDELÁŘ, J. Perspektivy vybraných cizokrajných dřevin v lesním hospodářství České republiky. *Lesnictví-Forestry*, 1996, roč. 42, č. 8, s. 337-355.

[2] FERRON J.L. - DOUGLAS F. Douglas-fir in Fance: history, recent economic development, overviews for the future. In: *Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate.* Freiburg, Forstliche Versuchs-und Forschungsanst, Baden-Wűrttemberg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung, 18-20 October 2010, s. 11-13.

[3] FRANZ, F. (Leiter) Bayerische Waldinventur 1970/71. *Forstliche Forschungsberichte München*, № 11, 12, 14 und 15, 1973.

[4] KANTOR, P. Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science*, 2008, vol. 54, č. 7, s. 321-332.

[5] KANTOR, P. - MAREŠ, R. Production potential of Douglas fir in acid sites of Hůrky Training Forest District, Secondary Forestry School in Písek. *Journal of Forest Science*, 2009, vol. 55, č. 7, s. 312-322.

[6] KANTOR, P. - BUŠINA, F. - KNOTT, R. Postavení douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) a její přirozená obnova na Školním polesí Hůrky Středních lesnických škol Písek. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2010, roč. 55, č. 4, s. 251-263.

[7] KANTOR, P. - KNOTT, R. - MARTINÍK, A. Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) in a mixed stand. *Ekológia (Bratislava)*, 2001a, vol. 20 (Suppl. 1), s. 5-14.

[8] KANTOR, P. - KNOTT, R. - MARTINÍK, A. 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*, 2001b, vol. 47, s. 45-59.

[9] KORF, V. Příspěvek k matematické definici vzrůstového zákona hmot lesních porostů. *Lesnická práce*, 1936, roč. 17, s. 339-379.

[10] KOUBA, J. Odvození a rozbor Korfovy (1939) růstové funkce. In: Růstové funkce v lesnictví. *Korfova růstová funkce a její užití v lesnictví a ohlas ve svět.. Sborník referátů z conference pořádané ČZU v Praze 31. května 2005*, Praha, ČZU v Praze 2005, s. 107-116.

[11] KOUBA, J. Analytische Darstellung der Holzvorräte in Waldfonds einiger europäischer Länder auf Grund der Waldinventurdaten mit Hilfe der Wachstumsfunction von Korf. In: *Mathematical Modelling of Forest Ecosystems. Forstliche Versuchsanstalt Rheinland/Pfalz and Zentrum für Praktische Mathematik Universität Kaiserslautern,* 27-31 May 1991, Lambrecht/Pfalz, Germany, s. 10.

[12] KOUBA, J. - ZAHRADNÍK, D. Korf˙s function (1939)-use in forest science and its acceptance in the world. In: *Conference Proceedings: Forest, wildlife and wood sciences for society development. 90th anniversary of the Forestry faculty in Prague,* 2009, Prague, Czech Republic, s. 119-132.

[13] KOUBA, J. - ZAHRADNÍK, D. Produkce nejdůležitějších introdukovaných dřevin v ČR podle lesnické statistiky. In: *Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice*. Sborník referátů konference pořádané ČZU 21. listopadu 2011, Praha, 2011, s. 52-66.

[14] KUBEČEK, J. – ŠTEFANČÍK, I. – PODRÁZSKÝ, V. – LONGAUER, R. Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku – přehled. *Lesnícky časopis – Forestry Journal,* 2014, roč. 60, č. 2, s. 120 – 129.

[15] LARSON B. The dynamics of Douglas-fir stands. In: *Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. Abstracts, Forstliche Versuchs-und Forschungsanst, Baden-Wűrttemberg, Berichte Freiburger Forstliche Forschung,* 18-20 October 2010, Freiburg, Germany, s. 9-10.

[16] MARTINÍK, A. Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management. *Ekológia (Bratislava*), 2003, vo. 22 (Suppl. 3), s. 136-146.

[17] MARTINÍK, A. - KANTOR, P. Branches and the assimilatory apparatus of full-grown trees of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) of a different coenotic position. *Ekológia (Bratislava)*, 2007, vol. 26, s. 223-239.

[18] PODRÁZSKÝ, V. - REMEŠ, J. - HART, V. - MOSER, W.K. Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands-Kostelec nad Černými lesy region. *Journal of Forest Science*, 2009, vol. 55, č. 7, s. 299-305.

[19] PODRÁZSKÝ, V., ČERMÁK, R., ZAHRADNÍK, D., KOUBA, J. Production of Douglas-fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. *Journal of Forest Science,* 2013a, vol. 59, č. 10, s. 398 – 404.

[20] PODRÁZSKÝ, V., ZAHRADNÍK, D., PULKRAB, K, KUBEČEK, J., PEŇA, J.F.B.: Hodnotová produkce douglasky tisolisté /*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2013b, roč. 58, č. 3, s. 226 - 232.

[21] PULKRAB, K., SLOUP, M., ZEMAN, M.: Economic Impact of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb/Franco) production in the Czech Republic. *Journal of Forest Science,* 2014, (v tisku).

[22] SCHMITTINGER, H.: Methoden und Ergebnisse der Forsteinrichtung. *AFZ*, 1990, vol. 42, s. 1088-1089.

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu QI112A172 Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR, je založen především na práci prof. Kouby. Vznikl úpravou článku publikovaného v časopise Journal of Forest Science.

Kontakt

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Katedra pěstování lesů FLD ČZU v Praze

Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchdol

tel.: +42022438 3403

e-mail:podrazsky@fld.czu.cu

STAVBA A VLASTNOSTI DŘEVA DOUGLASKY TISOLISTÉ (*PSEUDOTSUGA MENZIESII (MIRB.) FRANCO*)

Prof. Dr. Ing. Petr Horáček, Bc. Lukáš Timko
Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Abstrakt

Douglaska tisolistá patří mezi introdukované jehličnaté dřeviny, které jsou zastoupeny i v našich lesních porostech. Laickou veřejností je tato dřevina často nesprávně považována za druh jedle, možná na základě nesprávných doslovných překladů anglického názvu „Douglasova jedle“. Ve skutečnosti se však jedná o druh patřící do zcela jiného rodu. Také dřevo douglasky je podobnější spíše dřevu borovému než jedlovému. Jedná se o jehličnatou dřevinu, jejíž dřevo má běl a jádro. Běl je nažloutlá až narůžovělá, jádro je zbarveno do světlehnědé až červenohnědé (na vzduchu tmavne). Pro jedince pěstované v našich klimatických podmínkách je často charakteristické, že letokruhy jsou hlavně v prvních letech značně široké a navíc pro jehličnan s netypicky vysokým zastoupením letního dřeva. Přechod z jarního dřeva do letního v rámci letokruhu je ostrý. Pryskyřičné kanálky jsou zřetelné. Dřevo douglasky je lehké a měkké. Z hlediska přirozené trvanlivosti patří jádrové dřevo douglasky ke středně trvanlivým, asi jako borovice lesní. V dřevařské praxi bývá často zpracována douglaska na řezivo společně s borovicí, případně modřínem, protože je těmto dřevinám z hlediska makroskopické struktury dřeva vzhledově velmi podobná. Použití dřeva je pak obdobné jako u borovice lesní.

Klíčová slova

Douglaska, dřevo, stavba, vlastnosti

CHARAKTERISTIKA A POTENCIÁL VYUŽITÍ DŘEVA DOUGLASKY

Douglaska tisolistá je úspěšně introdukovanou dřevinou do mnoha lesních oblastí mírného pásu celého světa. V lesích střední a západní Evropy, včetně ČR, je nejčastěji pěstovanou jehličnatou introdukovanou dřevinou, která produkuje jedno z nejlepších užitkových dříví, zejména v územích laděných více oceánicky [1, 2]. Jedná se o vysoký až velmi vysoký strom 50-70 m (v domovině až 100 m) s průměrem až 4 metry. [3] udávají, že se jedná o jednu z nejmohutnějších dřevin světa. Dožívá se velmi vysokého stáří, v pralesích obecně 500-700-1000 i více let.

Růst je poměrně rychlý, v 10 letech dosahuje výšky 3,6-4,6 m. Výškový přírůst kulminuje ve věku 20-30 roků, může však být zachován asi až do 200 let. Z hlediska proměnlivosti je taxon v rámci poměrně velkého areálu proměnlivý jak ve směru horizontálním, tak ve směru vertikálním. Vysloveně přímořské provenience rostou sice lépe, jsou však u nás příliš choulostivé, trpí v zimě vysycháním, vytranspirováním jehlic. Rostliny pobřežních proveniencí nedovedou omezit výdej vody v době, kdy je půda promrzlá a trpí fyziologickým suchem – pletiva jehlic transpirují i za slunných zimních dnů. Extrémní teploty v našich podmínkách většinou douglasku neohrožují. Vysoké letní teploty mohou být příčinou stresu, důležitá je však volba vhodného termínu výsadby s ohledem na riziko jarních mrazů a zároveň špatného ujímání sazenic při podzimních výsadbách [1, 4].

Při hodnocení produkčních možností douglasky je třeba odlišit informace založené na odhadech z přirozených původních porostů a informace získané v intenzivní obhospodařovaných porostech v oblastech, kde byla douglaska vysázena jako nepůvodní dřevina. Jestliže porovnáme produkci dřeva, rozdíl mezi nejlepším a nejchudším stanovištěm činí někdy víc než 250 %. V závislosti na kvalitě stanoviště se produkce pohybuje od 3,7 do 13,4 m3/ha, přičemž jde o přirozené lesy s minimální hospodářskou činností [5]. Pod původní rozšíření taxonu spadají pobřežní oblasti západní části Severní Ameriky, západní okraj USA a jihozápadní část Kanady. Při bližším sledování areálu se hranice promítá z Kalifornie (z oblasti Yosemitského národního parku) na sever podél pacifického pobřeží v délce asi 2200 km do střední části Britské Kolumbie, kde dosahují severního limitu na ostrově Vancouver (34° až 52° s.š.). Na východ jde po nejvyšší hřebeny pohoří Kaskád a Sierry Nevady. Proto jsou v Severní Americe rozlišovány dvě variety douglasky, a to pobřežní *P. menziesii (Mirb.) Franco var. menziesii* (pobřeží) a *P. menziesii var. glauca (Biessn.) Franco* (vnitrozemí). Obě variety se liší svými vlastnostmi dřeva; douglasce rostoucí v Evropě se nejvíce blíží vlastnosti vnitrozemní variety *P. menziesii var. glauca (Biessn.) Franco*.

Současná porostní plocha douglasky tisolisté činí 5 600 ha, což odpovídá zastoupení 0,22 % [6]. Zásoba tvoří 0,2 % celkové zásoby všech dřevin a je udávána 1 mil. m3. Střední věk dřeviny činí 37 let s průměrným přírůstem 10 m3.ha-1.rok-1 [6]. [7] ve své práci poukazují, že douglaska tisolistá má produkční potenciál, který předčí domácí hospodářské dřeviny. Ve srovnání se smrkem ztepilým, který byl o 22 let starší, prokázala douglaska o 18 % vyšší hektarovou zásobu a při srovnání se smíšeným porostem byla hektarová zásoba douglasky vyšší dokonce o 136 %. Perspektiva pěstování douglasky v budoucnu spočívá spíše ve vhodném začleňování příměsi této dřeviny do porostů domácích dřevin než v jejím monokulturním pěstování. Poněkud jiná je situace ve Francii a Německu. Výměra douglasky ve Francii činí zhruba 400 000 ha. Udávaná zásoba představuje 90 mil. m3 s běžným ročním přírůstem 6,7 mil. m3 (16,7 m3.ha-1.rok-1). Střední věk se pohybuje mezi 30-40 lety. Roční produkce řeziva dosahuje 800-900 tis. m3 [8]. Stejní autoři uvádějí, že vzhledem ke svým vlastnostem může být douglaska považována za strategicky nejvhodnější konstrukční dříví ve Francii. V Německu podle [9] dosahuje výměra douglasky zhruba 180 000 ha. Zásoba dříví představuje 50 mil. m3 s běžným ročním přírůstem 19,4 m3.ha-1.rok-1. Střední věk činí 21-40 let.

STAVBA DŘEVA

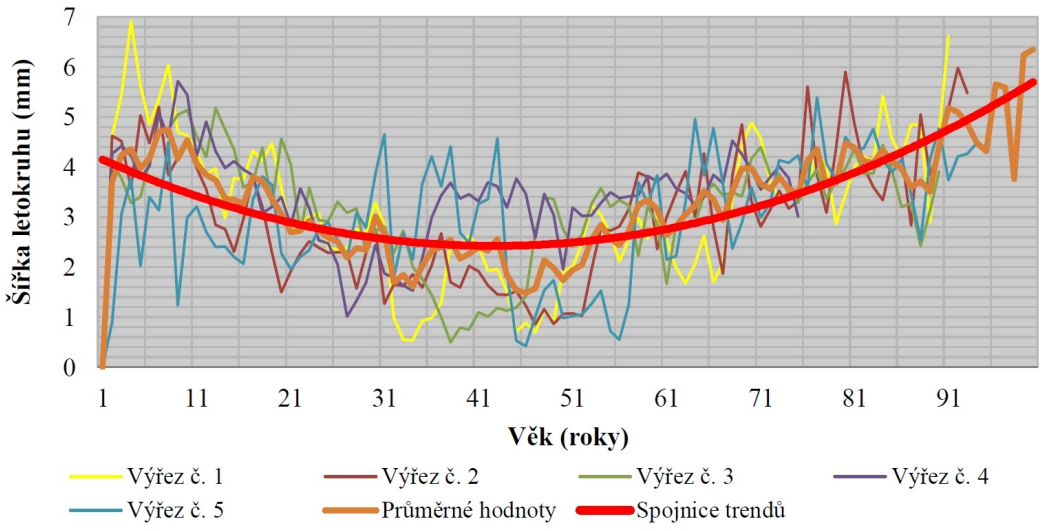
U douglasky, stejně jako u většiny jehličnatých dřev, vykazuje anatomická stavba letokruhu výraznou odlišnost v jarním a letním dřevě. Obecně u těchto dřev platí, že podíl letního dřeva roste se šířkou letokruhu. Dřeviny, které rostou rychleji, mají větší šířku letokruhu a větší podíl letního dřeva. Takové dřeva má lepší fyzikální a mechanické vlastnosti, umožňuje tedy vyrobit kvalitnější výrobky. Příkladem nejuniverzálnější vlastnosti dřeva dokonale vypovídající o jeho potenciálním využití je objemová hmotnost, hustota dřeva (kg.m-3). Zpravidla platí, že čím je větší hustota dřeva, tím je dřevo kvalitnější.

Makroskopická stavba dřeva

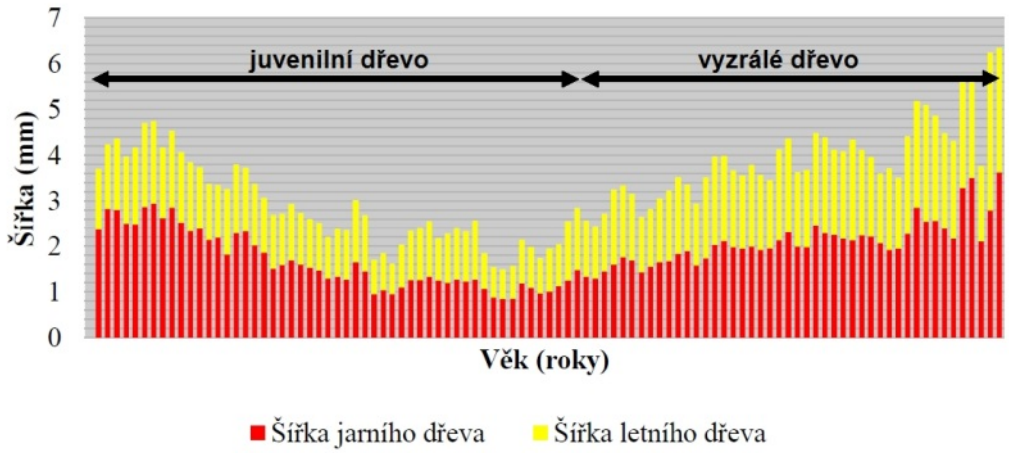
Dřevo douglasky tisolisté reprezentuje dřevo jehličnaté, jádrové. Na příčném řezu je běl středně široká (3-7 cm) a narůžovělá; jádro červenorůžové až červenohnědé (na vzduchu tmavne); často se vyskytují široké letokruhy (Obr. 1); v rámci letokruhu ostrý přechod mezi jarním a letním dřevem – široká zřetelná zóna letního dřeva, podíl letního dřeva v letokruhu často více jak 50 % (Obr. 2); pryskyřičné kanálky zřetelné a na příčném řezu tvoří světlé nebo tmavé tečky; dřevo je lesklé s hustotou $\rho 0 = 470$ kg·m-3. Na radiálním a tangenciální řezu tvoří pryskyřičné kanálky svislé tmavší pásy. Pro jedince pěstované v našich klimatických podmínkách je často charakteristické, že letokruhy jsou hlavně v prvních letech značně široké a navíc pro jehličnan s netypicky vysokým zastoupením letního dřeva. Z hlediska přirozené trvanlivosti patří jádrové dřevo douglasky ke středně trvanlivým, asi jako borovice lesní [10].

Vzhledem k malému zastoupení na našem území je využití dřeva douglasky tisolisté okrajové. [11] uvádí, že u nás je poptávka po tomto dřevě nízká, ale v Německu je douglaskové dřevo ceněno více než dřevo smrku a jedle. Při prodeji v ČR není douglaskové dřevo z velké většiny případů vylišeno jako samostatný druh, ale je řazeno do skupiny ostatní jehličnany nebo se cena odvíjí od smrku. V dřevařské praxi bývá často zpracována douglaska na řezivo společně s borovicí, případně modřínem, protože je těmto dřevům z hlediska makroskopické struktury vzhledově velmi podobná. Použití dřeva je obdobné jako u borovice lesní, tzn. pro výrobu nábytku, na výrobu překližek, jako stavební a konstrukční materiál pro stavbu domů, v dolech na výdřevu, na výrobu železničních pražců, na stavbu lodí, na výrobu dřevovláknitých a dřevotřískových desek [10]. [12] upozorňuje na skutečnost, že douglaskové dřevo, hlavně z porostů špatně pěstovaných anebo dřevo některých proveniencí, je velmi sukaté.

Mezi hlavní výhody dřeva douglasky tisolisté patří tvarová a rozměrová stálost, dekorativní vzhled, dlouhá přirozená trvanlivost, vysoká pevnost, dobrá zpracovatelnost a menší četnost vzniku trhlin.



Obr. 1 *Příklad závislosti šířky letokruhů u douglasky tisolisté na věku, LHC Městské lesy Trutnov.* [19]



Obr. 2 *Šířka jarního a letního dřeva letokruhů u douglasky tisolisté, LHC Městské lesy Trutnov. Letokruhy zóny juvenilního dřeva se vyznačují převažujícím množstvím jarního dřeva (% jarního dřeva v letokruhu je vyšší než 60 %). U dřeva vyzrálého se zvyšuje podíl dřeva letního (% letního dřeva je kolem 50 %).* [19]

Dle uvedených šířek letokruhů lze říci, že podle očekávání byla potvrzena vysoká hodnota přírůstu introdukované douglasky, a to v juvenilním stádiu i v mýtní době. Jak uvádí [13], douglasky ve věku sedmdesát až devadesát let přirůstají ± 4 mm za rok, což v objemových jednotkách představuje 0,1-0,16 m3·rok-1. Každých deset let tak může činit objemový přírůst nejhmotnatějších douglasek až 1,5 m3. V porovnání se dřevinou nejvíce pěstovanou v ČR, smrkem ztepilým (*Picea abies /L./ Karst.*), dosahují přírůsty dvojnásobné hodnoty na většině stanovišť. Na druhou stranu uvádí [14], že nejlepších technologických vlastností dosahuje dřevo douglasky s průměrnou šířkou letokruhu 1-2 mm.

Juvenilní dřevo

Jedním z potenciálních problémů využití douglaskového dříví představuje vysoký podíl juvenilního dřeva (Obr. 2). Juvenilní dřevo je obecně definováno jako zóna dřeva v blízkosti dřeně, kde dřevo během růstu podstupuje rychlé a progresivní změny. Změny od vyzrálého dřeva se dají charakterizovat jako kratší tracheidy s většími úhly fibril v buněčné stěně a občas s nepřiměřeným množstvím reakčního dřeva. Vytváří se během prvních let růstu,

v dalších etapách růstu je dřevo podobné, ne však totožné jako dřevo v centrálním jádru ve všech výškových úrovních [15]. [16] dodává, že zóna juvenilního dřeva nemůže být nikdy určena nebo vymezena striktně a spolehlivě, jelikož jeho vlastnosti záleží na značném počtu veličin, jejichž postup v radiálním směru se může velice odlišovat. Většinou je možné odlišit určitý počet letokruhů obklopující dřeň na základě podílu jarního dřeva v letokruhu. Převažuje-li jarní dřevo v letokruhu, jedná se zpravidla o dřevo juvenilní, které se vyznačuje horšími technologickými vlastnostmi (Obr. 2). Mezi vyzrálým a juvenilním dřevem se nachází zóna přechodová, kde se postupně vlastnosti mění, a tudíž žádná jasná hranice neexistuje a určení závisí na individuálním posouzení. Šířka letokruhu je u vyzrálého dřeva zpravidla nižší než u juvenilního dřeva. Se zvyšujícím se obvodem kmene je šířka letokruhu menší, aby byl zachován analogický objemový přírůst.

Podle [9] závisí podíl juvenilního dřeva ve kmenu nejen na věku, ale také na vitalitě a velikosti koruny. Závisí tedy zejména na pěstebních opatřeních spojených s ovlivňováním zápoje a zakmenění. Podíl juvenilního dřeva u douglasky rostoucí v Německu dosahoval zhruba 50 %, což již představuje významný technologický problém, protože vlastnosti juvenilního dřeva se odlišují od dřeva vyzrálého. Pozor, nelze zaměňovat se dřevem jádrovým a bělovým. Juvenilní dřevo je téměř bez výjimky součástí dřeva jádrového, které je vylišeno zejména barevně.

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI DŘEVA

Za nejdůležitější fyzikální vlastnosti dřeva považujeme jeho vlhkost, hustotu, rozměrové změny spojené se změnou vlhkosti a tepelnou vodivost. Přehledné srovnání těchto vlastností u douglasky a dalších domácích jehličnatých dřev uvádí Tab. 1, data jsou převzata z amerických zdrojů [17, 18]. Uvedené hodnoty představují střední hodnoty, variační koeficient se pohybuje mezi 10-20 % (je-li střední hustota u douglasky 500 kg.m-3 a variační koeficient např. 10 %, potom minimální hustota dřeva je 400 kg.m-3 a maximální hustota dřeva je 600 kg.m-3). U fyzikálních vlastností dřeva je jejich závislost na hustotě dřeva menší, proto vždy neplatí, čím vyšší je hustota, tím lepší jsou fyzikální vlastnosti dřeva. Pro interpretaci hodnot z tabulky postačí tvrzení, že čím jsou jednotlivé hodnoty menší, tím lepší užitné vlastnosti dřevo má.

