

POSTAVENÍ DOUGLASKY TISOLISTÉ (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* /Mirb./ Franco) A JEJÍ PŘIROZENÁ OBNOVA NA ŠKOLNÍM POLESÍ HŮRKY STŘEDNÍCH LESNICKÝCH ŠKOL PÍSEK

THE POSITION OF DOUGLAS FIR (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* /Mirb./ Franco) AND ITS NATURAL REGENERATION AT TRAINING FOREST DISTRICT HŮRKY OF THE SECONDARY FORESTRY SCHOOLS IN PÍSEK

PETR KANTOR - FRANTIŠEK BUŠINA - ROBERT KNOTT
LDF, Mendelova univerzita, Ústav zakládání a pěstění lesů, Brno

ABSTRACT

Douglas fir is the most perspective introduced species in a number of countries of Central and Western Europe. In Great Britain, France and Germany, the species is grown on hundreds of thousands of hectares. In the Czech Republic, its proportion amounts to only 4,400 ha (0.17% forest land). From this point of view, the Hůrky Training Forest District of Secondary Forestry Schools in Písek with the proportion of Douglas fir amounting to 13.8% shows an interesting and important position. Its production potential as compared with domestic conifers (spruce, pine and larch) is double to threefold. Douglas fir regenerates there spontaneously (generally, it refers to acid sites), namely at shelterwood, border and group felling. The density of its regeneration ranges at a level of 43 to 98 thousand trees per hectare. From the practical point of view, it is necessary to apply tending measures, i. e. cleaning, in these dense young stands in time.

Klíčová slova: douglaska tisolistá, kyselá stanoviště, produkční potenciál, přirozená obnova
Key words: Douglas fir, acid sites, production potential, natural regeneration

ÚVOD

Školní polesí Hůrky je značné části odborné lesnické veřejnosti, zejména absolventům píseckých středních lesnických škol dostatečně známo. Polesí je tvořeno uceleným komplexem lesů asi 5 km jižně od Písku o celkové výměře 658 ha lesní půdy (647 ha porostní půdy). Jsou zde vylišeny pouze dva vegetační stupně: bukodubový (60 ha - 9 %) a dubobukový (600 ha - 91 %). Z typologického hlediska jednoznačně převažují na daném LHC kyselá stanoviště. Absolutně nejrozšířenější soubor lesních typů - kyselá dubová bučina (3K) zaujímá více než 2/3 lesní půdy polesí. Významnější zastoupení zde ještě má jedlodubová bučina (3O) - 9,9 % lesní půdy, kyselá buková doubrava (2K) - 8,2 % a svěží dubová bučina (3S) - 5,9 % lesní půdy. Průměrná roční teplota vzduchu se zde pohybuje na úrovni 7,3 °C až 7,5 °C, průměrný roční úhrn srážek kolísá mezi 550 mm až 575 mm.

Hospodářské podmínky daného majetku se významně změnily koncem 18. a počátkem 19. století, kdy původní listnaté porosty dubu a buku byly prakticky zcela přeměněny na porosty jehličnaté s dominantním zastoupením borových monokultur. Vývoj dřevinné skladby na polesí Hůrky od roku 1830 udává zajímavá tabulka 1.

I v současnosti tak převládají v druhové skladbě jehličnany - smrk takřka 39 % a borovice 21 %. V pořadí třetí nejrozšířenější dřevinou je ale již douglaska tisolistá, jejíž zastoupení na 89,27 ha porostní půdy (13,8 %) nemá zřejmě v České republice na majetcích podobné velikosti obdobu. Přitom nárůst její plošné výměry (viz tab. 1) je dán jednak její současnou přirozenou i umělou obnovou, jednak zpřesněním taxačních dat při zpracování posledních dvou LHP. Tyto údaje vyniknou zejména z pohledu evidovaného zastoupení douglasky v celé ČR (4 400 ha – pouhých 0,17 % lesní půdy).