Celková sesýchání určují, jak se procenticky změní objem nebo rozměr dřeva změní-li se vlhkost z čerstvé (vlhkost nad 35 %) na absolutně suchou (vlhkost 0 %). Čím jsou hodnoty menší, tím lépe. Znamená to, že dřevo se dřevo méně rozměrově mění a že je proto méně náchylné na změny vlhkosti. Důležitý je i poměr mezi tangenciálním a radiálním sesýcháním. Čím více jsou obě hodnoty stejné, tím méně se dřevo bortí (prohýbá) při sušení. Z tohoto pohledu se dřevo douglasky chová příznivě a je srovnatelné se dřevem borovým nebo smrkovým.

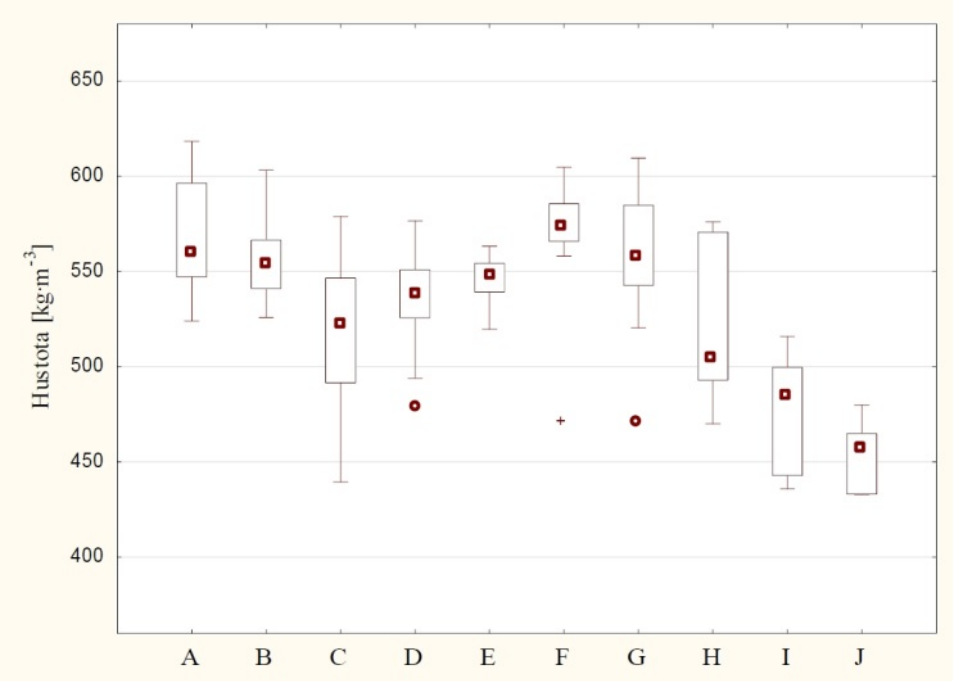
Koeficient tepelné vodivosti nám říká, jaké tepelně-izolační vlastnosti dřevo má. Čím je hodnota menší, tím je dřevo lepším izolantem a hůře vede teplo. I zde je chování dřeva douglasky velmi pozitivní a lepší než borovice nebo modřín.

Vlhkost v čerstvém stavu vyjadřuje podíl vody a sušiny ve dřevě. Čím je vlhkost dřeva menší, tím snáze a rychleji je možné dřevo vysušit na technologickou vlhkost a současně nepřepravovat v dodavatelsko-odběratelských vztazích po ose vodu místo dřeva.

Tab. 1 *Srovnání fyzikálních vlastností dřeva douglasky s ostatními jehličnatými druhy dřeva* [17, 18]

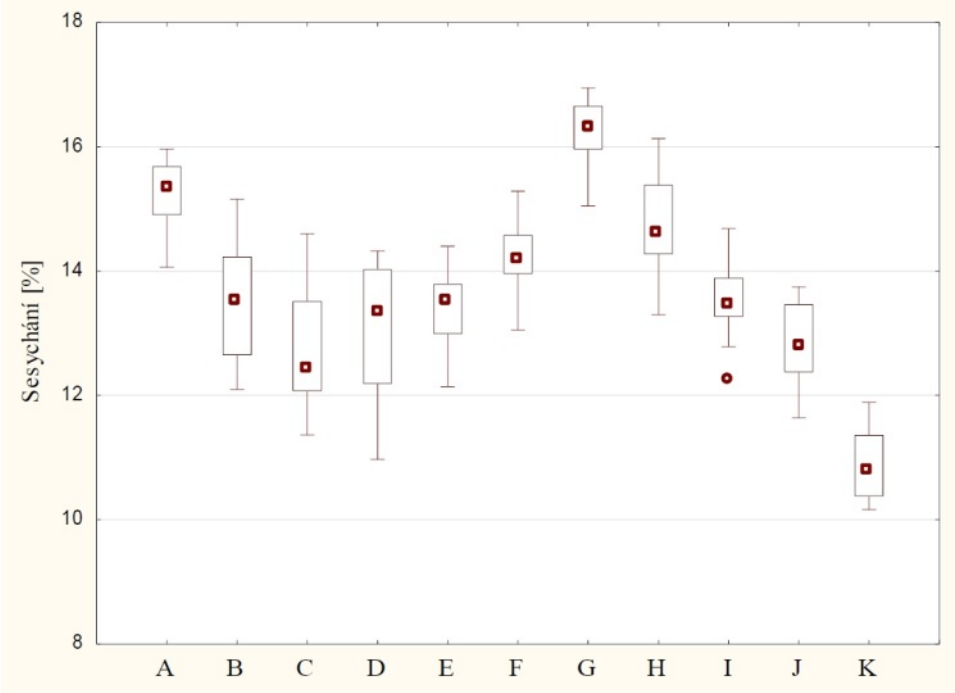
	douglaska	**borovice**	modřín	**smrk**
Hustota při 12% vlhkosti (kg.m^{-3})	500	520	590	470
Celkové objemové sesýchání (%)	11,8	11,2	14,0	11,8
Celkové tangenciální sesýchání (%)	7,4	7,2	9,5	7,9
Celkové radiální sesýchání (%)	4,3	3,9	4,4	3,7
Vlhkost v čerstvém stavu (jádro/běl) (%)	37 / 115	40 / 120	50 / 120	50 / 150
Koeficient tepelné vodivosti (W.m-1.K-1)	0,14	0,15	0,15	0,12

Předcházející porovnání platí obecně. Pokud nás zajímá vliv např. juvenilního dřeva na hustotu, musíme sledovat trend hustoty po poloměru kmene (Obr. 3). Obrázek znázorňuje hustotu absolutně suchého dřeva v jednotlivých sekcích po poloměru kmene; sekce A je nejblíže kambiu (borka), sekce K je nejblíže středu kmene (dřeň). Hustota absolutně suchého juvenilního dřeva se pohybuje v rozmezí 400-500 kg·m-3, přičemž je to vždy hodnota nejnižší z celého výřezu. Hustota vyzrálého dřeva dále kopíruje trend šířky letokruhů a pohybuje se v rozmezí 450-600 kg·m-3. Lze tedy konstatovat, že juvenilní dřevo douglasky má hustotu absolutně suchého dřeva zpravidla menší než hustotu vyzrálého dřeva, a to v rozmezí 50-100 kg·m-3 [19].



Obr. 3 *Trend hustoty dřeva po poloměru kmene u douglasky tisolisté, LHC Městské lesy Trutnov. Sekce A je nejblíže kambiu (borce), sekce J je nejblíže ke dřeni. Sekce A-F – vyzrálé dřevo, sekce G-J – juvenilní dřevo. [19]*

Podobný trend projevují také další vlastnosti dřeva, např. celkové objemové sesýchání (Obr. 4). Celkové sesychání juvenilního dřeva se pohybuje v rozmezí 10□15 %. Celkové sesychání vyzrálého dřeva kopíruje zpravidla trend hustoty. V první zóně vyzrálého dřeva (sekce G, H) hodnoty sesychání dále rostou v rozmezí 13-17 %. V další zóně (sekce D, E, popř. sekce sousední) hodnoty klesají v rozmezí 11□15 %. V zóně nejblíže kambiu (sekce A, B) se hodnoty znovu zvyšují v rozmezí 11□16 %. Po provedení statistického šetření lze obecně říci, že dřevo juvenilní sesychá méně, a to hodnotou 11,4 %, oproti dřevu vyzrálému s hodnotou 12,8 %. Dále lze konstatovat, že sesychání po poloměru kmene je velmi variabilní [19].



Obr. 4 *Trend objemového sesýchání dřeva po poloměru kmene u douglasky tisolisté, LHC Městské lesy Trutnov.*
Sekce A je nejblíže kambiu (borce), sekce J je nejblíže ke dřeni. Sekce A-F – vyzrálé dřevo, sekce G-K – juvenilní dřevo. [19]

MECHANICKÉ VLASTNOSTI DŘEVA

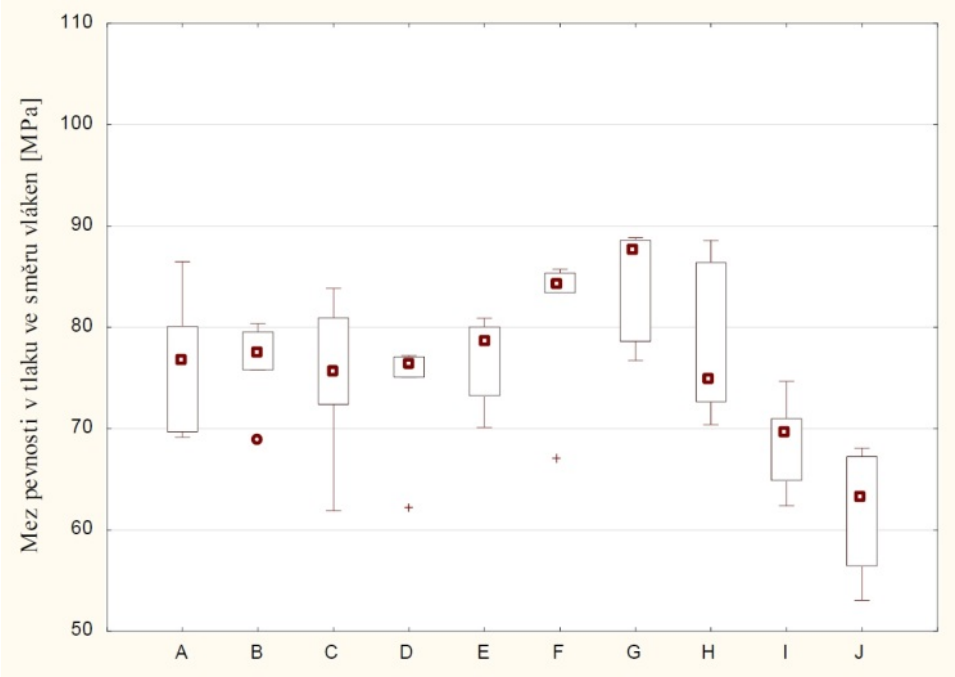
Za nejdůležitější mechanické vlastnosti dřeva považujeme jeho pevnost dřeva ve směru vláken v tlaku, ohybu a smyku, modul pružnosti v ohybu a tvrdost a rázovou houževnatost. Přehledné srovnání těchto vlastností u douglasky a dalších domácích jehličnatých dřev uvádí Tab. 2, data jsou převzata z amerických zdrojů [17, 18]. Na rozdíl od fyzikálních vlastností dřeva, u mechanických vlastností dřeva platí – čím vyšší hodnoty tím lepší užitné vlastnosti. Ze srovnání je vidět, jak podobné vlastnosti má dřevo douglasky a borovice (případně modřínu) a o co jsou tato dřeva lepší ve srovnání se smrkem. Snad jedinou nevýhodou může být poměrně vysoká tvrdost dřeva douglasky, která povede k obtížnějšímu spojování konstrukčních prvků hřebíky a nutnost používat předvrtané otvory pro spojovací prostředky (např. vruty, svorníky, hmoždíky). Další nevýhodou může být větší (rychlejší) otupování řezných nástrojů při třískovém obrábění dřeva douglasky. Wagenfuhr (2000) uvádí, že mechanické opracování (obrábění) dřeva douglasky je dobré (u dřeva s úzkými letokruhy a tudíž i malým zastoupením letního dřeva) až špatné (u dřeva se širokými letokruhy a tudíž i velkým zastoupením letního dřeva). Za optimální řeznou rychlost považuje cca 30 m.s-1.

Výhody použití dřeva douglasky jako dřeva konstrukčního spočívají zejména ve skutečnostech, že (1) dřevo není impregnovat ani chemicky chránit vzhledem k jeho přirozené trvanlivosti (nemělo by být ale používáno v kontaktu se zemí), (2) dříví je k dispozici ve všech dimenzích a (3) dřevo má vzhledem k velkému podílu letního dřeva velmi dobré mechanické vlastnosti. Tyto zůstávají zachovány i v případě vyššího zastoupení suků (Kauter 2008). Vzpomeneme-li ale stavbu dřeva, nesmíme zapomenout na negativní vliv juvenilního dřeva. Ten byl již prokázán u hustoty dřeva. Vzhledem k úzké závislosti mechanických vlastností dřeva na hustotě lze očekávat nerovnoměrné rozložení mechanických vlastností dřeva po poloměru kmene.

Tab. 2 *Srovnání mechanických vlastností dřeva douglasky s ostatními jehličnatými druhy dřeva (při vlhkosti 12 %)* [17, 18]

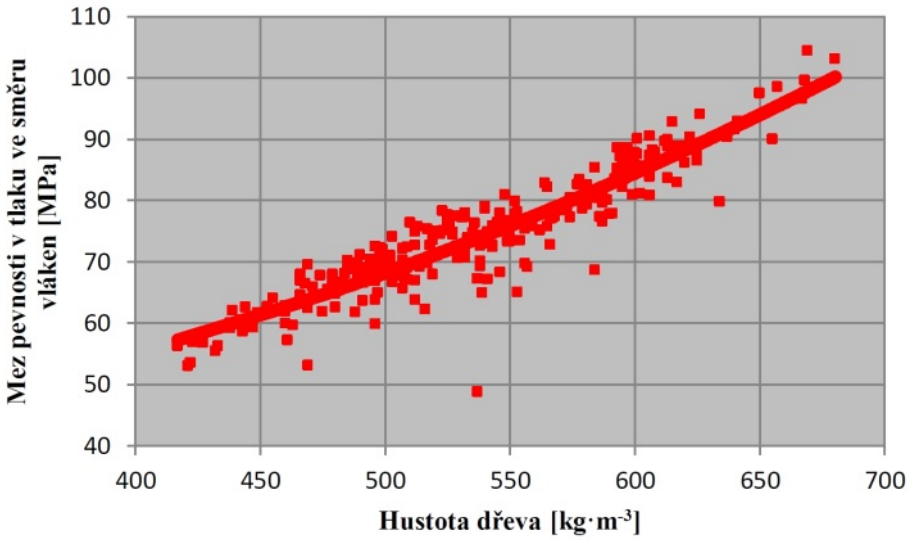
	douglaska	Borovice	modřín	smrk
Pevnost v tlaku ve směru vláken (MPa)	50	49	52	38
Pevnost v ohybu ve směru vláken (MPa)	87	90	100	68
Pevnost ve smyku ve směru vláken (MPa)	10	8	9	6
Modul pružnosti v ohybu (MPa)	12 000	12 000	13 500	11 000
Tvrdost (Brinell) – čelní (MPa)	50	40	53	32
Tvrdost (Brinell) – boční (MPa)	18	19	19	12
Rázová houževnatost (kJ)	4,1	4,1	5,5	3,2

Na Obr. 5 je znázorněn trend mez pevnosti v tlaku podél vláken po poloměru kmene (v jednotlivých sekcích). Sekce A je nejblíže kambiu (borce), sekce K je nejblíže dřeni. V zóně juvenilního dřeva se pohybuje mez pevnosti v rozmezí 50-80 MPa, přičemž je to zpravidla hodnota nejnižší z celého výřezu. Mez pevnosti vyzrálého dřeva dále kopíruje trend patrný u hustoty. V první zóně vyzrálého dřeva (sekce G, H) hodnoty meze pevnosti dále rostou v rozmezí 60-105 MPa, v další zóně (sekce E, F) mez pevnosti vyzrálého dřeva výrazně klesá v rozmezí 65-90 MPa a v poslední zóně (sekce A, B, C) opět lehce roste v rozmezí 60-100 MPa [19]. Dlužno podotknout, že zjištěné hodnoty jsou výrazně vyšší než je uváděno v [17, 18] (pevnost v tlaku ve směru vláken cca. 50 MPa) vzhledem k širokým letokruhům a velkému podílu letního dřeva v letokruzích u sledovaných vzorků dřeva. Po provedení statistického šetření lze tedy uvést, že juvenilní dřevo douglasky má průměrnou hodnotu meze pevnosti v tlaku podél vláken menší o cca. 10 MPa proti vyzrálému dřevu. K podobnému závěru bychom došli i u dalších mechanických vlastností.



Obr. 5 *Trend pevnosti dřeva v tlaku ve směru vláken po poloměru kmene u douglasky tisolisté, LHC Městské lesy Trutnov. Sekce A je nejblíže kambiu (borce), sekce J je nejblíže ke dřeni. Sekce A-F – vyzrálé dřevo, sekce G-J – juvenilní dřevo.* [19]

Na Obr. 6 je zobrazena závislost meze pevnosti v tlaku podél vláken na hustotě. Lze konstatovat, že se zvyšující se hustotou dřeva douglasky tisolisté stoupá i hodnota meze pevnosti. Hodnota korelačního koeficientu 0,85 vypovídá o velmi silné korelaci mezi těmito veličinami.



Obr. 6 *Závislost meze pevnosti dřeva v tlaku ve směru vláken na hustotě dřeva u douglasky tisolisté, LHC Městské lesy Trutnov.* [19]

ZÁVĚR

V oblastech svého přirozeného rozšíření patří douglaska k jedněm z nejlépe popsaných druhů dřeva na světě. Vykazuje zde značnou variabilitu vlastností závislou na stanovištních i geografických podmínkách. Podobnou proměnlivost vlastností lze očekávat i v Evropě. Z předloženého textu navíc vyplývá, že existuje významný rozdíl mezi vybranými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi zóny juvenilního a vyzrálého dřeva. Dřevo v juvenilní zóně douglasky tisolisté se vyznačuje odlišnou strukturou a horšími vlastnostmi. Dále bylo prokázáno, že významné rozdíly jsou i mezi jednotlivými stromy z uvedené lokality. Respektování odlišných vlastností každého stromu a výřezu douglasky tisolisté, ale zejména existence juvenilního a vyzrálého dřeva a jejich vlastností jako neoddělitelnou složku struktury dřeva je nutné zejména v dřevozpracujícím průmyslu při volbě dřeva pro konkrétní použití.

Vlastnosti dřeva douglasky jsou velmi podobné dřevu borovému (nebo modřínovému), v řadě případů jsou dokonce lepší. Dřevo douglasky je vhodné zejména pro stavební a konstrukční účely vzhledem k mechanickým vlastnostem, trvanlivosti dřeva a dosažitelnosti velkých dimenzí dříví. Dřevo je vhodné pro použití ve vnějším i vnitřním prostředí, na výrobu překližek i aglomerovaných materiálů. Je prvotřídním dřevem pro stavebně-truhlářskou výrobu. Obvykle se dobře obrábí, rychle se suší s malými rozměrovými změnami a malou tendencí ke vzniku trhlin.

LITERATURA

[1] MUSIL I. (2002): *Lesnická dendrologie*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 177 s. ISBN 80-213-0992-X

[2] VIDAKOVIĆ M. (1991): *Conifers, morphology and variation*. Rev. and expanded ed. Zagreb: Grafički zavod Hrvatske, 754 s. ISBN 86-399-0279-8

[3] ÚRADNÍČEK L., ILLKOVÁ A. (2006): *Hodnocení růstu douglasky v Arboretu Habrůvka. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti*. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10.2006. Kostelec n. Č.l. ČZU. s. 101 – 104

[4] DOLEJSKÝ V. (2000): *Najde douglaska větší uplatněné v našich lesích?* Lesnická práce 79 (11): 492-494

[5] CAFOUREK, J. (2006): *Provenienční pokusy douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii/Mirbel/ Franko) v oblasti středozápadní Moravy*. In: Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Kostelec n. Č.l. 12. – 13.10.2006. Kostelec n. Č.l. ČZU. s. 7 – 16

[6] PODRÁZSKÝ V., ČERMÁK R., ZAHRADNÍK D., KOUBA J. (2013): *Production of Souhlas-Fir in the Czech Republic based on national forest inventory data*. Journal of Forest Science 59 (10): 398-404

[7] TAUCHMAN P., HART V., REMEŠ, J. (2010): *Srovnání produkce porostu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /MIRBEL/FRANCO) s porostem smrku ztepilého (Picea abies L KARST.) a stanovištně původním smíšeným porostem středního věku na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy*. Zprávy lesnického výzkumu, 55 (3): 187-194. ISSN: 0322-9688

[8] FERRON J.L., DOUGLAS F. (2010): *Douglas-fir in France: history, recent economic development, overviews for the future*. In: Spiecker H. (ed.): Opportunities and risks for Douglas fir in a changing climate. BERICHTE FREIBURGER FORSTLICHE FORSCHUNG, Heft 85: 11-14

[9] SAUTER U.H. (2008): *Douglas Fir (Pseudotsuga menziesii (Mirč.) Franco) – characteristics and potential*. In: Evaluating and classifying timber for the wood processing industry. Exeter U.K., 29.4. 2008, 1-35

[10] VAVRČÍK H., GRYC V., ZEIDLER A. (2010): *Dřevo douglasky tisolisté*. Lesnická práce *91 (10): 28*

[11] REMEŠ J., ZEIDLER A. (2014): *Production potentional and wood duality of Douglas Fir from selected sites in Czech Republic. Wood Research 59 (3): 509-520*

[12] HOFMAN J. (1964): *Pěstování douglasky*. Praha, Státní zeměděl. nakladatelství. 254 s.

[13] KANTOR P. (2006): *Douglaska tisolistá – nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství.* /Douglas fir – the most important introduced species in the multifunctional and sustainable forest management/. In: Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti. Kostelec nad Černými lesy, 12.-13. 10. 2006, KPL FLE ČZU v Praze, s. 95-100

[14] WAGENFŰHR R. (2000): *Holzatlas*. 5. Auflage. Munchen: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 707 p.

[15] LARSON P. R., KRETSCHMANN D. E., CLARK III A., ISEBRANDS J. G. (2001): Formation and Properties of Juvenile Wood in Southern Pines: A Synopsis. USDA Forest Service General Technical Report, FPL-GTR-129

[16] HARRIS J. M. 1981: *Wood quality of radiata pine*. Appita,, č. 35. S. 211-215

[17] Forest Products Laboratory (2010): *Wood handbook – Wood as an engineering material*. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 508 p.

[18] ALDEN, H.A. (1997): *Softwoods of North America*. Gen. Tech. Rep. FPL–GTR–102. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 151 p.

[19] TIMKO L. (2013): *Srovnání stavby a vybraných vlastností juvenilního a vyzrálého dřeva douglasky tisolisté*. Bakalářská práce. Mendlova univerzita v Brně. 58 s.

Kontakt:
Prof. Dr. Ing. Petr Horáček
Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 3, 61300 Brno
e-mail: horacek@mendelu.cz

PROVOZNĚ EKONOMICKÉ, ENVIRONMENTÁLNÍ A SPOLEČENSKÉ SOUVISLOSTI A LIMITY SUBSTITUCE SMRKU DOUGLASKOU

Ing. Vlastimil Vala, CSc., Ing. Antonín Martiník, Ph.D., Ing. Jana Burdová
Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta

Abstrakt

Příspěvek se zabývá širšími ekonomickými, environmentálními a společenskými souvislostmi jakož i limity substituce smrku douglaskou. Douglaska původně introdukovaná z důvodu okrasných a následně produkčních je v současnosti také alternativou při nahrazování smrku tam, kde dochází k jeho rozpadu. Zastoupení douglasky je omezeno v oblastních plánech rozvoje lesů a následně v lesních hospodářských plánech, to souvisí s tím, že je geograficky nepůvodní dřevina. Omezení se může stát kontraproduktivní. Douglaska svojí produkcí může nahradit produkční ztrátu chřadnoucích smrčin. Produkci dřeva dnes nelze chápat jen ekonomicky, ale jako důležitou ekosystémovou službu: zásobování společnosti dřevem. S produkcí nikoliv pro energetické využití, je také spojena důležitá funkce fixace uhlíku. Je nutné vybírat douglasky odpovídajících vlastností. Praxe přenosu osiva a sadebního materiálu je rizikovým faktorem. Zvěř je limitujícím faktorem, možná regulátorem ambicí, které s douglaskou máme. Úspěch bude záviset také na obchodní šikovnosti v prodeji douglaskového dříví. Douglaska je jednou z možností, nelze však opomenout další cesty, například hledání smrku vhodných ekologických vlastností s ohledem na klimatickou změnu. Je třeba postupovat opatrně, naše dnešní chybná opatření mohou být v budoucnu ztracenou příležitostí.

Klíčová slova

douglaska, smrk, substituce, ekonomika, environmentální aspekty

1. ÚVOD

Prakticky od počátků zakládání smrkových monokultur začali lesníci uvažovat o jejich změně na smíšené porosty. Nejvýraznější snahu o úpravu dřevinné skladby smrčin lze zaznamenat v souvislosti s kotlíkovou vlnou po roce 1950. V dalších letech přestavba smrkových monokultur stagnovala, důležité bylo zásobování dřevozpracujícího průmyslu žádaným smrkovým dřívím. Významnou úlohu při změně dřevinné skladby bylo stanovení minimálního podílu melioračních a zpevňujících dřevin (MZD) při obnově porostů (Zákon č. 289/1995 Sb. a vyhláška č.83/1996 Sb.). Od té doby se v ČR zvyšuje podíl listnatých dřevin při obnově porostů. Jen málokdo si v té době představoval, že se smrkem budou tak vážné problémy a v některých oblastech bude docházet až k jeho rozpadu. Pokud by rozpadající se smrkové porosty byly nahrazovány méně produktivními listnatými dřevinami ve velkém rozsahu, bylo by to doprovázeno nižšími ekonomickými výsledky hospodaření. Budoucí ekonomická udržitelnost lesnického hospodaření by byla ohrožena. Řešením je smrk nahrazovat také dřevinami s produkčním potenciálem stejným nebo vyšším jako smrk. Mohla by to být douglaska, která má k tomu mnoho předpokladů, a to produkčním potenciálem, zkušenostmi se zakládáním, pěstováním, sklizní a prodejem dříví. Jedná se však současně o dřevinu introdukovanou. Cíle introdukce byly původně okrasné, to se postupně změnilo na cíle šířené reprodukce a intenzifikace lesní výroby společně se stabilitou. Dnes je na stole další funkce, douglaska může být alternativní náhradou chřadnoucího smrku.

V současné době se význam douglasky posouvá do environmetální roviny, douglaska je alternativním nástrojem řešení důsledků klimatické změny. Jsme si vědomi, že je to netradiční tvrzení. Záleží ale na úhlu pohledu a preferencích hodnotitelů. Jeden pohled je ochranářský. Douglaska je geograficky nepůvodní dřevina, její zastoupení je tedy orgány ochrany přírody limitováno. To ji dává status negativní, vyjadřuje to environmentální rizika douglasky. Douglaska je ale také zařazena v některých HS (hospodářských souborech) jako meliorační a zpevňující dřevina, to ji dává status pozitivní. Douglaska má řešit rizika smrku, stabilitu a ekologii, vyjadřuje to její environmentální přínosy. Douglaska má také vyšší produkci dřeva oproti smrku, to vyjadřuje její ekonomické výhody. Lesní ekosystémy, také ve smyslu rámcových environmentálních názorů, poskytují důležité ekosystémové služby - zásobování dřevem a také fixaci uhlíku. Snížení těchto ekosystémových služeb je provázeno nepříznivými sociálně ekonomickými dopady. Nepřiměřené omezování podílu geograficky nepůvodních dřevin, které je omezením v zájmu

environmentálním, může být omezením kontraproduktivním. Může to být omezení, které omezuje ekonomickou efektivnost využívání lesa vlastníků lesů ale také efektivnost společenskou. Zpětně to může způsobit rizika pro principy udržitelnosti.

Cílem předkládaného referátu je všechny v úvodu uvedené souvislosti substituce smrku douglaskou analyzovat z hlediska provozně ekonomického, environmentální a společenského.

2. PROVOZNĚ EKONOMICKÉ ZKUŠENOSTI S DOUGLASKOU

2.1Která z douglasek je vhodná pro substituci smrku?

Douglaska tisolistá je český název druhu s vědeckým názvem (*Pseudotsuga menziesii*/Mrb./Franco). Rozlišují se běžně dvě variety daného druhu, *Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* a *Pseudotsuga menziesii* var. *glauc*a (douglaska sivá).

Cílem provenienčních pokusů s douglaskou bylo nalézt douglasku vhodnou pro ČR. Nejde jenom o varietu, ale také vhodné ekologické vlastnosti, tedy odpovídající provenienci. Pokusy nepředpokládaly, že od douglasky budeme chtít také produkci na stanovištích, kde smrk je v důsledku klimatických změn v rozpadu. Z tohoto pohledu lze intuitivně předpokládat, že nebude tak lehké odpovědět, která provenience douglasky je vhodná pro účely substituce smrku na stanovištích, kde již dnes se smrkem nelze počítat. Pro úspěch substituce smrku douglaskou je zásadní výběr vhodné provenience pro dané stanoviště. Se znalostí provozního dodržování zásad přenosu osiva a sadebního materiálu v ČR je to faktor rizikový.

Je nutné posoudit průkaznost identifikace vhodné douglasky ve smyslu zásad přenosu osiva a sadebního materiálu. Diferencovanému rozhodování o volbě vhodné douglasky co nejlépe podle přírodních podmínek každého lesního majetku by se měla věnovat velká pozornost. Musíme si uvědomit, že oproti dosavadní praxi, je naším záměrem efekt produkční ve větším rozsahu. Již nehovoříme o malém podílu douglasky, mnohdy motivovaného spíše oblíbeností lesního personálu. Dosavadní případné neúspěchy s douglaskou měly doposud minoritní charakter.

Pokud je naším cílem řešit náhradu zodpovědně, je třeba rozhodování opřít o co nejvíce poznatků, tak aby na daném stanovišti byla douglaska odpovídajících vlastností.

Závěr:

Při substituci smrku douglaskou je nutné mít přiměřenou jistotu, že použitá douglaska odpovídá, resp. bude odpovídat svými vlastnostmi stanovišti a probíhajícím změnám klimatu. Rizikovým faktorem je koroze dodržování zásad přenosu osiva a sadebního materiálu.

2.2 Jak se douglaska pěstuje

Nebudeme zde rozsáhle popisovat zkušenosti lesníků se zakládáním, přirozenou obnovou, následným pěstováním, a ochranou porostů douglasky. To zazní v ostatních příspěvcích. Zmíníme se o jednom aspektu. **Douglaska a zvěř.**

Praktický lesník rozlišuje dvě základní skupiny dřevin z hlediska umělé obnovy porostů:

- Skupiny dřevin, které nejsou atraktivní pro zvěř, je to především smrk.
- Skupiny dřevin, které jsou pro zvěř atraktivní a které je nutné oplocovat nebo individuálně mechanicky chránit. Zkrátka dřeviny, kde nestačí nátěry. Jde o jedle, douglasku, listnáče.

Douglaska patří ke dřevinám, které jsou z hlediska zvěře atraktivní. Kulturu douglasky založenou umělou obnovou nelze většinou bez oplocení (individuální mechanické ochrany) v přiměřené lhůtě zajistit. Další škody lze zaznamenat při loupání a ohryzu. Do doby, kdy douglasku ochrání její hrubá kůra, zpravidla v období prvního a druhého věkového stupně, lze zaznamenat poměrně velké škody loupáním a ohryzem (muflon, jelen evropský, jelen sika). Ne všude budou škody zvěří tak dramatické, především tam, kde se douglaska zmlazuje. Nepochybně bude existovat řada majetků s takovými stavy zvěře, že problémy při obnově douglasky jsou minimální. Zvěř nás i přes eliminaci jejího vlivu bude při obnově douglaskou vždy omezovat, tak jako nás omezuje u jedle a všech listnáčů. Z listnáčů je ovšem buk vůči zvěři nejtolerantnější. Dejme si do kontextu fakt, že nahrazujeme smrk, který je z hlediska ochrany proti zvěři výhodný. Náhrada smrku bukem je z hlediska škod zvěří příznivější ve srovnání s douglaskou.

Závěr:
Zvěř se může stát omezujícím faktorem substituce smrku douglaskou.

2.3 Jak se douglaska těží a prodává

Douglaska má již v prvních probírkách velmi dobrý výnos. Určité problémy činí silné zavětvení, to může dokonce omezovat nasazení harvestorových technologií. Je otázkou do jakého věku douglasku pěstovat, na to navazuje otázka těžby a zpracování silných dimenzí. Optimalizace hodnotového obmýtí může být podle situace velmi kolísavá. Douglaska je dnes v probírkách těžena v malém množství. To způsobuje určité potíže (třídění), slabé dříví může skončit v borovici, modřínu. Cena je pak většinou analogická těmto dřevinám. V ČR není trh s douglaskou natolik rozvinut, abychom mohli učinit konečné závěry. Co se týče silného dříví, je situace velmi individuální. Prodávají se běžné dimenze ale také přesílené dříví. Jedna douglaska z mýtního porostu může být neprodejná, taky ji lze prodat velmi výhodně, lze prodat velmi výhodně celou přesílenou alej. Vše záleží na okolnostech a obchodních schopnostech vlastníků. Také ne vždy musí platit, že velké množství dříví se obchoduje lépe jako malé množství. Záleží na užitečnosti a vzácnosti dříví. Pokud zpracovatelé dříví mají v douglasce spatřovat obchodní příležitost (nábytek, dřevostavby aj.), potřebují znát: kolik dříví bude k dispozici, v jaké kvalitě a za jakou cenu.

Závěr:
Dříví z douglasky musí být prodejné, jinak by se náhrada smrku douglaskou minula účinkem. Lesníci mají před sebou výzvu, nabízet a zdůrazňovat specifické vlastnosti dříví z douglasky a ty prodávat. Cílem je vytvořit prostředí, kde se douglaska stane atraktivní pro odběratele. To znamená pravidelné a zaručené množství za přiměřenou cenu. To by měla být záležitost strategie každého lesního majetku.

3. LEGISLATIVNÍ SOUVISLOSTI SUBSTITUCE SMRKU DOUGLASKOU

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v §5 odstavci 4 stanovuje:

- Záměrné rozšiřování geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočichů do krajiny je možné jen s povolením orgánů ochrany přírody, to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu, nebo vlastníkem lesa převzaté osnovy.
- Při schvalování lesního hospodářského plánu jsou geograficky nepůvodní dřeviny navrhovány jako odchylná opatření dle § 26, odst.1,písm. d) Zákona ČNR č.114/1992 Sb. Podíl geograficky nepůvodních dřevin je navrhován v souladu s oblastním plánem rozvoje lesů (OPRL) pro jednotlivá cílová hospodářství. Možnosti využití geograficky nepůvodních dřevin se stanovují jako maximální v % podle HS.

Vyhláška č.83/1996 Sb. o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů:
Uvádí douglasku jako hospodářské doporučení v těchto cílových hospodářských souborech (HS):

Tabulka: Přehled možného použití douglasky v druhové skladbě porostů podle cílových hospodářských souborů

Cílový hospodářský soubor (HS)		Kategorie	Typologická skladba cílových hospodářských souborů (soubory lesních typů)		Druhová skladba porostů Dřeviny		
Čís. ozn.	Cílové hospodářství		základní SLT	alternativní SLT	základní	meliorační a zpevňující	přimíšené a vtroušené
23	Hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh	1,3	1K, 2K, 1I, 2I, 2M, 3M, 4M, (kromě exponovaných typů)	Chudší typy 1S, 2S, 3K, 3I-(5M) (1C, 2C, 3C)	BO DB	DG	
25	Hospodářství živných stanovišť nižších poloh	1,3	1H, 2H, 1B, 2B, 1D, 2D, (kromě exponovaných typů) 1W, 2W, 1V, 1O, 2O	bohatší typy 1S, 2S	DB		DG
41	Hospodářství exponovaných stanovišť středních poloh	1,3	3N, 4N (kromě chudých typů)	exponované typy 3K, 4K	SM BO BK	DG	
43	Hospodářství kyselých stanovišť středních poloh	1,3	3K, 4K, 3I, 4I (kromě exponovaných a chudších typů)	chudší typy 3S, 4S, 5M, 5K, 5I	SM BO BK	DG	
45	Hospodářství živných stanovišť středních poloh	1,3	3S, 4S (kromě exponovaných a chudších typů), 3B, 4B, 3D, 4D (kromě exponovaných typů) 3H, 4H	5W	SM BK DB		DG DG DG
51	Hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh	1,3	5N, 6N	exponované typy 5M, 6M, 5K, 6K	SM BK	DG DG	
53	Hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh	1,3	5K, 6K, 5I, 6I, 6M (kromě exponovaných typů)		SM BK	DG DG	
55	Hospodářství živných stanovišť vyšších poloh	1,3	5S, 6S, 5B, 6B, 5D, 6,D (kromě exponovaných typů)- 5H, 6H	(5W), (5U)	SM BK		DG DG
57	Hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh	1,3	5V, 6V (kromě podmáčených typů)		SM BK		DG

Z tohoto pohledu, jsou legislativní možnosti požití douglasky ve shodě s tím, které lesní vegetační stupně a cílové hospodářské soubory jsou z hlediska substituce smrku douglaskou významné. Jde o soubory 41, 43, 45.

Limitní je omezení maximální hranicí. Je třeba zvážit vyšší diferenciaci těchto limitů. Patrně budou rozdíly mezi jednotlivými majetky. Pokud se na nějakém majetku vlastník rozhodne preferovat douglasku z důvodu nahrazení smrkem, pak je pro něj limit nízký. V budoucnu takový majitel potřebuje množství douglasky, které je dostatečné pro efektivní technologickou a obchodní strategii.

Závěr:

Zvýšit legislativou stanovený maximální podíl douglasky v druhové skladbě dřevin. Navýšení by mohlo být jednak paušálně ze současných 1-5 % například na 10 až 20 %. Je vhodné uvažovat také o navyšování diferencovaném podle dlouhodobých cílů vlastníků lesů. Každý majetek je v jiné výchozí situaci. Pro některé může být douglaska řešením zvýšení produkce z důvodů omezení v zájmu ochrany přírody, jiný majetek řeší rozpad smrku, jinde jde o cíle stabilizační, může však jít také o cíle rekreační, okrasné aleje, solitéry aj.

4. ENVIRONMENTÁLNÍ SOUVISLOSTI

Již bylo uvedeno, douglaska má v legislativě zvláštní postavení. Jsou jí na jedné straně přiznány vlastnosti ekologické a stabilizační, má při obnově porostů úlohu meliorační a zpevňující dřeviny (MZD). Současně je omezeno její použití, protože je dřevinou geograficky nepůvodní. Jde o omezení v zájmu ochrany přírody standartním nástrojem politiky životního prostředí - limitem, zákazem. Cílem je eliminovat rizika, která jsou

s každou geograficky nepůvodní dřevinou spojena.

Jednou stránkou substituce smrku douglaskou je legislativa, která v zájmu ochrany přírody její zastoupení omezuje. To je výsledkem principu předběžné environmentální opatrnosti. Pro stanovení omezení je důležité znát skutečná průkazná environmentální rizika douglasky ve smyslu trvalé udržitelnosti.

Známe dva pojmy spojené s moderním směrem trvale udržitelného lesního hospodářství [7]: přírodě blízké lesní hospodářství a ekologicky oprávněné lesní hospodářství. V přírodě blízkém lesním hospodářství nelze vůbec připustit introdukci, v mezích pojmu ekologicky oprávněného lesní hospodářství lze nacházet možnosti uplatnění introdukovaných dřevin.

Produkční potenciál, odolnost, ekologická stabilita, vliv na půdu, minerální výživa a kvalita produkce douglasky tisolisté řešené v porostech na ŠLP Křtiny je ukázkou ekologicky oprávněného přístupu k celé problematice [5].

Autoři na podkladě vlastních šetření, s oporou literárních zdrojů, konstatovali, že douglasku lze pěstovat na úrovni ekologicky oprávněného lesního hospodářství a v mezích pojmu trvale udržitelného lesního hospodářství jako přimíšenou dřevinu v porostech s převahou původních listnatých dřevin.

Další studie byla zaměřena na výzkum biomasy u douglasky tisolisté [4]: Vysoká produkce dřeva má v moderním lesnictví nejen význam ekonomický, ale také ekologický. Fixace uhlíku ve dřevě a lesních porostech se stává jednou z možností, jak čelit negativním globálním změnám klimatu způsobených nárůstem CO_2. Značnou pozornost tak v tomto směru vyvolává možnost pěstovat vysoce produktivní dřeviny, a to i za cenu jejich nepůvodnosti. Jedním z limitujících kritérií se ale stává pěstování douglasky v nadměrné produkci a její vliv na chemismus půd (úbytek živin) [6]. Zatímco vysoká produkce je z pohledu ekonomického a vázání uhlíku jevem pozitivním, z hlediska poutaných živin může jít o skutečnost negativní. Ponechání klestu v lese na chudších stanovištích a pěstování douglasky ve směsích řeší tato rizika. Výčet environmentálních souvislostí není úplný. To je předmětem specializovaných příspěvků této konference.

Konstatování ekologické oprávněnosti introdukce douglasky je důležitým spojovacím článkem ekologie a ekonomiky.

Les je vzácný obnovitelný přírodní zdroj. Les má hranice výrobních možností, ta je dána kombinacemi výrobních faktorů. Les využíváme efektivně, když z alternativních příležitostí vybereme nejvýhodnější. Douglaska je jen jedna z alternativních příležitostí a vedle ní je třeba hledat další cesty. Jsou to šlechtitelské programy smrku s cílem nalézt smrk vhodných vlastností, je to souběžné použití jiných dřevin.

Závěr:

Douglaska je alternativní příležitostí budoucnosti, příležitostí, environmentální, ekonomickou a společenskou při hledání alternativních cest zachování udržitelného lesnického hospodaření. Douglasku lze zařadit mezi geograficky nepůvodní dřeviny, jejichž introdukci, resp. uplatnění při pěstování lesa spadá pod rámec ekologicky oprávněného lesního hospodářstvíu.

5. ZÁVĚR

V souvislosti s chřadnutím smrkových porostů se lesníci ptají, kterými dřevinami mají smrk nahrazovat. Hledají dřeviny, které jim zajistí budoucí udržitelnost. Jednou z možností je také douglaska. Výsledky provenienčních pokusů a praktické zkušenosti s jejím pěstováním naznačují, že douglaska má mnoho předpokladů v určitých podmínkách a situacích smrk substituovat. Douglaska je však dřevina introdukovaná, její zastoupení je orgány ochrany přírody limitováno. V tomto postoji je obava ekologická vyplývající z předběžné opatrnosti. Na douglasku však lze nazírat i jinak. Její vyšší produkce ve směsích s domácími dřevinami je důležitou ekosystémovou zásobovací službou spojenou s fixací uhlíku. K rizikům vyšší produkce patří ochuzení půdy. Rizika lze eliminovat důsledným ponecháním klestu především na chudších stanovištích a pěstováním douglasky ve směsích.

Provozně ekonomické, environmentální a společenské souvislosti a limity substituce smrku douglaskou jsme shrnuli do těchto jednoduchých závěrů:

- Při substituci smrku douglaskou je nutné mít přiměřenou jistotu, že použitá douglaska odpovídá svými vlastnostmi stanovišti. Pro úspěch substituce smrku douglaskou je zásadní výběr vhodné provenience pro dané stanoviště. Rizikovým faktorem je koroze dodržování zásad přenosu osiva a sadebního materiálu.
- Zvěř se může stát omezujícím faktorem substituce smrku douglaskou.
- Dříví z douglasky musí být prodejné, jinak by se náhrada smrku douglaskou minula účinkem. Lesníci mají před sebou výzvu, nabízet dříví z douglasky, zdůrazňovat jeho specifické vlastnosti a ty prodávat. Cílem je vytvořit prostředí, kde se douglaska stane atraktivní pro odběratele. To znamená pravidelné a zaručené množství, přiměřená cena. To je záležitost strategie každého lesního majetku.
- Zvýšit legislativou stanovený maximální podíl douglasky v druhové skladbě dřevin. Navýšení by mohlo být jednak paušálně ze současných 1-5 % například na 10 až 20 %, je vhodné uvažovat také o navyšování diferencované podle dlouhodobých cílů vlastníků lesů. Každý majetek je v jiné výchozí situaci, pro některý může být douglaska řešením produkce z důvodů omezení v zájmu ochrany přírody. Jiný majetek řeší rozpad smrku, jinde jde o cíle stabilizační, může však jít o cíle rekreační, okrasné aleje, solitéry aj.
- Douglaska má svou vysokou produkcí environmentální přínos. Zvyšuje ekosystémovou zásobovací službu lesa a fixaci uhlíku. Ekologická rizika ochuzení půd lze eliminovat pěstováním ve směsích a ponechávání klestu v lese.

Substituce smrku douglaskou je pro lesní hospodářství alternativní příležitost environmentální, společenská, ekonomická. Je to příležitost při hledání cest zachování udržitelného lesnického hospodaření.

6. LITERATURA

[1] BURDOVÁ, J. (2012). *Vliv doby sadby prostokořenného sadebního materiálu douglasky tisolisté na odrůstání kultur*. Diplomová práce. Mendelu, 108 s.

[2] MARTINÍK, A., (2003): *Produkční potenciál a ekologická stabilita douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii/Mrb./Franco) v chlumních oblastech české republiky- disertační práce.MZLU Brno, 210 s.*

[3] MARTINÍK, A., PEŇÁZ, J., POKORÁK , P., (2004): *Hodnocení kvalitativních ukazatelů dřeva kmenů douglasky*. Hlavní úkoly pěstování lesů na počátku 21. století – sborník referátů Brno. MZLU Brno, s. 173 – 178.

[4] MARTINÍK, A., KANTOR, P. :*Výzkum biomasy u douglasky tisolisté – možnosti a cíle.* Příspěvek, který byl vypracován v rámci výzkumného záměru MSM 6215648902 a za finanční podpory NAZV QG 60063**.**

[5] MARTINÍK, A., KANTOR, P.(2004): *Posouzení pěstování introdukovaných dřevin- douglaska tisolistá (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na živném stanovišti.Introdukované dřeviny a jejich produkční a ekologický význam.Kostelec nad Černými lesy*,10.-11. Listopadu 2004, KPL FLE ČZU v Praze.

[6] PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., MAXA, M., (2001): *Má douglaska degradační vliv na lesní půdy?* Lesnická práce, č. 9, s. 393 – 395.

[7] TESAŘ, V., (2001): Cesta k přírodě blízkému a ekologicky oprávněnému pěstování lesa u nás. Odkaz opočenského lesního hospodářství Huga Koniase – sborník. VÚLHM Jíloviště – Strnady, s. 26 – 33.

Kontakt:
Ing. Vlastimil Vala, CSc.
Lesnická a dřevařská fakulta Mendelova univerzita v Brně
Ústav lesnické a dřevařské ekonomiky a politiky
Zemědělská 3, Brno 613 00
e-mail: vlastimil.vala@mendelu.cz

ZKUŠENOSTI SE ZPRACOVÁNÍM DŘEVA DOUGLASKY

Dříví douglasky není na našem trhu úplně běžné a výrobky z něj jsou spíše raritou. Často je neprávem opomíjeno (či opovrhováno) i ze strany truhlářů a tesařů. V nábytkových řetězcích jsem jej dosud neviděl vůbec. U zakázkové výroby pak je vyhledáváno zejména znalci, kteří vědí, co hledají, případně si nechají poradit od nás – dodavatelů.

Na následujících řádcích bych se pokusil přiblížit základní vlastnosti dřeva douglasky z pohledu jeho zpracovatele – firmy, která se snaží zpracovávat dřevní hmotu od stadia kulatiny až po finální výrobu truhlářskou a tesařskou (včetně výstavby roubených dřevostaveb). Moje hodnocení je zde poněkud schizofrenní, protože jak dále ukážu, z pohledu zpracovatele bych se mu raději vyhnul, ale z pohledu zákazníka jde o vynikající dřevinu zejména do exteriéru.

Trocha teorie úvodem

Odolnost proti dřevokazným houbám – ve styku se zemí

Základní předpis pro klasifikaci dříví z pohledu stavebního užití – ČSN EN 350 1,2 (EN 350 -1 = návod na zkoušení a klasifikaci přirozené trvanlivosti dřeva; EN 350-2 = Přirozená trvanlivost a impregnovatelnost vybraných dřevin důležitých v Evropě).

Tato ČSN hodnotí dřeviny následovně (třída odolnosti 1 = nejlepší, 5 = nejméně odolné):

Přirozená odolnost některých vybraných dřevin proti dřevokazným houbám

Jehličnany – středoevropský region

Dřevina		Třída odolnosti podle EN 350-1, 2	Pravděpodobná trvanlivost v třídě ohrožení 4 (EN 335-1, 2) [rok]
český název	botanický název		
Borovice lesní	Pinus sylvestris	3 ÷ 4 x)	6 ÷ 15 x)
Borovice černá	Pinus nigra	4 x)	6 ÷ 10 x)
Borovice vejmutovka	Pinus strobus	4 x)	6 ÷ 10 x)
Douglaska	Pseudotsuga menziesii	3	10 ÷ 15
Jedle	Abies alba	4	6 ÷ 10
Modřín	Larix decidua	3 x)	10 ÷ 15 x)
Smrk ztepilý	Picea abies	4	6 ÷ 10
Smrk sitka	Picea sitchenzis	5	3 ÷ 6
Tis červený	Taxus baccata	2 x)	15 ÷ 25 x)
Zerav řasnatý (cedr červený)	Thuja plicata	2 x)	15 ÷ 25 x)

Pozn.: x) Údaje platí pro jádrové dřevo;
bělové dřevo je klasifikováno třídou odolnosti 5 (trvanlivost menší než 6 let).

Poznámka: zatímco u většiny dřevin je bělové dřevo hodnoceno jako neodolné = třída 5 (borovice, modřín…), u douglasky je odolné jádro i běl shodně. Z toho plyne vhodnost pro venkovní použití.

Za zmínku stojí i třídy ohrožení, které jsou definovány následovně :

Definice tříd ohrožení dřeva biotickými škůdci – klasifikace podle EN 335-1, 2, 3

Třída ohrožení dle EN 335	Charakteristické vlivy a podmínky	Prostředí a příklady použití	Biotičtí škůdci dřeva x)
0	vlhkost dřeva vždy nižší než 10 %	klimatizované interiéry s relativní vlhkostí max. 60 % (obytné místnosti)	žádné
1	vlhkost dřeva 10 % ÷ 20 %	neklimatizované suché interiéry (půdní prostory, krovy)	I
2	vlhkost dřeva někdy může přesáhnout 20 %	neklimatizované interiéry s relativní vlhkostí vzduchu i více než 80 % (sklepy, prádelny)	F_B, I, P, B
3	vlhkost dřeva často větší než 20 % + působení povětrnosti	exteriéry, ale bez kontaktu se zemí (venkovní obklady a konstrukce)	F_B, I, P, B
4	vlhkost dřeva stále vyšší než 20 % + působení povětrnosti a kontakt se zemí	dřevo zabudované do země a/nebo vody (i částečně) (sloupy, pražce, chlad. věže)	F_A, F_B, I, P, B
5	vlhkost dřeva stále vyšší než 20 % + působení mořské vody	dřevo zabudované do mořské vody (i částečně) (lodě, zařízení přístavů)	mořští škůdci F_A, F_B

Pozn.: x) význam symbolů:
I dřevokazný hmyz
F_A houby Ascomycetes (měkká hniloba)
F_B houby Basidiomycetes (hnědá a bílá hniloba
B dřevozbarvující houby (zamodrání)
P plísně

(1)

Další vlastnosti dřeva douglasky ve srovnání s běžnými jehličnany (opět dle ČSN EN 350-2)

Dřevina	Přirozená trvanlivost		Impregnovatelnost		Šířka běli	Hustota při 12% vlhkosti
	tesařík krovový	červotoč pronikavý	jádro	běl		rozsah prům. hodnot
douglaska	S	S	4	2-3	s	470-510-520
modřín	S	S	4	2v	s	470-600-650
smrk ztepilý	SH	SH	3-4	3v	x	440-460-470
jedle	SH	SH	2-3	2v	x	440-460-480
borovice lesní	S	S	3-4	1	s-m	500-520-540

(názvosloví dle ČSN EN)

Vysvětlivky :
Trvanlivost : S = běl náchylná, jádro odolné; SH = běl i jádro náchylné
Impregnovatelnost : 1 = impregnuje se lehce … 4 = impregnuje se extrémně obtížně, v = dřevina vykazuje neobvykle vysoký stupeň proměnlivosti
Šířka běli : s = malá (2-5 cm); m = průměrná (5-10 cm); x = žádné zřetelné rozlišení mezi jádrem a bělovým dřevem. (2)

Tvrdost dřeva – opět v porovnání s ostatními běžnými jehličnany

K určení tvrdosti dřeva se používá například test tvrdosti Janka, který je variantou metody měření tvrdosti materiálu podle Brinella, které se používá ve strojírenství dle normy ČSN 42 0371. Princip spočívá v měření síly, která je zapotřebí k zatlačení ocelové kuličky o průměru 11,28 mm do dřeva do poloviny svého průměru. Průměr 11,28 mm je zvolen tak aby zabíral 100 mm^2 plochy.

Celosvětově jsou nejdostupnější výsledky měření v jednotkách pounds-force, které se užívají v USA, v těchto jednotkách jsou uvedeny míry tvrdosti i na následujících řádcích. Pro přepočítání do jednotek N (newton) se údaj vynásobí koeficientem 4,44822161. Pro náš účel ale postačí porovnat výsledky dřevin ve stejných jednotkách.

český název	**tvrdost**	**český název**	**tvrdost**
Akát	1750	Douglaska	660
Dub	1360	Modřín	590
Jilm	1320	Jedle	500
Jasan	1320	Borovice	420
Buk	1300	Smrk	420
Bříza	1260	Lípa	410

(3)



Pilařské zpracování dřeva douglasky

Dřevozpracující družstvo používá pro pořez veškeré kulatiny kmenovou pásovou pilu. Volba padla na tuto technologii z několika důvodů :

- jednoduché přizpůsobení výrobního sortimentu každému kmenu (tloušťka, sukovitost, vady apod.)
- pozornost je věnována každému kmenu jednotlivě = odpadá nutnost mít manipulační sklad
- možnost výroby atypického řeziva libovolných rozměrů – včetně kónických profilů
- možnost pořezu přesílené kulatiny až do cca 900 mm
- možnost výroby řeziva až do délky 12m
- cena linky

Každá dřevina klade různé nároky na postup zpracovávání. Douglaska není výjimkou a dále proto uvádím její charakteristické vlastnosti. Pokusím se o srovnání s jinými jehličnatými dřevinami a zejména modřínem, kterému je vzhledově podobná. Zpracováváme jak oddenkové kusy, tak další výřezy.

- Nejvýraznější je právě tvrdost dřeva a množství suků. Pořez je pomalejší, dřevo klade vyšší odpor. Velmi důležitá je kvalita a ostrost nástrojů – pilových pásů. Ostří se rychle otupí i u kmenů, které byly před pořezem odkorněny. Jestliže lze s jedním pilovým pásem rozumně pořezat cca 2 m^3 smrkové či borové kulatiny, se stejným pásem u douglasky pouze cca 0,5 – 0,75 m^3.
- Zejména oddenky jsou houževnaté a pořez je mnohem pomalejší než u jiných dřevin navíc za vyšší spotřeby elektrické energie.
- Na rozdíl od modřínu však dřevo nesmolí a pilový pás je čistý, nehrozí zalepení smolou a z toho vyplývající problémy. U modřínu či borovice se toto řeší zvýšeným dávkováním nafty, která je přes filcové vycpávky roztírána na kola a dále zvýšeným dávkováním vody do řezu. Mastný povrch pilového pásu brání lepení smoly.
- Je nutná práce v ochranných kožených rukavicích. Při pořezu vzniká na povrchu řeziva množství velmi jemných (vlasových) tvrdých třísek, které se při práci bez rukavic zapichují do rukou a poté nesnadno odstraňují.
- Při pořezu hranolů – dva ks – jeden na každou stranu od dřeně - nedochází u douglasky k jejich ohýbání (na rozdíl od např. smrku).

Spíše zajímavostí pak je, že douglaska při pořezu voní po pomerančích.

Tesařské a truhlářské zpracování dřeva douglasky

Dřevo je vhodné jak do interiérů, tak do exteriérů (odolné je jádro i běl). Je tvrdé a houževnaté. Z našich letitých zkušeností vyplývá, že je výrazně odolné jak vůči dřevokazným houbám, tak i napadení hmyzem.

ČSN sice uvádí, že je náchylné na napadání dřevokazným hmyzem, reálně však mnohonásobně méně než běžný smrk či borovice. Jsou-li tyto dřeviny vedle sebe, je červotočem napaden přednostně smrk, napadení douglasky zůstane ve fázi „pokusu" – hloubka zákusu cca 2mm, poté je douglaska opuštěna.

Vzhledem je podobné modřínu. Zatímco však modřín silně tmavne až do hnědého odstínu, douglaska si zachovává svou růžovou barvu i po letech (tmavne méně).

Je pravdou, že řemeslníky není dřevo douglasky příliš oblíbeno. Jeho chování při opracování je podobné modřínu. Základní charakteristiky dřeva z hlediska obrábění :

- Tvrdost dřeva a množství suků jsou opět důvodem pro nezbytné používání kvalitních ostrých nástrojů (pily, hoblovací nože, frézy apod.). Opracování je pomalejší, dřevo klade vyšší odpor nástrojům. Ostří se rychle tupí.
- Ve dřevě jsou jak zarostlé, tak vypadavé suky. Vypadavé suky reagují stejně jako u jiných dřevin, jsou však mnohem větší – hrozí riziko poškození nástroje, stroje či hůře - úraz obsluhy. Nevypadavé suky jsou velmi tvrdé a jejich opracování je obtížné – i zde platí, že tyto suky jsou mnohem větší než u jiných dřevin.
- Dřevo nesmolí – smola nešpiní nástroje a nenapaluje se na ně.
- Při opracování vzniká množství běžných i velmi jemných (vlasových) ostrých a tvrdých třísek, které se při práci bez rukavic zapichují do rukou (truhlář v rukavicích pracovat nemůže). Práce s douglaskou vyžaduje výrazně vyšší pozornost a opatrnost pracovníka.
- Dřevo je tvrdé a je-li užíváno pro obklady či sbíjené konstrukce, je nutné jej předvrtávat. Bez předvrtání je dřevo náchylné k prasknutí – palubky, obklady. Zejména zatloukání hřebíků do douglasky bez předvrtání je pro mnohé téměř neřešitelný problém (srovnatelné snad jen s dubovým jádrem, které však nemá výrazné jarní a letní dříví). Stává se i to, že zatloukaný hřebík se ve dřevě sám ohne zpět a špička vyleze jen pár centimetrů od místa, kam je zatloukán (ohne se ve dřevě do tvaru U).
- Dřevo je znatelně těžší a při manipulaci je práce s ním pro pracovníky namáhavější.

I přes uvedené obtíže při obrábění však jde o nejlepší volbu dřeva pro zhotovování exponovaných tesařských konstrukcí, podlah, oken, dveří, schodišť a výrobků stavebního truhlářství obecně. Douglaska se osvědčila i pro stavbu dřevostaveb, v našem případě roubenek. Prakticky za cenu běžného jehličnatého řeziva, s podobnými tepelně technickými vlastnostmi, lze postavit odolnou stavbu, která není náchylná na povětrnostní vlivy jako jiné dřeviny.

Zpracování dřeva douglasky je finančně nákladnější než jiné dřeviny (pomalejší a vyšší náklady na kvalitu nástrojů a jejich broušení apod.), zákazník však získá nesmírně pevný trvanlivý a odolný výrobek, který vydrží násobně déle než jiná jehličnatá dřeva podobné ceny (zejména v exteriéru).

Na dokreslení přikládám v příloze několik fotografií, které reprezentují výrobu z douglasky v našem provedení.

Ing. Václav Záruba, Jakub Záruba

Citovaná literatura

1, V. a. (nedatováno). *Ochrana dřeva 2005, sborník přednášek*. Získáno 5. 10 2013, z http://drevari.humlak.cz/data_web/Data_skola/HUdreva/11.pdf

2, Č. n. *ČSN EN 350-2, 1996.* Český normalizační institut.

3, S. J. (nedatováno). *Jacques & partner, s.r.o.* Získáno 3. 10 2013, z http://www.jacques.cz/vyroba/zebricek-tvrdosti-drevin

Kontakt :

Dřevozpracující družstvo

Lhotecká 179, Hradec Králové, 500 09, IČO 60109106

tel.: : 603 510 169, 495 591 633

e-mail: ; www: www.krnovice.cz



Lub mlýnského složení v obnovovaném vodním mlýně v Podorlickém skanzenu v Krňovicích (nosné prvky jsou dubové, obklad a krycí deska jsou douglaskové). Vše je bez povrchové úpravy.



Výplňové dveře z douglasky, výplně jsou ze smrku, povrchová úprava – lněná fermež



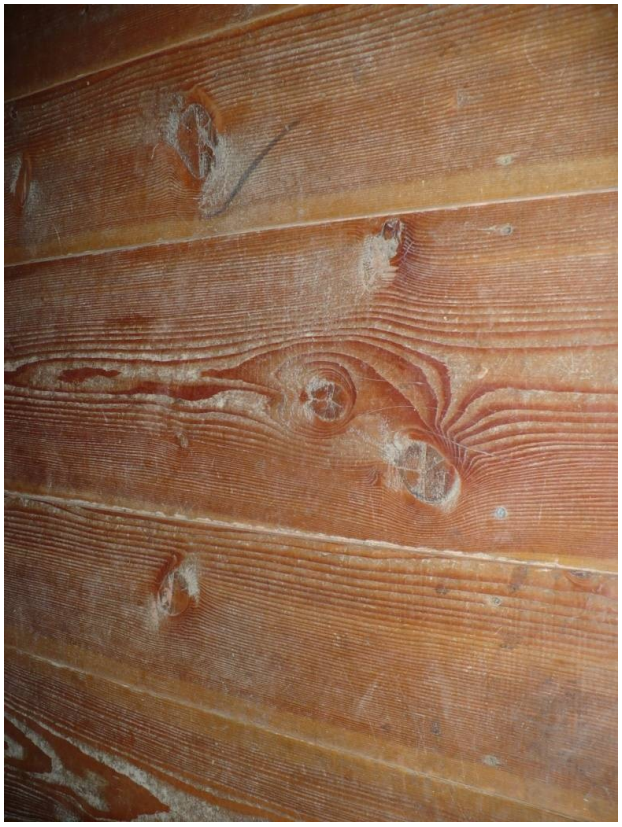
Svlakové dveře z douglasky, dobře patrná je sukovitost dřeva, povrchová úprava – lněná fermež



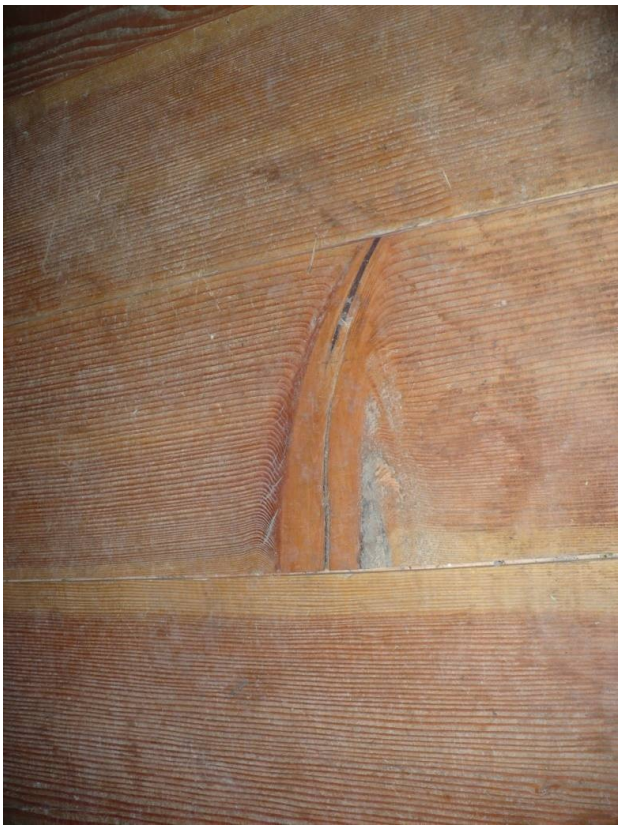
Schodiště z douglasky, povrchová úprava – bez úpravy



Zahradní stůl z douglasky, celoročně na volném prostranství bez střechy, bez povrchové úpravy, stáří 8 let



Podlaha ošetřená lněnou fermeží – objekt ekocentra – prodejna vstupenek – intenzívní používání 7 let



Rozměrný suk, který ztěžuje opracování



Výstavba roubeného objektu z douglasky



Výstavba roubeného objektu z douglasky, pokračování prací



Roubený objekt z douglasky v Alpách – stav po 1. zimě, povrchová úprava – lněná fermež



Douglaskový interiér – strop, stěny, podlaha, okna; před povrchovou úpravou - surové



Douglaskový interiér – strop, stěny, podlaha, okna; před povrchovou úpravou - surové

ZKUŠENOSTI S PĚSTOVÁNÍM DOUGLASKY V RAKOUSKU U AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI RAKOUSKÉ SPOLKOVÉ LESY (ÖBF AG)

Dr. Norbert Putzgruber
Österreichische Bundesforste AG

1. Přehled základních údajů o akciové společnosti Rakouské spolkové lesy, (Österreichische Bundesforste AG)

Akciová společnost Rakouské spolkové lesy (Österreichische Bundesforste AG) obhospodařuje lesy ve vlastnictví státu - Rakouské spolkové republiky a stát vlastní tuto společnost ze 100%.

Vybrané údaje

Celková plocha	**857.000 ha**
Lesy	**511.000 ha**
Hospodářské lesy	347.000 ha
Ochranné lesy	147.000 ha
Jezera > 1 ha	**74**
Vodní toky (zaokrouhleně)	2.000 km
Budovy (zaokrouhleně)	**4.200**
Hospodářský výsledek ÖBf AG	**238,4 Mil. €**
Odvod do státního rozpočtu (v roce 2014 za rok 2013)	**28,9 Mil. €**
Zaměstnanci (na plný úvazek v ročním průměru)	**1.153**

2. Program „douglaska“

Podíl douglasky na výměře lesů činí 820 ha nebo 0,16% a je soustředěn do oblastí vnějších Alp ve Waldviertelu a ve Vídeňském lese (Wienerwald). 93% douglasek je mladších než 40 let. Starší porosty se proto vyskytují sice pouze ojediněle, přesto se však vyznačují impozantní kvalitou a vzrůstem, jak o tom svědčí příklady porostů uvedené v tabulce 2

Název místa	Věk [roky]	Výška (H) [m	výčetní tloušťka (D1,3) [cm]	EKL třída výnosu	Objem kmene [m^3]	Zásoba/ ha [m^3/ha]
Glasberg	120	42	95	15	11,5	1.140
Manhartsberg	115	41	75	14	8,0	1.480

V současné době je více než 40 let realizován zejména v jižnějších částech Walviertelu speciální program pěstování douglasky. Jedná se v prvním plánu o převody přírůstově i objemově (hmotově) chudých sekundárních borových porostů na porosty douglasky, které jsou z pohledu výnosů vhodnější v návaznosti na přirozená lesní společenstva listnatých lesů.

2.1. Výchozí situace:

- Nízký roční srážkový úhrn (kolem 600 - 650 mm) vyznačující se klimatickými změnami a periodickými přísušky během vegetační doby; rozhraní oblastí s horkým létem na východě země.
- Sekundární borové porosty (více než 2.000 ha) na půdách, z nichž se využívala hrabanka, s tendencí ke kyselému pH, při úbytbu schopnosti zadržovat vodu.
- Časté v oblastech výskytu mokrého sněhu se silným ohrožením borovic v důsledku vzniku polomů následkem mokrého sněhu.
- V mnoha oblastech chybí odpovídající potenciál pro přirozenou obnovu lesních porostů.

2.2. Stanoviště

Výchozí geologické podmínky:

Horninový podklad na bázi silikátů (křemičitanů), s částečně písčitými půdami. Mateřskou horninou v porostech s douglaskami je v podstatě rula případně žula; jako půdy převládají na primárních stanovištích pro douglasky podzoly a semi-podzoly.

Douglaska snáší chudší půdy a teplé – suché klima a i za těchto podmínek je schopna podstatně vyšší produkce (objemové/hmotové i hodnotové) ve srovnání s jinými druhy dřevin.

2.3. Zalesňování

K úspěšnému zalesnění je třeba dbát následující aspekty:

Stanoviště: využití vhodných mikro-stanovišť.

Kvalita sadebního materiálu: „čerstvé“ a výsadbyschopné sazenice, dobře vyvinutý a větvený, dostačující a dobře vyvinutý kořenový systém.

Výška sazenic: přizpůsobená nárokům stanoviště a konkurenčních druhů 30 – 60 cm.

Péče o kořenový systém – kořenový řez, úprava kořenů: co nejpřirozenější rozložení kořenů v půdě, pečlivé založení do minerální půdy; odpovídající zkrácení přerostlých kořenů – v žádném případě ne kratších než polovina délky zkracovaných kořenů a vyvarovat se poranění jemného kořenového vlášení.

Způsob zalesňování: jamková výsadba.

Doba zalesňování: nejlépe při začátku růstu kořenů případně cca 3 týdny před vyrašením pupenů; v případě vhodné vlhkosti půdy jsou možné také podzimní výsadby (konec srpna – začátek září).

Spon: řídí se podle podílu listnáčů nebo přirozeného zmlazení, jenž je k dispozici, ve sponu 2,0 až 2,5 m - čtvercový spon (což představuje 1.600 – 2.500 ks/ ha).

Díky vyššímu počtu vysazovaných jedinců jsou umožněny pěstební zásahy ve stadiu mlazin (tyčkovin) a ve stadiu tyčovin lepší genetický výběr.

Při tomto sponu si jedinci vzájemně konkurují; následkem čehož potom jsou: menší síla větví stejně jako dříve nastávající usychání větví.Tak se vytváří zóna suchých větví, která umožňuje vyvětvování s nižšími nároky na organizaci práce i na finanční náklady.

2.4. Ochrana proti klikorohu borovému

Při výskytu klikoroha se doporučuje zachování „mýtního klidu“ 2-3 roky. Ostatně se ale při tom vždy zohledňuje, kde tento „mýtní klid“ představuje zvýšenou náročnost na péči o mlaziny, jíž je možno se obávat. Jestliže se jedná o takový případ, potom je možné také dřívější zalesnění a (eliminaci) klikoroha. Podle získaných zkušeností z lesnického provozu se pohybují takové náklady okolo 230,- €/ha na opatření.

2.5. Přihnojování kultur

O přihnojování kultur jsou k dispozici početné pokusy, pozorování a analýzy. Odpovídající přihnojování kultur se projeví prokazatelným dynamickým růstem sazenic douglasky.

K přihnojování kultur se používají umělá hnojina (chudá na chloridy) v následujícím roce po výsadbě a na jaře v dalším roce se opakuje podruhé. Jako hnojivová dávka se osvědčila aplikace asi 20 g hnojiva na každou sazenici; při počtu 2.500 sazenic na ha toto množství hnojiva dosáhne cca 50 kg na hektar.

2.6. Ochrana proti zvěři

V počátcích programu převodů porostů s douglaskami se k ochraně používalo asi 300 jednotlivých oplocenek s celkovou délkou oplocení přibližně 125 km. Dnes nejsou v zásadě oplocení již potřebná, kromě těch v okrajových zónch a v případě malých ploch. Jejich oplocení je ale již při zalesňování douglaskou nutné. Zpravidla se provádí převody porostů s douglaskami se souhlasem podle lesnických zákonných předpisů v povolených blocích 2 o velikosti 2 ha

U douglasky může docházet, stejně jako u modřínu k poškozením vytloukáním paroží, což může vést k citelným škodám případně ke zničení. Škody vytloukáním se projevují poškozením kůry a následnými infekcemi. U škod způsobených zvěří nepředstavuje problém okus, spíše je závažnějším poškozením právě již zmíněné vytkoukání paroží.

Jediné efektivní ochranné opatření proti škodám působených zvěří skýtá zde častokrát pouze oplocení. Zřízení oplocenky se doporučuje při obzvláště silném tlaku zvěře (okus+vytloukání) a na upředňostňovaných stávaništích spárkaté zvěře (např. lesní louky, okraje lesa apod.). Oplocenky také pomáhají přirozeně vtroušeným dřevinám zejména listnáčům.

Díky odpovídajícím velikostem douglaskových mlazin se může plocha oplocenek masivně redukovat a dnes se omezuje pouze na jednotlivé určité polohy. Ve starších douglaskových porostech se hojně vyskytuje dostatečné přirozené zmlazení, což představuje vysoký potencionál pro přirozenou obnovu, jenž je pro tuto dřevinu významný.

Jako mechanická individuální ochrana proti vytloukání paroží se využívají aluminiové fólie nastříhané do proužků, ovčí vlna, spirály z umělých hmot, trnité stromy stejně jako kůly z různých mateteriálů (bambus, dřevo, umělá hmoha atd). Také ochranu před vytkoukáním pomocí nátěru lze doporučit.

Jako ochrana proti okusu postačují jednotlivá ochranná opatření proti ztrátě přírůstu pomocí (chemických) nátěrů, koudele apod.

2.7. Výchova mlazin, péče o mlaziny

Potřeba péče o mlaziny nastupuje tam, jestliže přírůst terminálního výhonu díky konkurenci ostatní vegetace je značně omezený. Silné potlačení růstu vede ke vřetenovitým formám kmenů; takové douglasky rostoucí na volné ploše jsou ohroženy vyvrácením. Správná doba pro tyto zásahy je období vegetační sezóny (květen-červen).

Při těchto opatřeních je obzvláště nutné dát pozor u vysokých a hustých mlazin, aby nebyly zničeny také jiné požadované dřeviny, zejména listnáče.

2.8. Péče o mlaziny do stadia tyčkovin - prořezávek (redukce počtu jedinců a úprava druhové skladby)

Při zalesnění ve čtvercovém sponu 2,0 - 2,5m (což je 1.600 – 2.500 ks/ ha) není třeba péče o mlaziny. Péče o mlaziny je nutná tam, jestliže je douglaska potlačována jinými nežádoucími dřevinami případně ve skupinách listnatých dřevin je požadováno redukce obrostlíků.

Správná doba případně hospodářsky zdůvodněná doba pro takový výchovný zásah nastává v porostech dosajících výšky až do 3 m.

Z důvodu ochrany lesa při redukci počtu jedinců je neustále třeba dbát a zohlednit riziko napadení lýkožroutem lesklým (*Ips chalcographus*); nejhodnější doba pro takové zásahy, jenž zohledňují nejmenší potenciál ohrožení, je právě období podzimu.

Pro provádění prořezávek mohou být doporučena následující základní pravidla:

- Ponechání podle možností zdravých a vitálních douglasek, přičemž je zachováván jejich náležitý rozestup
- upřenostňované odstranění stromů vykazujících případná poškození.
- včasné odstranění obrostlíků listnatých dřevin.
- odstraňované stromy se kácí tak, aby zůstával pařez (co nejníže u země).

2.9. Vyvětvování

Včasným a správným provedením vyvětvování se může rozhodně zvýšit kvalita, homogenita a možnost použití dřeva. Vyvětvování tak představuje účinnou možnost zvýšení hodnoty v lesnickém provozu (zvýšením kvality kmeny, zvýšením podílu cenných sortimentů, zvýšení tržby z prodeje).

Kritéria výběru porostů určených k vyvětvování:

- odpovídající vitalita, bonita, kvalita a stabilita
- pokud možno co nejnižší potenciál ohrožení - loupání, červená hniloba, sněhové a větrné polomy, škody vznikající při soustřeďování dříví
- ne na příkrém svažitém terénu a nutné dostatečné zpřístupnění porostů

Výčetní tloušťka stromu:

15-20cm; méně než 1/3 cílové tloušťky. Pokud činí průměr ve výčetní tloušťce D1.3 v době vyvětvování případně prvních probírek např. 18 cm, tak požadavek bude splněn u cílové tloušťky 60 - 80 cm, tím že podíl zavětveného kmene má být menší než 1/3 průřezu kmene.

Cílové stromy pro vyvětvování: cca 100 - 150 cílových stromů/ha – to odpovídá rozestupu cílových stromů přibližně 8 - 9 m.

Vhodná doba pro vyvětvování: od 6 – 9 m výšky stromů; upřednostňuje se období vegetačního klidu bez proudění mízy.

Síla větví: neměla by být větší než 3 - 4 cm. Při zalesňování 2.000 ks/ha se tvoří slabší větve než u porostů zalesňovaných do širších sponů.

Výška vyvětvování: do 6m; při výchovném konceptu zohledňujícím ekonomickou efektivitu hospodaření by mělo být postačující vyvětvování podle možností uskutečněno během jednoho zásahu.

Způsob vyvětvování:

Pro vyvětvování ve spodních partiích porostu, pokud jsou větve tenké, lze racionálně použít aku-nůžky (akumulátorové nůžky); v případě silnějších větví, použijí se obvyklé odvětvovací pily. Hořejší partie se v lesnickém provozu vyvětvují ze žebříků taktéž pomocí malých ručních pil. Tímto postupem se také zvyšuje kvalita vyvětvování oproti tak hojně používanému vyvětvování pomocí pil na tyčích pro práci ve výškách. Stejně tak je možné dosáhnout vyšších výkonů vhodnější ergonomií práce (cca 11 stromů za hodinu).

2.10. První probírky

První probírka znamená první výběr nadějných stromů se zásahem v úrovni a nadúrovni. První probírky se zpravidla provádí, pakliže porost dosáhne výšky 12 - 16 m. Načasování zásahu je považováno za správné, pokud zóna suchých větví dosáhne 5 – 6 m a hrozilo by, že podíl koruny by klesl na méně než 50 %. Tyto výběrné probírky by měly být ukončeny před dosažením poloviny doby obmýtí. Výběrná probírka se dělí do dvou fází: 1)Volby cílových stromů a 2) odstranění těch, které je utlačují. Nutností a jednoznačným doporučením je označení cílových stromů stejně jako vyznačení každého „škodícího stromu“ (vrůstavé, utlačující), což jsou pro odstanění zpravidla 1-3 stromy na jeden cílový.

Pro výběr cílových stromů platí následující kritéria:

- vitalita: zde je podstadná délka koruny asi 50 % délky stromu.
- stabilita: měřítkem je zde štíhlostní koeficient (poměr H/D); tento by měl podle možností být nižší něž 80.
- kvalita: znamená žádná poškození a dobrý tvar kmene.
- rozmístění: cílový rozestup = asi 8 - 9 m; což znamená přibližně 120 - 150 stromů/ha.

Pro další výchovné probírkové zásahy se doporučuje podle stanoviště a bonity interval přibližně 5 let. Po vícero následných probírkách lze očekávat při cílové tloušťce (průměru) 60 - 80 cm mýtní zralost ve věku 80 – 100 let.

2.11. Další výchovné zásahy v porostu

Po dosažení poloviny doby obmýtí by měly být probírky v podstatě již ukončeny. Každý výchovný zásah v porostu se řídí primárně podle aktuálního (v té době platného) hospodářského cíle (cílová tloušťka, cílový průměr).

Cílem douglaskového hospodářství je produkce silného dříví dobré kvality. K mýtním těžbám se přistupuje až teprve po té, co stromy dosáhnou náležitých dimenzí (D 1.3 = 60 – 80 cm).

Na základě požadovaného cílového zastoupení dřevin, jenž předpokládá jistý podíl listnáčů v porostech, proto je třeba dbát při výchovných zásazích na odpovídající nutné uvolnění požadovaných listnatých dřevin.

Častokrát se ukazují v porostech velmi dobré možnosti pro využití jejich přirozené obnovy u douglasky; proto se také do budoucna primárně uvažuje a usiluje o jejich přirozenou obnovu (prosvětlení – vyklizení porostů).

3. Ochrana lesa

Douglaska je až do dnešních dnů druhem dřeviny s vysokou schopností odolnosti případně rezistence vůči škodlivému působení biotických a abiotických činitelů.

Problémy v ochraně porostů, jenž by stály za zmínku, vlastně nejsou (případně nebyly) významné. Jednotlivé místní/lokální zničení dosud způsobila pouze švýcarská sypavka douglasky *Phaeocryptopus gaeumannii* (Rohde) Petr. na nevhodných severně exponovaných stanovištích při patě svahů v blízkosti vodních toků, stejně jako napadení václavkou ve stadiu tyčkovin a škody mrazem (holomráz, pozní mráz) v náchylných polohách.

Jednotlivě se vyskytují škody na douglaskách, jenž ale z hlediska ochranných opatření nejsou nijak relevantní případně jejich potencionál ohrožení je nevýznamný, za jistých okolností mohou být: šedá plíseň *Botrytis cinerea* jako následek po poškození mrazem; jako škody způsobené houbami potom případně kořenové hniloby; napadení mšicemi bez zvláštních projevů a následků.

4.Náklady

Kalkulace pro zalesnění 1,0 ha lesa s douglaskou				
Opatření	Ks. /ha	Náklad na jednotlivé opatření v €/ha	Náklady €/kus.	Náklady v €/ha
Příprava půdy (mechanizovaně s půdní frézou)				700,00
Zalesňování (včetně provedené práce)	2500		0,35	875,00
Sadební materiál: Dgl, 2 – leté školkované sazenice výšky 25-50 cm	2500		0,60	1.500,00
Celkové náklady na zalesňování 2500 ks (včetně přípravy půdu)				**3.075,00**
Oplocení kultury včetně prací na postavení oplocenky (500 b.m.)				**2.200,00**
Přihnojování (včetně provedení prací), 2 roky		200,00		**400,00**
Péče o mlaziny, 3 roky		510,00		**1.530,00**
Ochrana proti klikorohu, 2 roky		230,00		**460,00**
Celkové náklady na 1,0 ha zajištěné DGl-kultury:				**7.665,00**

Další náklady:

Vyvětvování (ve dvou zásazích vlastními zaměstnanci)		660,00		1.320,00

5. Resumé po 120-ti (eventuelně 140-ti) letém intenzivním pěstováním douglasky:

Jestliže jsou respektovány genetické, stanovištní předpoklady stejně jako podmínky pro pěstování, potom tento druh dřeviny z dnešního pohledu není problematický, co se týká ochrany lesa případně ohrožení škůdci.

Douglaska potřebuje ale každopádně v mladším věku zvýšenou pozornost a péči.

Předpovídané klimatické změny (oteplování) stejně jako spíše omezená náchylnost k poškozením (např. poškození sněhovými polomy nebo ohrožení kůrovci) jsou pádnými argumenty pro intenzivnější vysazování doglasky.

Kontakt:
Dr. Norbert Putzgruber
Österreichische Bundesforste AG
Leiter Stabsstelle Wald Naturraum Nachhaltigkeit
Pummergasse 10 – 12
3002 Purkersdorf

DOUGLASKA TISOLISTÁ U LESŮ ČR

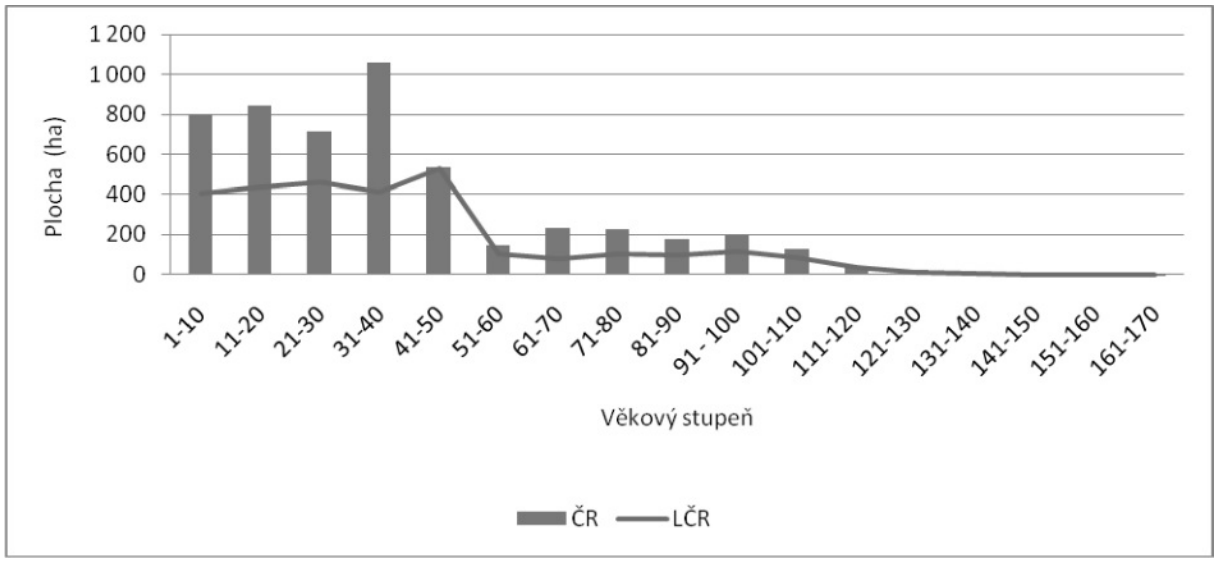
Ing. Josef Svoboda, MSc.
Lesy ČR

Historické prameny uvádějí, že do českých zemí byla douglaska tisolistá poprvé dovezena v první polovině 19. století. Nejstarší dochovaná douglaska roste v Čechách v arboretu u Chudenic na Klatovsku. Byla vysazena v roce 1843 jako 2-3 letá sazenice. Ve stejném období byla vysazena tato dřevina i na Hrubé Skále ve východních Čechách.

V lesních porostech se začíná douglaska pěstovat kolem roku 1870. Z tohoto období pocházejí výsadby v Květovské oboře u Milevska, Píseckých horách, u Chýnova na Táborsku a na Třeboňsku. Zejména v Květovské oboře, Píseckých horách, na Školním polesí Střední lesnické školy v Písku, ale i jinde bylo se zaváděním douglasky tisolisté do lesních porostů pokračováno i v dalších letech a to především zásluhou majitele Orlického panství Karla VI Schwarzenberga a zakladatele lesnických škol Píseckých Ladislava Burketa. Z přelomu 19. a 20. století se nachází v těchto zmíněných lokalitách nejkvalitnější jihočeské populace této dřeviny.

K výraznějšímu rozšiřování douglasky v lesních porostech dochází až v druhé polovině 20. století. Dovoz osiva douglasky byl zajišťován prostřednictvím řady semenářských firem, které byly zaměřeny na nákup osiva proveniencí douglasky z pobřežních lokalit států Oregon a Washington. Tyto provenience jsou v našich klimatických podmínkách v mládí často poškozovány zimním vysycháním, které způsobuje velké ztráty jak na sazenicích ve školkách, tak i v založených kulturách i mlazinách. Proto jak zdroj osiva pro zalesňování lesních porostů douglaskou nabývají na významu některé naše kvalitní porosty douglasky založené na začátku 20. století neznámého původu. Jako významnější zdroj osiva se začalo těchto porostů využívat až na konci 90. let minulého století, kdy se již potvrdilo, že zdroj osiva ze založených semenných sadů není perspektivní pro značnou inkompatibilitu roubovanců, která se u douglasky projevuje i po mnoha letech po naroubování. Z původně založených 11 semenných sadů o rozloze 10,76 ha jsou v současné době v úřední evidenci pouze 2 sady s výměrou 2,50 ha. Většina osiva pro potřeby zalesnění v ČR je získávána ze selektovaných zdrojů reprodukčního materiálu (porostů).

Přehled plošného zastoupení douglasky v ČR v porovnání s LČR podle věkových stupňů je uveden na obr.



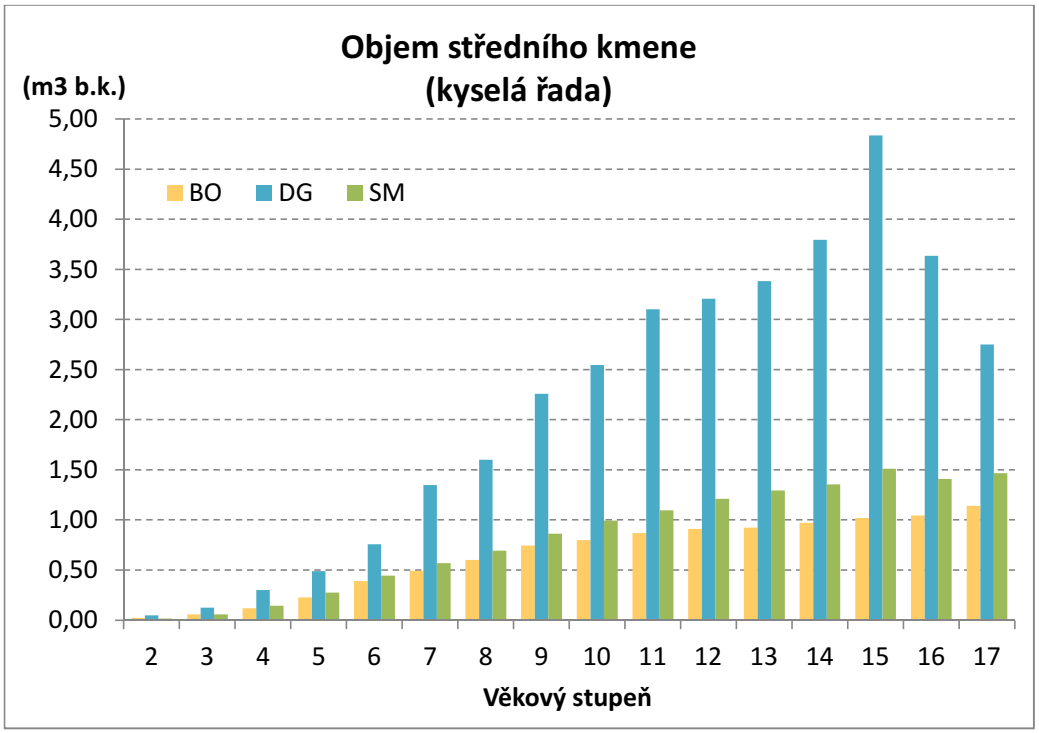
Plošný podíl douglasky v lesích ČR je cca 0,20 % (cca 5 150 ha) což představuje 0,17 % celkové zásoby (1 179 700 m^3). U LČR je douglaska zastoupena 0,22%.

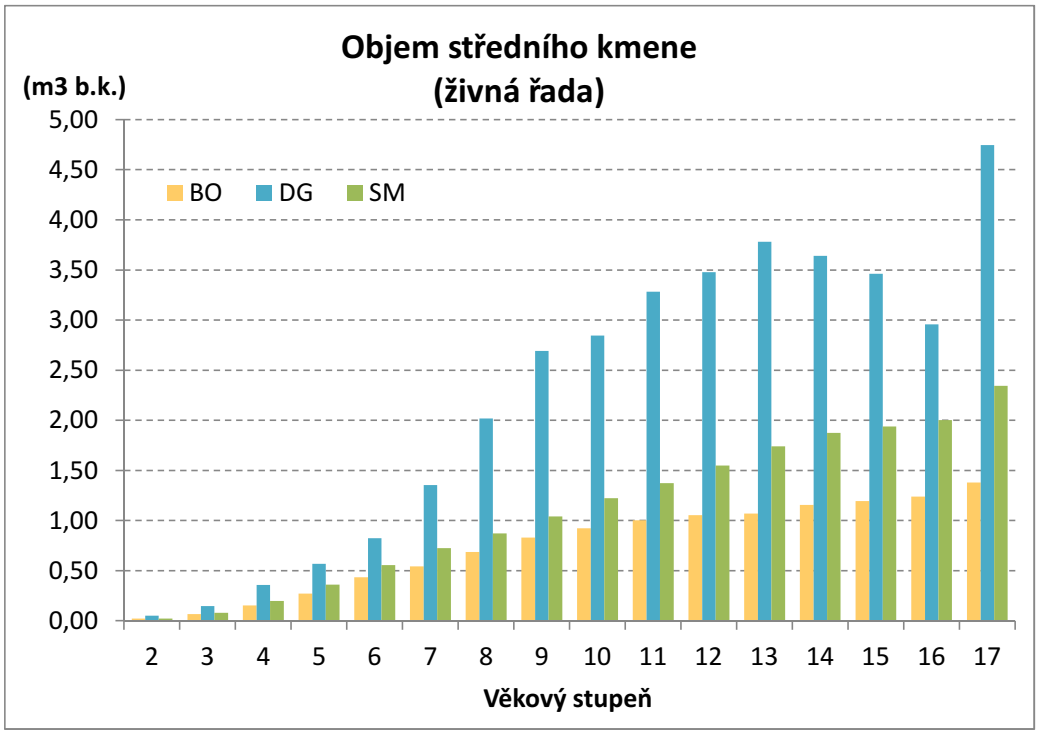
Plošný podíl douglasky uvedený diferencovaně dle stupně ochrany přírody a v ÚSES u LČR.

Kategorie ochrany přírody	Plocha všech dřevin (ha)	Plocha DG (ha)	Zastoupení DG (%)
v MZCHU	37 495	31	0,08
v CHKO	395 723	400	0,1
v USES mimo ZCHÚ	234 839	580	0,25
Mimo ochranu přírody	657 019	1871	0,28
Lesy ČR celkem	**1 325 076**	**2 882**	**0,22**

Význam douglasky tisolisté v přírodních podmínkách ČR

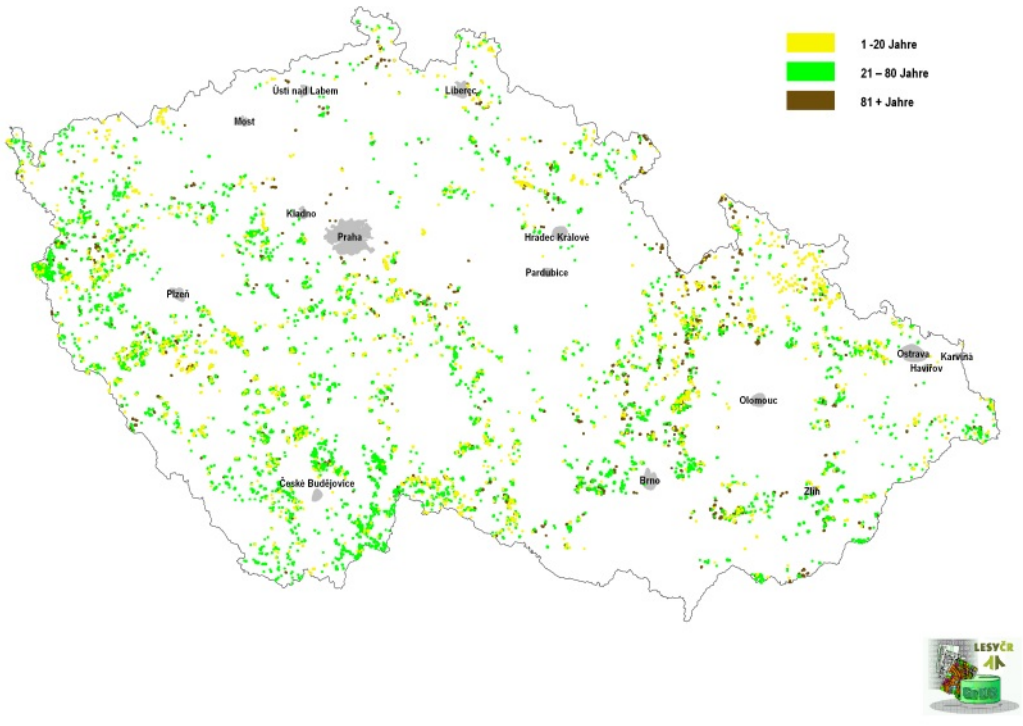
Douglaska tisolistá je naše nejvýznamnější introdukovaná jehličnatá dřevina. Podle lesního zákona a vyhlášky č. 83/1996 Sb., plní douglaska funkci meliorační a zpevňující dřeviny od hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh přes exponovaná a kyselá stanoviště středních poloh až po exponovaná a kyselá stanoviště vyšších poloh (HS 23, 41, 43, 51 a 53). Dále může být vhodnou příměsí cílové druhové skladby (HS 25, 45, 55). Douglaska i na těchto stanovištích vykazuje nadprůměrnou produkci dřeva v porovnání s ostatními hospodářskými dřevinami.





Vzhledem k současnému výskytu na rozmanitých stanovištích je tato dřevina v budoucnu schopna vytvořit alternativu k naší nejzastoupenější dřevině smrku, který se vyskytuje na nepůvodních stanovištích a kde je v současné době ohrožen abiotickými i biotickými činiteli.

Současné rozšíření douglasky u LČR, s. p. je názorně na obr.



Zkušenosti s pěstováním douglasky v ČR

Pro obnovu lesa a zalesňování zemědělských půd se v posledních několika letech využívá sadební materiál vypěstovaný z osiva nejstarších uznaných porostů a částečně ze semenných sadů.

Výsev osiva douglasky je možný jako podzimní anebo jarní s předpokladem stratifikace.

V ČR se v současné době ročně zalesňuje cca 80 ha porostů douglasky, z toho u LČR cca 50 ha. Douglaska se vysazuje převážně jako tříletá školkovaná sazenice, nebo jako 2 – 3letá sazenice pěstovaná na vzduchovém polštáři, ale za předpokladu důsledného zazimování. Vzhledem k projevům zimního vysychání je nutné douglasku pěstovat v zastíněných školkách anebo v předjaří pěstované sazenice zastínit.

Podmínkou úspěšného zalesnění je jarní období (u LČR 95 % jarní zalesnění a jen 5 % podzimní zalesnění), kdy vyzvednutí sazenic z lesní školky probíhá mimo dormanci s bezodkladnou výsadbou do porostů. Toto je zásadní rozdíl oproti ostatním dřevinám, které nesmí být sázeny narašené. I přesto je podíl nezdaru z umělé obnovy douglasky poměrně vysoký, za posledních 5 let se pohybuje kolem cca 30%. LČR při obnově douglasky upřednostňují prostokořenné sazenice a to z 90 % ve srovnání k obalovaným sazenicím, jejichž podíl představuje 10 %.

Podle legislativy je v ČR sázen na 1 ha minimální počet 3 000 ks sazenic douglasky. Douglaska se nejčastěji vysazuje ve směsích společně se smrkem, borovicí a bukem. Douglaska je ideální dřevina k vylepšování mezernatých kultur smrku, borovice i buku neboť tyto dřeviny rychle dohání a předrůstá. U některých proveniencí dochází v kulturách až i v mlazinách k zimnímu vysychání a proto je vhodné obnovovat douglasku v zastíněné části porostů. Problémem jsou dále velké škody zvěří na umělé obnově douglasky a nákladná individuální ochrana této dřeviny.

Výchovné zásahy se uskutečňují od stádia mlazin s vysokou intenzitou s cílem vytvoření dostatečně vyvinutého kořenového systému. S intenzivní výchovou se pokračuje i v probírkových porostech za účelem podpory tvorby hlubokých korun a tvorbě adekvátního kořenového systému, neboť toto je podmínka k vytvoření stability a vysoké produkce. V rámci výchovy jsou odstraňováni jedinci s hrubými silnými větvemi. U některých populací douglasky dochází k špatnému čištění kmene, pak se přistupuje k vyvětvování. V přírodních podmínkách ČR se douglaska velmi dobře přirozeně zmlazuje. Pokud dochází ke zmlazení douglasky pod porostem, vyžaduje brzké uvolnění z důvodů, které jsou všeobecně známy.

Legislativní podmínky použití douglasky

Používání douglasky při obnově lesa je v současné době regulováno zákonem č. 289/1995 Sb., o lesích, v platném znění, a zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „ZOPK“), který toto použití výrazným způsobem **omezuje** (nikoliv zakazuje).

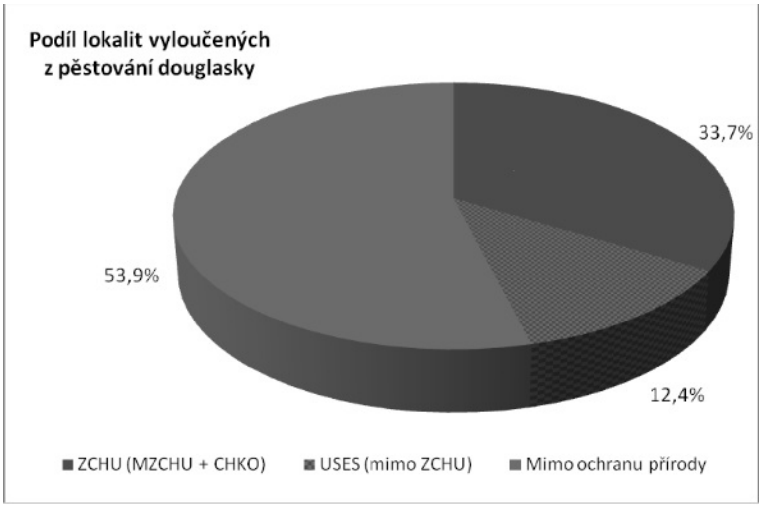
Douglaska tisolistá se na rozdíl od některých jiných introdukovaných dřevin (např. pajasan žláznatý) v podmínkách ČR nechová agresivně a invazivně a s domácími dřevinami se nekříží. Její přirozená obnova je proto i z hlediska ochrany přírody možná. Introdukované dřeviny se totiž rozlišují na dřeviny se schopností samovolně se v dané lokalitě udržet (přirozenou obnovou) a dřeviny invazně se šířící mimo danou lokalitu, kdy teprve může docházet k negativnímu vlivu na ekosystém a genofond dřevin a je nutno přistoupit k ochraně místní populace dřevin.

Přirozená obnova douglasky tisolisté pro orgány ochrany přírody nepředstavuje žádný problém a nevnímají ji jako invazivní způsob rozšiřování. Jiná situace je u obnovy umělé. Podle § 5 odst. 4 ZOPK je záměrné rozšíření GND rostliny nebo živočicha do krajiny možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo

vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy.

Ještě přísnější režim **zakazující záměrné rozšiřování** introdukovaných dřevin umělou obnovou, popř. vyžadující postupné snižování jejich podílu v plánech péče, existuje zejména:

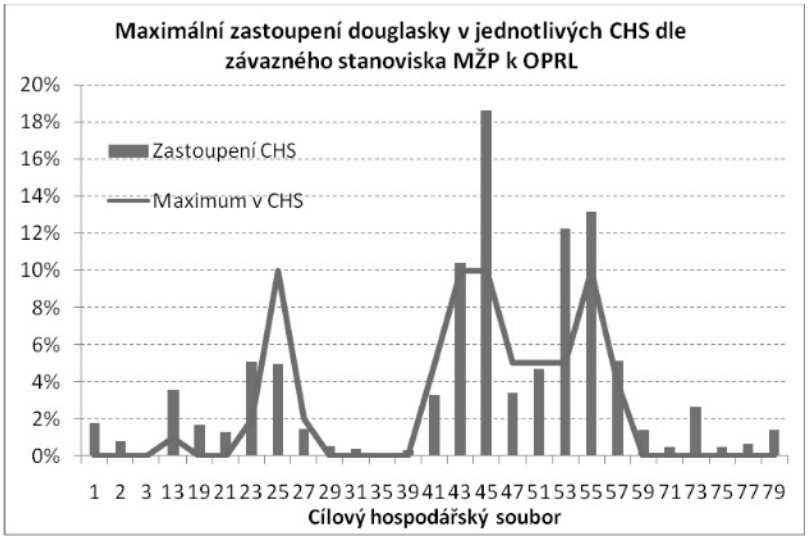
- na území NP, CHKO, NPR, PR, NPP a PP,
- v územích NATURA 2000 podle směrnice č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin zařazených do seznamu Společenství,
- v segmentech ÚSES.



Zde je proto nutno v odůvodněných případech požádat o udělení výjimky ze zákazu použití GND dle zákona č. 114/1992 Sb. (§16 odst. 1 písm. h\, §26 odst. 1 písm. d\, §29 písm. e\, §34 odst. 1 písm. d\a §35 odst. 2 a §36 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb.).

Plánování zastoupení douglasky v rámci obnovy LHP

Jednou z reálných a praktických možností vlastníka lesa, jak účinně a dlouhodobě zvýšit podíl douglasky, je striktně uplatňovat maximální možné zastoupení při obnově LHP a to v rámci stanoveného rámce ve schválených OPRL diferencovaně podle PLO, HS a SLT.



Zdroj dat: Databáze LHP LČR, stav k 1.1.2014

Douglaska vykazuje potenciál k obnově na nejzastoupenějších cílových hospodářských souborech a to na kyselých a živných stanovištích, ale například i výjimečně na chudých stanovištích v hospodářství přirozených borových stanovišť.

V průběhu již platného LHP je možné žádat o povolení záměrného šíření GND (výjimku ze zákazu použití) i ad hoc a to v případě aktuální potřeby umělé obnovy GND v konkrétní JPRL, např. v rámci vylepšování nebo doplňování MZD. I zde, stejně jako v rámci obnovy LHP, je nutno rozlišovat dva režimy povolovacího řízení použití GND v závislosti na lokalizaci lesních porostů.

Při projektování použití douglasky je nutno vycházet z cíle zvyšovat produkci lesů při dodržení zásady neohrožení stability a zvýšení biodiverzity lesních porostů.

Závěr

Douglaska představuje v přírodních podmínkách ČR výrazný produkční potenciál a je jednou z mála alternativ v minulosti založených smrkových porostů na nevhodných stanovištích, aniž by docházelo ke snižování produkce jehličnatého dříví. Její význam není však v ČR dostatečně doceněn. Především ale jejímu většímu rozšíření i nadále brání národní legislativa ochrany přírody a částečně také nevyužití současně stanoveného rámce ve schválených OPRL, následně přenesených do schválených LHP.

Kontakt:
Ing. Josef Svoboda, MSc.
Lesy České republiky, s. p., Přemyslova 1106, Hradec Králové, 501 68
e-mail: svoboda@lesycr.cz

UPLATNĚNÍ DOUGLASKY U VLS ČR, S. P.

Ing. Pavel Češka
Vojenské lesy a statky ČR, s.p.

Myšlenka uplatnění douglasky tisolisté v lesních porostech VLS je motivována pokračujícím, a bohužel stále se zrychlujícím, chřadnutím smrkových porostů v lesích divize Lipník nad Bečvou. Rozvoj nahodilých těžeb souvisejících s chřadnutím smrkových porostů lze sledovat v průběhu posledních více než dvaceti let.

Vývoj odumírání smrkových porostů od roku 1990

Dle Jeniše (2012) probíhalo až do roku 1990 hospodaření v podmínkách daných soužitím se sovětskou armádou, což nebylo soužití jednoduché a jeho výsledkem byl tu větší, tu menší podíl nahodilých těžeb. V roce 1991 Sovětská armáda odešla. Ve stejném období nastoupily, bohužel, jiné negativní jevy ovlivňující lesní porosty v celém Nízkém Jeseníku, jehož součástí je i vojenský újezd Libavá. Na jaře roku 1991 postihla jižní část tohoto území větrná smršť, v tuto dobu ještě nepojmenovaná, jejíž následky byly zpracovávány v dalších dvou letech. Bohužel v roce 1993 přišel vrchol prvních přísušků a s ním následně kulminace nahodilých těžeb, kdy se v roce 1995 u divize Lipník nad Bečvou vytěžilo přes 300 000 m^3 dříví. K obrovskému pozitivnímu zlomu v tomto negativním vývoji došlo v roce 1996, kdy velmi chladné jaro, následně mokré léto a podzim s dostatkem vláhy způsobily návrat do normálu. Následovalo sedm let klasického lesnického hospodaření, v jehož průběhu se objevily dva nestandardní fenomény. A to první výskyt jednotlivých souší smrku v nárostech lesních dřevin na vojenských plochách a zaznamenání prvního výskytu lýkožrouta severského s jeho zvyšujícím se podílem v napadlé nahodilé těžbě v dalších letech.

K výraznému obratu v normálním obhospodařování svěřeného lesa došlo 28. října 2002, kdy byla další větrnou smrští, stále ještě nepojmenovanou, poškozena střední a severní část vojenského újezdu Libavá. Od té doby až dodnes, tj. dvanáct let, neklesl objem zpracované těžby u divize Lipník nad Bečvou pod 190 tis. m3 ročně a z toho objem nahodilé těžby poklesl až v letech 2010-2011 pod 180 tis. m^3 za rok (viz tab.č.1) Na začátku této periody vrcholilo období sucha *(v roce 2003 spadlo za celý rok jen 293 mm srážek – tab.č.2, přičemž dlouhodobý historický srážkový průměr v lokalitě „Zelený kříž" je 900 mm ročně)*. Hlavní podíl nahodilých těžeb se profiloval v porostech ve věku 50 – 100 let (nejvýrazněji po orkánech Kyrril v roce 2007 a Ema v roce 2008).

K dalšímu velmi razantnímu nárůstu nahodilé těžby došlo v roce 2012 a 2013, kdy bylo zpracováno celkem 251, resp. 305 tis. m^3 dříví (z toho 189, resp. 260 tis. m^3 nahodilé těžby). Stejný trend pokračuje i v průběhu letošního roku 2014, kdy odhadujeme celkovou výši těžby u divize Lipník nad Bečvou na 400 tis. m^3. K 30.6.2014 bylo zpracováno již 261 tis. m^3, z toho připadá 98,5% na nahodilou těžbu. Pokud nedojde k výraznému nárůstu srážkového úhrnu obdobně jako v roce 2006, bude tento nepříznivý vývoj nadále pokračovat.

Vývoj těžeb a srážkového úhrnu v letech 2003 – 2014 je znázorněn v následujících tabulkách a grafech.

Tabulka č.1 – Vývoj celkových a nahodilých těžeb v letech 2003 -2014
(*Zdroj: Lesní hospodářská evidence VLS ČR, s. p.*)

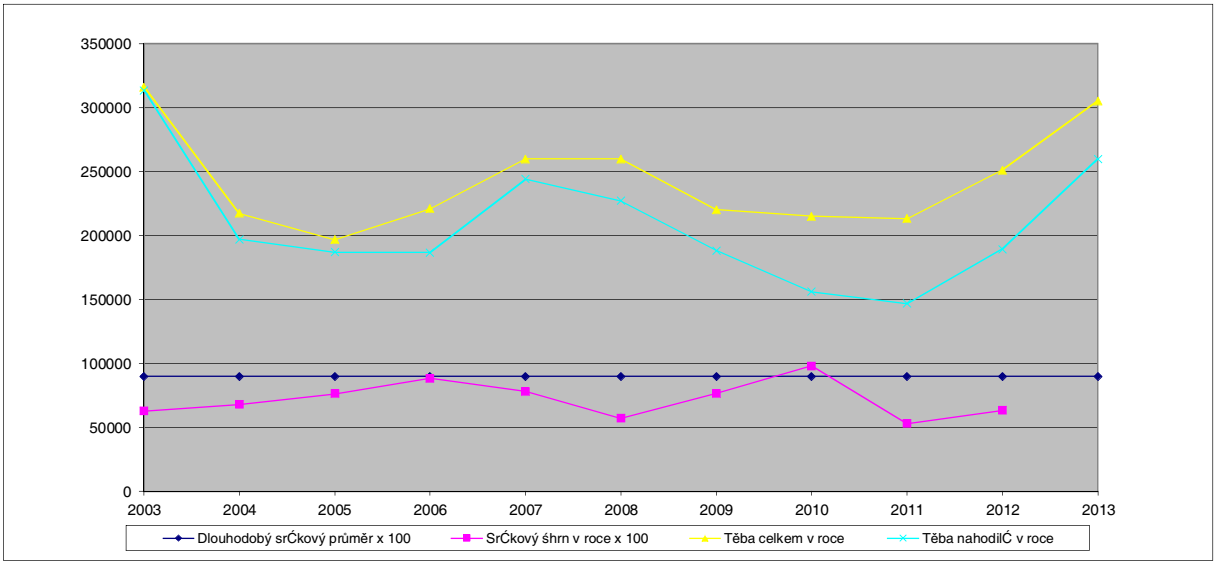
Rok	Těžba celkem	Nahodilá těžba	Podíl NT
	m3	m3	%
2003	315 814	313 363	99,2
2004	217 288	197 007	90,7
2005	196 683	187 009	95,1
2006	220 936	186 795	84,5
2007	259 934	244 107	93,9
2008	259 937	227 098	87,4
2009	220 290	188 407	85,5
2010	214 903	156 031	72,6
2011	213 148	146 786	68,9
2012	251 118	189 220	75,4
2013	305 233	259 899	85,1
2014*	261 246	257 263	98,5

** stav k 30.6.2014*

Tabulka č.2 – Vývoj srážek v letech 2003 – 2012
(Zdroj: Jaroslav Kašpar – Libavá-Kozlov, Otakar Hlavinka – Bohuslávky)

Rok	Úhrn srážek
	mm
2003	629,7
2004	681,3
2005	762,7
2006	882,5
2007	779,6
2008	573,1
2009	764,9
2010	982,8
2011	531,4
2012	634,2

Graf č.1 – Závislost výše nahodilé těžby na úhrnu srážek v letech 2003 – 2014



Již několik let se však chřadnutí neomezuje jen na porosty středního a mýtního věku. Stále častěji a ve větším rozsahu odumírají porosty ve vývojové fázi mlazin, tyčkovin a tyčovin. Dle Jeniše (2012) se do roku 2011 odumírající jedinci nebo skupinky jedinců objevovali v porostech první věkové třídy jen vzácně. V listopadu 2011, kdy spadlo jen 0,10 mm srážek, však došlo k zásadnímu zlomu a na jaře 2012 se tyto chřadnoucí smrky začaly objevovat v porostech do 40 let věku po desítkách a po neuvěřitelně suché druhé polovině roku, zcela uschly *(obr. č.1)*. V některých mlazinách se začínají vést diskuze o jejich rekonstrukci. V porostech druhé věkové třídy se tento náhlý fenomén dokonce objevil v takovém rozsahu, že po zpracování nahodilé těžby začaly vznikat holiny o ploše až 0,50 ha.

Obr.1



Současný stav douglasky tisolisté u VLS

Dle údajů z platných lesních hospodářských plánů VLS ČR, s. p. zaujímá douglaska jako dřevina celkem 120 ha porostní půdy. Její podíl na celkové ploše je tedy pouhých 0,1%. Celková zásoba douglasky v lesních porostech je 41 tis. m3. Nejstarší porosty v aktuálním věku 144 let jsou na LHC Rychtářov u divize Plumlov. O něco mladší porosty v aktuálním věku 137, resp.133 let se nacházejí na LHC Strašice a LHC Mirošov u divize Hořovice. Jedince douglasky ve věku 100 let a více nalezneme na cca 20 ha porostní půdy. Jen pro zajímavost, nejvyšší porosty dosahují střední výšky 41 m a nejsilnější střední výčetní tloušťky 85 cm. Nejvyšší hektarová zásoba je 756 m3/ha, u porostů devátého a vyššího věkového stupně je průměrná zásoba 565 m3/ha. Jedna z největších douglasek, která je zároveň významným stromem VLS, se nachází na LHC Dolní Krupá u divize Mimoň. Její věk je 120 let, výška 46 metrů a výčetní tloušťka 113 cm (obr. č.2). Douglaska tisolistá se i přirozeně zmlazuje. Příkladem mohou být porosty na LHC Obecnice u divize Hořovice (obr. č.3)

Obr.2



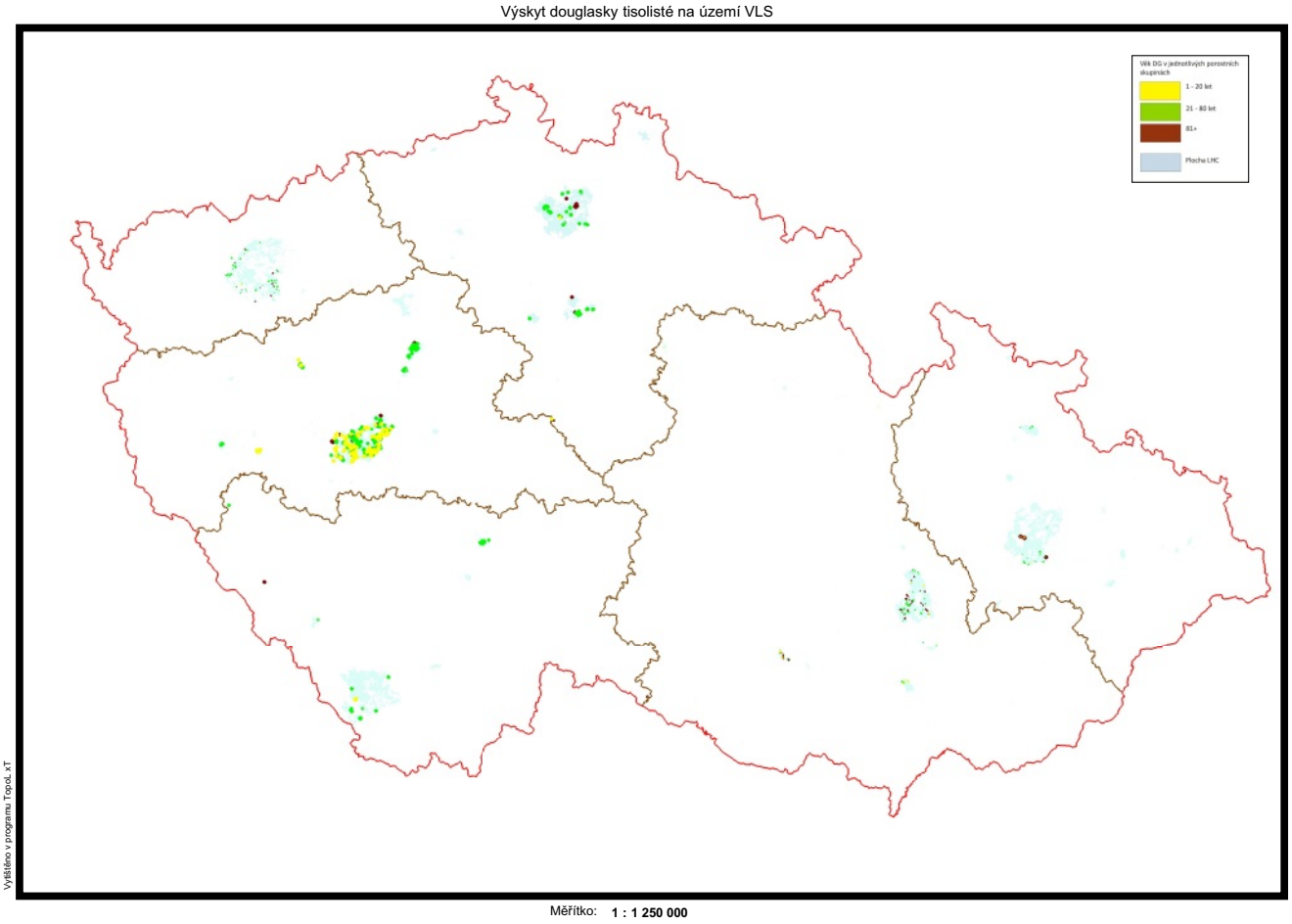
Obr.3



Rozšíření douglasky u VLS je patrné z obr. č.4.

Dosavadní zkušenosti s douglaskou u VLS

Obr.4



Vzhledem k tomu, že dosud VLS zalesňovaly nevýznamné množství, nejsou zkušenosti s její výsadbou a pěstováním nijak veliké. Do roku 2008 VLS zalesňovaly množství v řádech jednotek tisíců. Od roku 2009 se počet douglasky použité pro obnovu lesa zvýšil na cca 30 – 40 tis. ks ročně. Až do loňského roku VLS pěstovaly sazenice douglasky bez výjimky jako prostokořenné a pro sběr osiva bylo využíváno vlastních zdrojů reprodukčního materiálu. V letošním roce VLS začaly s pěstováním krytokořenných sazenic douglasky.
Na podzim 2014 je plánována výsadba cca 60 - 80 tis. ks na divizi Lipník nad Bečvou. Douglaska bude zalesňována ve směsích se smrkem ztepilým a bukem. Předpokládáme zalesňování douglasky ve sponu 3x3 m a doplnění bukem. Tyto směsi budou bez výjimky ochraňovány proti zvěři, a to buď oplocením, nebo individuálními ochranami. Na plochách bez oplocení bude vysazována směs smrku s bukem.

Omezení pro využití douglasky

Při využití douglasky tisolisté k obnově lesa se potýkáme s omezeními pro zavádění geograficky nepůvodních dřevin. Dle přílohy č. 4 vyhlášky č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a vymezení hospodářských souborů je douglaska tisolistá považována za meliorační a zpevňující dřevinu u cílových hospodářských souborů:

23 – hospodářství kyselých stanovišť nižších poloh;
43 – hospodářství kyselých stanovišť středních poloh;
51 – hospodářství exponovaných stanovišť vyšších poloh;
53 – hospodářství kyselých stanovišť vyšších poloh.

A dále je za možnou přimíšenou a vtroušenou dřevinu považována u CHS:
25 – hospodářství živných stanovišť nižších poloh;
45 – hospodářství živných stanovišť středních poloh;
55 – hospodářství živných stanovišť vyšších poloh

Použití douglasky tisolisté při obnově lesních porostů je u nás především ovlivněno závaznými stanovisky Ministerstva životního prostředí ČR k jednotlivým oblastním plánům rozvoje lesů dle přírodních lesních oblastí. Pro PLO č. 29 – Nízký Jeseník je závazným stanoviskem MŽP ČR, odboru ochrany přírody č. j. 27280/00-OOP/8775/00 ze dne 8. ledna 2001 z hlediska zavádění geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin dán maximální podíl douglasky v cílové druhové skladbě dle HS:

HS 45: 6 – 10 %
HS 47: 1%
HS 51: 1 %
HS 55: 3 – 6 %

Závazné stanovisko MŽP ČR pro zavádění geograficky nepůvodních lesních dřevin omezeno splněním dalších podmínek, a to pro PLO č. 29:

1. při obnově porostů nebudou vytvářeny monokultury z geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin;
2. podíl geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin, spolu s hlavní hospodářskou dřevinou nesmí překročit 70 % zastoupení v cílové druhové skladbě;
3. v porostech, ve kterých dochází k přirozenému zmlazení geograficky nepůvodních lesních dřevin, je třeba v cílové druhové skladbě obnovovaných porostů dodržet minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin, stanovený v příloze č. 3 vyhlášky č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů;
4. zavádění geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin ve zvláště chráněných územích je zakázáno zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších změn a doplňků (dále jen „ZOPK“). Případné použití těchto dřevin podléhá udělení výjimky podle ustanovení § 43 ZOPK;
5. ve vymezených a schválených územních systémech ekologické stability (dále jen „ÚSES“) nebude zavádění geograficky nepůvodních druhů lesních dřevin navrhováno, pokud není stanoveno jinak v jejich podrobné dokumentaci.

Dle předcházejícího bodu 4) je nutné mít výjimku ze základních ochranných podmínek ze záměrného rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů a to na celém území:
- národních parků dle § 16 odst. 1 písmene h) ZOPK;
- chráněných krajinných oblastí dle § 26 odst. 1 písmene d) ZOPK;
- národních přírodních rezervacích dle § 29 písmene e) ZOPK;
- přírodních rezervacích dle § 34 odst. 1 písmeno d) ZOPK.

V případě lesních hospodářských celků Libavá, Potštát, Hlubočky, Velký Újezd a Bruntál u divize Lipník nad Bečvou je podíl plochy hospodářských souborů, které dle výše uvedeného závazného stanoviska umožňují výsadbu douglasky 42, 67 %. Při ploše 23 685 ha se jedná o 10 106 ha lesních porostů, na kterých lze využít

zalesnění douglaskou tisolistou v rozsahu až 10%. V našem případě lze tedy zalesnit až 1 011 ha redukované plochy dřeviny. Na první pohled se zdá být využitelná plocha dostatečná. Přesto by bylo vhodné uvažovat o zvýšení povoleného podílu douglasky při obnově lesních porostů a na vhodných hospodářských souborech ji považovat za dřevinu hlavní, která bude alternativou smrku ztepilého.

Závěr

VLS ČR, s. p. předpokládají využití douglasky tisolisté jako náhrady chřadnoucích porostů smrku ztepilého v rozsahu, který umožňují stávající legislativní předpisy. Sadební materiál k zalesňování bude pěstován v lesních školkách VLS ČR. Zdroje reprodukčního materiálu hledáme především v lesních porostech VLS. Uvědomujeme si, že najít vhodné zdroje nebude jednoduché, protože, jak uvádí Cafourek (2014) bohaté úrody osiva douglasky jsou v našich podmínkách nepravidelné a častá je i neuspokojivá jakost osiva. U VLS ČR se nachází více než 100 porostů s výskytem douglasky tisolisté, které je potenciálně možné uznat ke sběru osiva. Zároveň budou na základě posouzení fenotypu vybráni jedinci, kteří budou uznání jako zdroje kvalifikovaného reprodukčního materiálu – rodiče rodiny.

Ve spolupráci s katedrou genetiky a šlechtění lesních dřevin FLD ČZU Praha je připravován projekt jehož cílem je genetická evaluace stávajících fenotypově superiorních a prosperujících jedinců douglasky tisolisté na území obhospodařovaném VLS ČR, s.p. (určení míry genetické diverzity a koeficientu příbuznosti) a návrh aktivit vedoucích k produkci kvalitního osiva s akcentem moderních vědeckých poznatků ve šlechtění lesních dřevin (založení semenného sadu). Dlouhodobým cílem je vznik kvalitních a geneticky variabilních porostů s vysokým produkčním potenciálem a odolností vůči škodlivým činitelům.

Použitá literatura:

CAFOUREK, Josef. Dovoz osiva douglasky tisolisté do ČR. *Lesnická práce*. 2014, r.93, č.7.
JENIŠ, Jan., 2012: Chřadnutí smrkových porostů v lesích divize Lipník n.B. – zhodnocení a výhled.
OPRL pro PLO č. 29 – Nízký Jeseník.
Souhrnný lesní hospodářský plán VLS ČR, s. p. Praha: VLS ČR, s. p., 2011.
Vyhláška č.83/1996 Sb., o zpracování OPRL a vymezení HS – příloha č. 4.
Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Kontakt:
Ing. Pavel Češka,
Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Pod Juliskou 5, Praha 6, 160 64
e-mail: Pavel.Ceska@vls.cz

PĚSTOVÁNÍ DOUGLASKY TISOLISTÉ V PODMÍNKÁCH ŠLP ML KŘTINY MENDELU

Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D., Ing. Pavel Mauer
ŠLP Křtiny

Pěstební zkušenosti i vědecké závěry jednoznačně řadí douglasku tisolistou z hlediska produkčních schopností i vhodných vlastností mezi dřeviny s velkou budoucností v našich lesích, byť je dřevinou introdukovanou, i když v poslední době již často chápanou jako zdomácnělou. Takový náhled je i naŠkolním lesním podniku Masarykův les Křtiny Mendelovy univerzity v Brně (ŠLP).

Pěstování douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) je na ŠLP odvislé od přírodních poměrů. Území ŠLP o rozloze 10.228 ha se nachází převážně na Drahanské vrchovině, v nadmořské výšce 200 674 m, náleží do PLO 30.Průměrná roční teplota dosahuje hodnoty 7,5 °C, průměrný roční úhrn srážek činí 600 mm. Geologické podloží tvoří granodiorit, vápence a kulmské droby s překryvy sprašových hlín. Popsané lesní vegetační stupně jsou 1. dubový (4%), 2. bukodubový (27%), 3. dubobukový (53%) a 4. bukový (16%). Převládají živná stanoviště (63%), zbytek jsou stanoviště kyselá (10%) a exponovaná (27%).

Lesní porosty jsou převážně smíšené. Průměrná zásoba dosahuje 266 $m^3.ha^{-1}$ b. k., celkový běžný přírůst 7,4 $m^3.ha^{-1}$ b. k. Hlavními jehličnatými dřevinami jsou smrk (18,8 % porostní plochy), borovice (8,3 %), modřín (8,1 %), listnatými buk (34,0 %), dub (14,7 %), habr (7,9%). Celkem na jehličnany připadá 38,2 %, na listnáče 61,8 %.Douglaska tisolistá je na ŠLP v pořadí 4. nejvýznamnější jehličnatou dřevinou, vyskytuje se na 1,58 % porostní plochy, a to s průměrnou zásobu 6,3 $m^3.ha^{-1}$ b. k. Na území CHKO Moravský kras (1/3 plochy ŠLP) není výsadba douglasky z důvodu nepůvodnosti povolena.

Zkušenosti s pěstováním douglasky tisolisté na ŠLP jsou bohaté. Tato introdukovaná dřevina ze Severní Ameriky je zde vysazována již více než 100 let, zprvu jako estetická dřevina okolo lesních cest a na okrasných paloucích, poté jako hospodářská a zpevňující dřevina v lesních porostech. Nejvhodnější pro pěstování douglasky jsou živná stanoviště 2. až 4. lesního vegetačního stupně. Podle genové typizace je porostů třídy A 6,15 ha a třídy B 6,03 ha. Douglaska byla intenzívněji pěstována v poválečném období. Byla jednou z rychle rostoucích dřevin (vedle topolů a jedle obrovské), pěstovaných pro zvýšení produkce dřevní hmoty. Její zastoupení 0,10 % v roce 1951 se zvyšuje v roce 1983 na 0,70 % a v roce 2003 na 1,58 %. Od té doby procento zastoupení stagnuje pro omezení pěstování douglasky z důvodů ochrany přírody. V roce 1963 bylo evidováno 8 výběrových stromů, v roce 1983 pouze 1 a v současnosti žádný.V 70. letech minulého století byla zkoušena umělá výsadba krytokořennými sazenicemi.

Rok	Sazenice		
	obalované (v PET sáčcích)	rašelino celulózové kelímky	NISULA
	Počet sazenic (ks)		
1977	800	300	-
1978	2000	4000	11000

Zalesnění sice bylo úspěšné, v dalším období se však pro nedostatek rašeliny od pěstování obalovaných sazenic ustoupilo.

Je známo, že ztráty při zalesnění ovlivňuje termín jarních prací. Z důvodu vytranspirování je vhodné sazenice ve školkách vyzvedávat a následně v porostech vysazovat již částečně narašené. Nejvíce trpí ztrátou vody v časných jarních měsících, což způsobuje oslabení až úhyn jedinců. Vytranspirování hrozí stromům do věku 15 let. Douglaska není výrazně poškozována biologickými činiteli. Je to vysoce stabilní dřevina, díky hlubokému kořenovému systému odolává větru až do rychlosti 150 km.h-1, což se potvrdilo při kalamitě Antonín v roce 2010. Dorůstá výšky až 50 m, výčetní průměr dosahuje 140 cm. V mládí snáší zastínění, pod porostem se velmi dobře

přirozeně obnovuje, čehož se úspěšně využívá i v souboru porostů v převodu na les výběrný. Pro lepší kvalitu dřeva je potřebné vyvětvování. Dřevina je atraktivní pro zvěř, která škodí okusem výhonů, ohryzem kůry nebo vytloukáním. Z těchto důvodů je při vysazování menšího počtu jedinců nutná individuální ochrana nebo oplocení.

Svá specifika má i obchod s douglaskovým dřívím, která se promítají i do hospodaření ŠLP. Vzhledem k menšímu zastoupení douglasky a jejímu složitějšímu opracování je dříví zpracováváno jako doprovodná dřevina společně s modřínem, případně borovicí. V Česku žádný velký zpracovatel tuto dřevinu nemá jako hlavní pořezový program, avšak vzhledem k jejímu poměrně malému množství na ŠLP, a k popularizaci douglasky, problém s odbytem není. Douglasková kulatina se úspěšně využívá na stavbu srubů a roubenek, truhlářské a stavební řezivo je pro svou barevnost atraktivní pro výrobu nábytku, obložení či terasových prken. Ceny kulatiny i řeziva se pohybují mezi cena midosahovanými u smrku a borovice.

Pěstování douglasky je na ŠLP věnována dlouhodobě nadstandardní pozornost. Zabývali se jím mnozí pedagogové a vědci Lesnické a dřevařské fakulty MENDELU, např. profesoři Josef Kantor, Bohumil Doležal a Petr Kantor.V roce 1963 založil pokusně prof. Josef Kantor semenný sad douglasky o rozloze 0,25 ha. Semenný sad se neosvědčila následně zanikl, neboť roubovanci náhle a postupně během několika málo let odumíraly pro špatnou afinitu roubů s podnoží. Prof. Bohumil Doležal v téže době studoval na výzkumných plochách možnosti udržení produkce lesních porostů v před obnovním a obnovním období ve výši blízké jejich maximálnímu běžnému přírůstu. Řešení hledal ve využití světlostního přírůstu z uvolnění a v tvorbě porostů s dvojím obmýtím. Uvolněné porosty podsazoval douglaskou s cílem vytvoření spodní etáže, která by po dosažení mýtného věku etáže horní poskytovala alespoň celulózové sortimenty. Prof. Petr Kantor před 5 lety realizoval výzkum o postavení a produkčních možnostech douglasky. Zjistil, že tato dřevina vykazuje 2x vyšší produkční potenciál než domácí jehličnany. Letokruhovou analýzou potvrdil, že objemový přírůst u jedinců ve věku 40 80 let dosahuje výše až 0,15 m3. rok-1.V současnosti prof. Oldřich Mauer zkoumá umělou obnovu douglasky výsadbou na holinách a podsadbou na plochách různé výměry a v rozdílných ročních obdobích.

Význam douglasky tisolisté dosud nebyl v České republice doceněn, je ovlivněn platnou legislativou. Dřevina je zde však plně etablována a zajisté dostane šanci většího uplatnění v trvale udržitelném hospodaření.

Kontakt:
Ing. Vladimír Dolejský, Ph.D., Ing. Pavel Mauer,
ŠLP ML Křtiny MENDELU, Křtiny 175 679 05
tel.: 516 428 811
web:www.slpkrtiny.cz

DOUGLASKA TISOLISTÁ
problematika pěstování a využití dřevní suroviny na Správě lesů KCM Opočno

Ing. Ladislav Šimerda, Ph.D.
Kristina Colloredo-Mansfeldová

Na majetku Kristiny a Leonharda Colloredo Mansfeldových, LHC Colloredo Opočno je douglaska tisolistá zastoupena na ploše 25,70 ha, tj. 0,55 %, se zásobou 9426 m3 (0, 83 %).

Nejvyšší zastoupení je v 1. (3,04 ha), 6. (3,80 ha), 7. (4,18 ha) , 13. (1,63 ha) a 14. věkovém stupni 2,59 ha.

Vyšší zastoupení douglasky ve 13 a 14 věk. stupni dává předpoklad ročních těžeb více jak 300 m3 v následujícím deceniu, při průměrných zásobách DGL 660 m3/ha a výčetní tloušťce d 1,3m 60 cm.

Tab. 1: *Roční těžby douglasky tisolisté za posledních 7 let :*

2008	145 m^3
2009	186 m^3
2010	153 m^3
2011	162 m^3
2012	210 m^3
2013	151 m^3
2014	131 m^3

Tab. 2: *Smluvní ceny DGL v roce 2012 - 2014*

Sortiment	Kč/m^3
II. jak. Třída 3a + (čep + 30 cm)	2 200
III. A – výběr 3a +	1 900
III. B - 2b +	1 700
III. C - 2b +	1 600
KPZ	1 400
vláknina	900

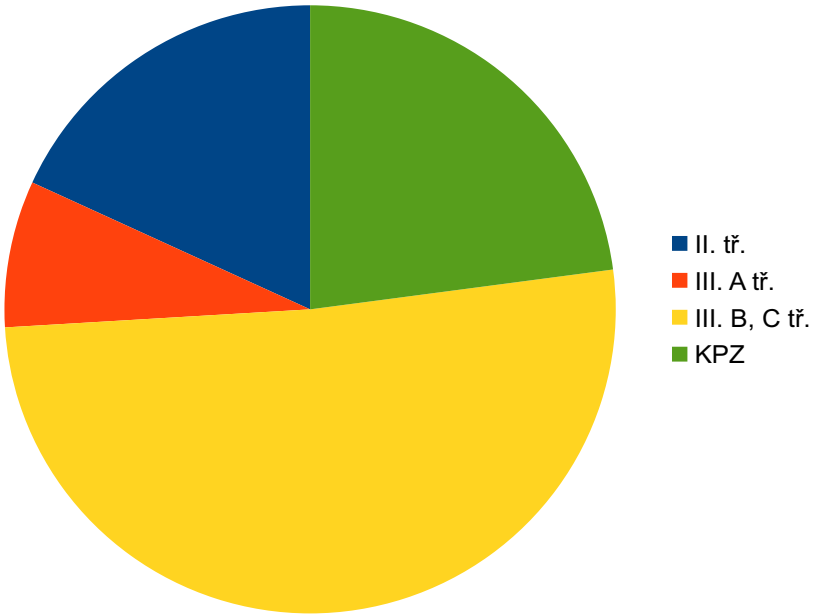
V roce 2013 bylo dodáno celkem 151,36 m^3 PVJ DGL za 254.803 Kč s průměrným zpeněžením **DGL 1.682 Kč/m^3**,

I.-VI. 2014 131,42 m^3 za 236.262 Kč **1.811 Kč/m^3**

Tab. 3. *Podíl sortimentů v roce 2013 a 2014*

Sortiment	m^3	% 2013	% 2014
II. jak. třída	27,47	18,15	18,83
Výběr z II. A	11,81	7,80	7,06
III. B, C	77,40	51,14	51,09
KPZ	34,68	22,98	23,02

Podíl sortimentů při realizaci dříví DGL v r. 2013 (Tab. 3, sloupec 3)



Sortimentace výřezů DGL:
II.A tř + výběr z III.A 5m, 4m dle specifických požadavků odběratele,
III.B, C priorita celé délky 8, 10 12m, jinak 4 m výřezy,
KPZ ve 4 m výřezech s čepem od 12 cm.

Tab.4. *Porovnání dosažené realizační ceny dříví u douglasky se smrkem a borovicí v Kč/ m³ :*

	II. jak. tř.	Výběr III. A	PVJ III. B, C	KPZ	Vláknina
SMRK	3 053	2 150	2 084	1 400	920
DOUGLASKA	2 200	1 900	1 650	1 400	920
BOROVICE	2 694	1 604	1 950	1 400	915

Realizační ceny sortimentů douglasky jsou blízké cenám borovice (kromě cenných výřezů II.jakostní třídy).
Významně však zaostávají za cenami u smrku a to o 322 Kč u III.B,C až o 850 Kč za 1 m3 u II.j.tř.
Cenový rozdíl je však jednoznačně nahrazen 2 - 4 násobnou objemovou produkcí u DGL.

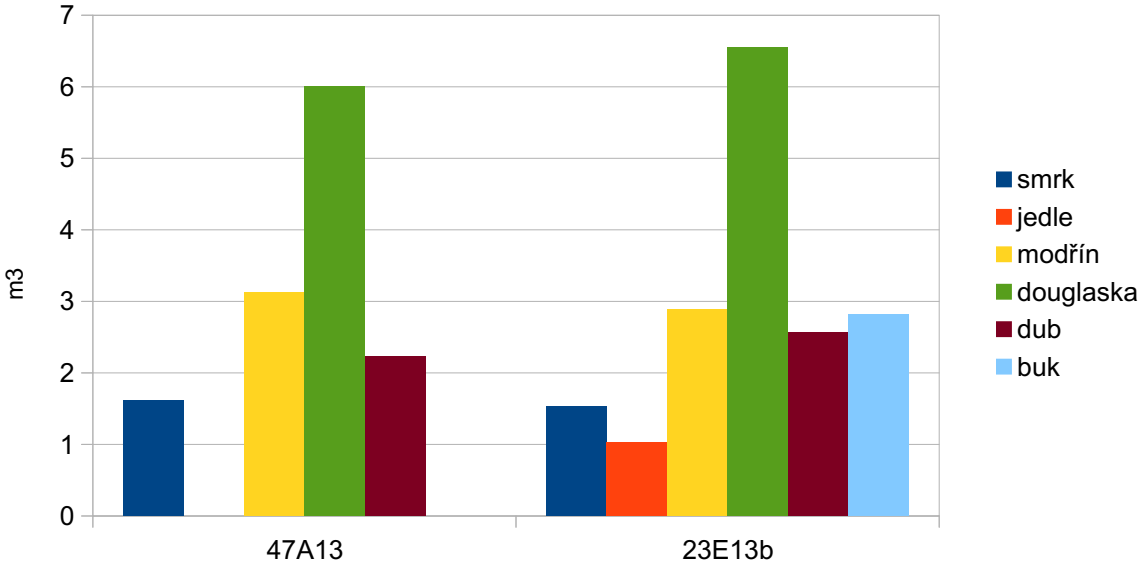
Všestranné využití dřeva douglasky mohou dokumentovat v minulých 10 letech realizované dvě účelové dřevostavby, včetně dveří, oken a vnitřního vybavení, na majetku Colloredo Mansfeldů :
- horská lovecká chata Jagdhütte, lokalita Obertal v blízkosti Schladmingu
- víceúčelová horská chata Gabeldoude, v Orlických horách
Drsné klimatické podmínky v obou případech dokonale prověří trvanlivost a kvalitu dřeva DGL.

Proč pěstovat douglasku ?

1. Vysoká produkce dřevní hmoty : porovnání produkce ve 130 - 134 r. m^3 :

	SM	JD	MD	DGL	DB	BK
porost 47 A13 SLT 3H	1,62		3,13	6,01	2,23	
porost 23 E13 SLT 3D	1,53	1,02	2,88	6,55	2,56	2,81

Porovnání objemové produkce dřevin ve 130 - 134 r. (viz 1. Vysoká produkce)



Objemová produkce douglasky je 4x vyšší oproti smrku, 2x vyšší oproti modřínu

2. Bezpečnost produkce douglasky a zvýšení biodiverzity i za současných změn klimatického systému (včetně globálních) bez závažného poškození (sucho, mokro, imise), včetně polyfunkčního plnění mimoprodukčních funkcí

3. Právě i při současných změnách klimatu a dynamických změnách počasí jednotlivých let na území ČR, zejména však regionálně, může douglaska úspěšně nahradit zastoupení hynoucího smrku v mnoha lokalitách (Jablunkovsko, Vítkovsko, Libava, i část Českomoravské vysočiny)

4. Při obecně známých základech pěstování douglasky je nutno zvýraznit význam ošetření sazenic douglasky proti klikorohu borovému při výsadbě a dále ochranu proti zvěři oplocením.
V letošním roce je zcela nové zjištění napadení několika málo stromů douglasky kůrovcovitými (lýkožrout jedlový, lýkožrout obecný) při skupinovitém napadení jedle obrovské

5 Vzhledem k delšímu období pěstování v ČR (od 2. poloviny 19. století) můžeme přehodnotit douglasku tisolistou z introdukované dřeviny jako dřevinu zdomácnělou.
Splňuje dle hodnocení i přísnější kriteria požadavků hnutí Pro Silva v systému trvale udržitelného hospodaření :

- vykazuje trvale vysokou produkci dřevní hmoty
- udržuje příznivé půdní růstové prostředí a zlepšuje jej svým opadem
- dlouholeté zkušenosti prokazují vysokou adaptabilitu douglasky k přírodním i klimatickým podmínkám
- optimálně se sama zapojuje do ekosystému, je schopná růst optimálně ve směsích s ostatními dřevinami, které nepotlačuje, neohrožuje v jejich růstu, naopak i příznivě ovlivňuje jejich růst a to zejména na menších obnovních prvcích, nevhodné jsou holoseče
- vykazuje dlouhodobě dobrý zdravotní stav, netrpí kalamitními škůdci ani abiotickými kalamitami a dosud není znám žádný příklad zavlečení patogenních organismů do ekosystému
- v dostatečné míře se přirozeně obnovuje, přirozeně se zmlazuje velmi dobře, dokonce i na extrémních a chudých stanovištích
- v ČR se stále rozšiřuje základna genetických zdrojů semenného materiálu douglasky tisolisté



Obr. 1 - *SLT 1M DGL ve směsi s BOR*



Obr. 2 - *SLT 1M DGL ve směsi s DB a BK*



Obr. 3 - *SLT 2K DGL ve směsi s DB a BOR*



Obr. 4 - *SLT 3B DGL ve směsi s DB*



Obr. 5 - *SLT 6K DGL ve směsi s BK*



Obr 6 - *Extrémní SLT 1Z přirozená obnova DGL LS Dobříš*

Závěr :

1. Uvedené skutečnosti deklarují oprávněný požadavek lesníků přehodnotit funkci a zvýšit zastoupení douglasky tisolisté v ČR i po linii MŽP a orgánů ochrany přírody a krajiny a zakotvit tyto záměry do platné lesnické legislativy ČR. Z toho vyplývá rovněž požadavek rozšířit její cílové zastoupení i v dalších SLT (CHS 13, 25, 31, 73) oproti platné vyhlášce č.83/1996 Sb.

2. V lesnickém provozu plně využít poznatků z vyhodnocení projektu MZe NAZV „ Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR ".

3. V ohrožených oblastech odumírání smrku bezodkladně při obnově porostů zakládat porostní směsi s douglaskou diferencovaně dle SLT.

4. Popularizovat možnosti využití dřeva douglasky, sjednotit požadavky vlastníků a při společném obchodu SVOLu dosáhnout vyšší realizační ceny u sortimentů douglasky tisolisté.

V letokruzích dřeva je zachycena nejen historie, ale i práce a tvůrčí činnost člověka. Člověk využívá jejich zdrojů a ty zpětně formují jeho charakter a duši. Samo polidštěné dřevo ukazuje nutnost harmonického soužití přírodního prostředí a lidské činnosti. O douglasce to platí dvojnásob.

Dřevostavba z douglasky tisolisé Lovecká chata „ Gabelboude " pod Vrchmezím (obr. 7)



Kontakt:
Ing. Ladislav Šimerda, Ph.D., Kristina Colloredo-Mansfeldová
Správa lesů Kristiny Colloredo - Mansfeldové
Zámecká 5, Opočno, 517 73
tel.: 494 667 323,
e-mail: sprava@colloredo.opocno.cz

DOUGLASKA TISOLISTÁ
jako památný strom

Ing. Pavel Kyzlík
ČLS Dobřichovice

Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), základní dřevina lesů západního pobřeží USA, nazývaná „Král lesů tichomořského pobřeží“, byla objevena v roce 1792, do Evropy dovezena roku 1827. U nás byla v roce 1842 vysazena do lesní školky okrasných dřevin v Chudenicích – pocházela od řeky Sacramento.

Prvotním cílem bylo získání nejvzrůstnějšího jehličnanu do parků a zahrad, ale lesníci se ze stejného důvodu chopili příležitosti a začali zavádět douglasky do hospodářských lesů. Pro kontrolu a ze zvědavosti si je také vysazovali u svých hájoven. Proto největší počet památných douglasek roste u lesnických a mysliveckých zařízení a lesníci (jako u žádného jiného druhu) mají zásadní podíl na existenci památných douglasek. Vyhlášených památných douglasek je v ČR čtrnáct a mnoho dalších velkých stromů zatím vyhlášeno není.

1. Douglaska u Tří Trubek (okres Příbram) – obvod 560 cm, výška 50 m, stáří 170 let, roste v nadmořské výšce 550 m u loveckého zámečku Tři Trubky uprostřed Brdských lesů, poblíž Strašic, ve vojenském výcvikovém prostoru Jince. Velký obvod je dán tím, že se jedná o dvoják. Zámek náležel ke Colloredskému panství Zbiroh. Není vyhlášena jako památná.
2. Černínova douglaska – obvod 540 cm, výška 44 m, 170 let, roste v nadmořské výšce 500 m v původní zásobní školce (2 ha) okrasných dřevin, dnes NPP Americká zahrada poblíž zámku Lázně u Chudenic, okres Klatovy. S největší pravděpodobností je to první výsadba (1842) u nás i ve střední Evropě. Mohutný strom je zavětvený až k zemi a působí monumentálně. Není vyhlášen jako památný strom, protože je chráněna jako součást vyhlášené národní přírodní památky.
3. Douglasky u loveckého zámečku (lesohrádku) Zátiší, k. ú. Svatoslav, okr. Třebíč. Vyhlášena je celá skupina 8 douglasek. Zámeček Zátiší je uprostřed lesního komplexu, skupina douglasek je v nadmořské výšce 580 m a je na soukromém pozemku. Největší strom má obvod asi 500 cm a druhý největší okolo 400 cm.
4. Douglasky v zámeckém parku Smilkov (5 km na jih od Votic), okr. Benešov, nejsou přístupné (soukromý majetek cizího státního příslušníka) a nejsou vyhlášené. Jejich stáří je asi 150 let, rostou v nadmořské výšce 550 m a jsou v dobrém zdravotním stavu. Největší z patnáctičlenné skupiny má obvod 480 cm a je vysoký 46 m.
5. Dvě douglasky u Vlašimi – Loreta (3 km jv. od Vlašimi rostou v nadmořské výšce 450 m u revírny LČR v lese cestou k barokní poutní kapli., Mají obvod 450 a 420 cm a nejsou vyhlášené jako památné stromy.
6. Douglaska v Újezdci (k. ú. Ptenín), okr. Plzeň jih, má obvod kmene 400 cm, výšku 40 m, stáří 160 let. Roste v nadmořské výšce 400 m v lese 40 m od bývalé hájovny v místě, kde je bývalá lesní školka. Je zdravá, jen spodní větve prosychají vlivem hustého zápoje. Je vyhlášená jako památný strom.
7. Douglasky v Třešti (okr. Jihlava), nevyhlášené. U myslivny je 11 douglasek s obvody 370 – 209 cm; v lese u samoty Pouště je douglaska s obvodem 299 cm; u křížku jsou další čtyři – největší z nich s obvodem 296 cm.
8. Douglasky u bývalé hájovny Stará Ves na rozhraní k. ú. Černikov a Němčice okr. Klatovy; u hájovny na Kouřimském hřebenu v nadmořské výšce 600 m roste skupina 16 velkých douglasek - největší má obvod 356 cm, výšku 42 m, stáří 160 let, nevyhlášené.
9. Douglaska v Bratčicích, okr. Kutná Hora, památný strom roste u hájovny Nad Zálesím v nadmořské výšce 315 m, má obvod 356 cm, výšku 31 m, stáří 140 let. Dožívající.
10. Dvě douglasky u Roštejna (u lesní školky), vyhlášené jako památné stromy, měly obvody 323 cm a 289 cm, byly v roce 2000 silně proschlé, ochrana však zatím nezrušena.
11. Douglasky ve školním polesí Hůrka SLŠ Písek: je zde více větších douglasek, největší má obvod 326 cm.
12. „Strom starých lesníků“ (k. ú. Nezdice, okr. Klatovy), památná douglaska byla slavnostně pasována při příležitosti lesnické exkurze ČLS v roce 2001 navazující na předchozí exkurze lesníků v letech 1911 a 1972. Roste 6 km jižně od Přeštic při lesní cestě k chatě Pískovec v nadmořské výšce 480 m. Má 300 cm v obvodu, výšku 40 m, celková hmota je 10 m^3.

13. Douglaska u Provodína (okr. Česká Lípa) vyhlášená, obvod 300 cm, výška 27 m, stáří 130 let; roste v nadmořské výšce 330 m u bývalé hájovny. Od stromu je krásný rozhled na Máchův kraj – Doksko. Má zajímavou historii: v roce 1900 následník habsburského trůnu Ferdinand d'Este uzavíral nerovný sňatek s hraběnkou Chotkovou. Císař nepovolil svatbu ve Vídni s vojenskou stafáží (a Ferdinand měl tak rád uniformy) a tak se svatba konala na zámku Zákupy, kam byli pozváni lesníci a myslivci ze širšího okolí – samozřejmě v uniformách. Každý z nich dostal na památku sazenici douglasky a ta v Provodíně je jednou z nich.

Naše největší douglasky ve srovnání s největšími v USA a Kanadě dosahují 50% výšky, 40% obvodu, 12% věku, ale jen 8% hmotnosti. Avšak ve srovnání s památnými douglaskami v Evropě obstojíme: např. největší holandská má obvod 370 cm, výšku 35 m a stáří 150 let.

Pro srovnání podle údajů L. Úradníčka a P. Maděry (Veronica, roč. 2003, č. 4) má největší douglaska v USA zvaná Doerner Fir obvod 1111 cm (tj. průměr 354 cm), výšku 100,3 m, věk 500 – 700 let. Největší v Kanadě má obvod 1262 cm, (průměr 402 cm,) výšku 74 m.

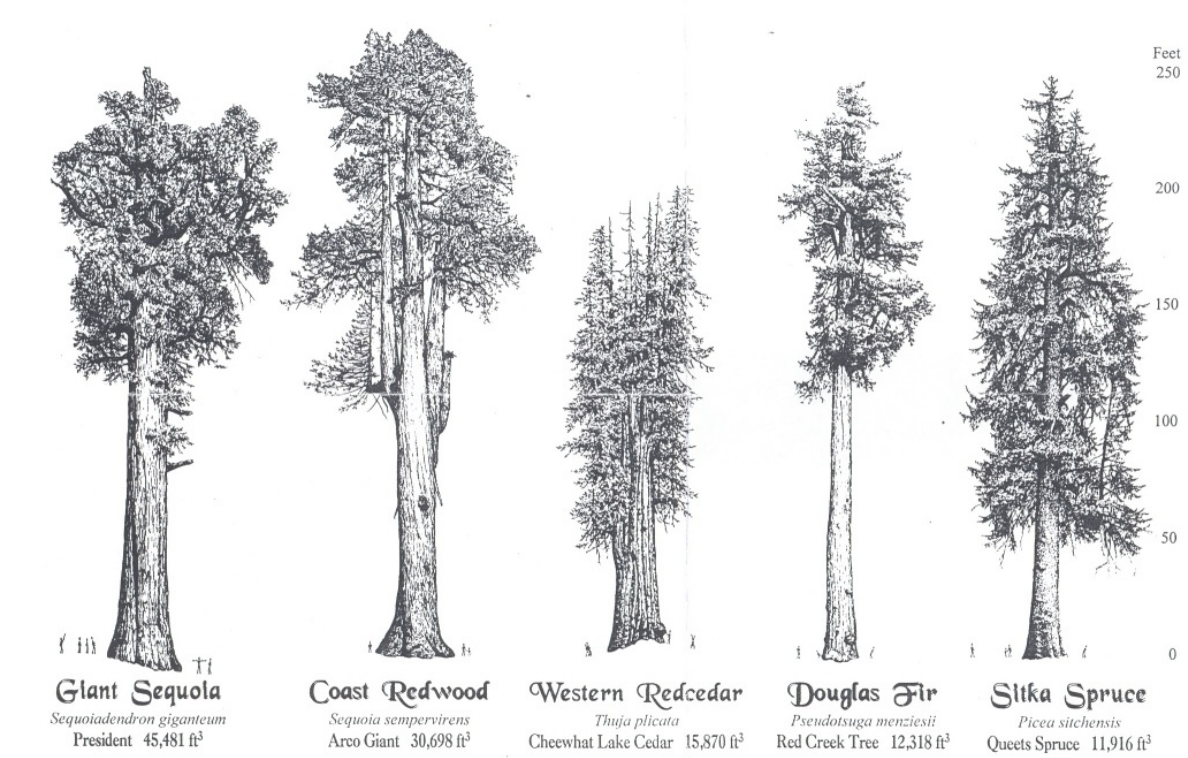
Podle sdělení prof. Klinky z univerzity Vancouver je v Kanadě růstové klimatické optimum pro douglasku na jih od ostrova Vancouver. Největší strom blízko Little Rock měl výšku 100,5 m (průměr 182 cm, tj. obvod 571 cm). Nejstarší u Mt. Vernon měl 1450 let. Na ostrově Vancouver je řada stromů s výškou nad 90 m a věk 1000 let není mimořádný; na neproduktivních stanovištích se dožívají vyššího věku než na dobrých bonitách. Ve vnitrozemí dosahují výšky jen 50 m, obvodu do 500 cm a málokdy věk přesáhne 700 let.

Největší známá douglaska v Severní Americe se jmenuje „Douglas Fir Red Creek Tree“; dosahuje výšky asi 80 m a hmotnosti 12,318 ft^3, t.j. 349 m^3. Největší douglasky zde jsou srovnatelné s velikány dalších dvou druhů, tj. zerav obrovský a smrk sitka. Naproti tomu největší sekvoje mají hmotnost 2,5krát větší.

Věnujme krásným a mohutným douglaskám pozornost nejen motorovou pilou. Stojí zato ty největší ponechat.



DGL u loveckého zámečku Tři trubky



Porovnání největších



Slavnost pasování největšíDGL v polesí Hůrka



Ze sazenice od Ferdinanda d´Este

Kontakt:
Ing. Pavel Kyzlík
e-mail: p.kyzlik@seznam.cz

© Česká lesnická společnost, o.s., 2014
ISBN 978-80-02-02537-5
1. vydání, září 2014



Grafické zpracování a tisk: ROSTA s.r.o, Brno