Podle platného lesního hospodářského plánu (od 1. 1. 2010) je na Školním polesí Hůrky evidováno celkem 405 porostních skupin se zastoupením douglasky 1 % a vyšším. Celková výměra těchto porostních skupin činí 420,63 ha (64,6 % porostní půdy Školního polesí!!), přitom na douglasku připadá již zmíněných 89,27 ha (13,8 % porostní půdy).

Základní údaje o zastoupení a zásobě douglasky v jednotlivých věkových stupních jsou sestaveny v tabulce 2. Prvé výsadby douglasky na hodnoceném polesí pochází z konce 19. století. Nejstarší dosud stojící porost byl založen v roce 1885. V té době se většinou jednalo o přimíšenou dřevinu, která nebyla při popisu mladých porostů ani uváděna. Např. v dnešním porostu 15E11a (věk 116 let, zastoupení dgl 70 %!!) rostla douglaska 35 let bez povšimnutí taxátorů. V LHP v popisu porostu je uváděna, až když předrostla ostatní dřeviny.

Systematicky začala být douglaska na Školním polesí Hůrky zaváděna od počátku 20. let minulého století (současný 9. věkový stupeň), v nebyvalém rozsahu pak v letech 1930 až 1939 (současná výměra těchto porostů 25,06 ha). První zmínka o zalesňování douglaskou pochází také až z 30. let minulého století. Je uvedeno, že „douglaska zelená se srážkovým a vlhkostním poměrům dobře přizpůsobila, ovšem trpěla okusem zvěře jako listnáče“. Po roce 1940 roste pravidelně počet nově zakládáných porostních skupin s douglaskou za decennium o 29 až 70 (5,34 ha až 12,43 ha).

Přitom ve 175 porostních skupinách (43,2 %) je evidována v rozptěti 1 až 10 % (redukována 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 monokulturálním postavení se douglaska na Školním polesí vyskytuje v 17 skupinách o celkové výměře 4,73 ha.

Tab. 1.

Vývoj druhové skladby na polesí Hůrky od roku 1830

The development of a species composition at Forest District Hůrky since 1830

Rok/ Year	Zastoupení dřevin (% plochy)/Species proportion (% area)											
	smrk/ spruce	jedle/ fir	borovice/ pine	modřín/ larch	ost. jehl./ other conifers	dub/ oak	buk beech	habr/ hornbeam	lípa/ lime	bříza/ birch	olše/ alder	ost. list./other broadleaves
1830	13,1	13,0	69,1	0,0	0,0	2,0	0,1	0,1	0,1	0,8	1,1	0,0
1877	16,0	9,3	63,2	2,2	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0
1890	18,4	6,5	60,5	3,1	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0
1910	24,2	6,7	66,6	0,0	0,0	1,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
1920	32,6	5,0	61,9	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
1930	40,2	5,8	44,8	2,6	0,0	5,3	0,8	0,0	0,2	0,6	0,1	0,1
1940	46,2	5,6	35,2	2,7	3,1	5,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
1950	39,7	6,1	23,2	3,2	4,6	16,5	2,4	0,2	0,4	0,7	1,6	1,4
1960	35,6	6,0	34,0	2,5	4,7	11,4	1,9	0,1	0,9	0,7	1,8	0,4
1970	37,1	4,8	34,2	2,4	6,7	10,1	2,3	0,0	0,5	0,3	0,7	0,5
1980	33,5	3,5	35,6	4,0	8,2	10,6	2,6	0,0	0,5	0,3	0,7	0,5
1990	35,7	1,7	34,8	4,3	9,2	9,2	3,2	0,0	0,5	0,4	0,6	0,4
2000	42,8	2,3	20,1	4,0	14,5	9,5	4,9	0,1	0,8	0,1	0,5	0,4
2010	38,6	2,3	21,1	3,3	15,4	10,9	5,9	0,1	1,0	0,2	0,8	0,4

*Douglaska je zastoupena největším podílem, v roce 2000 zaujímala 13,8 % plochy (90 % ostatních jehličnatých dřevin).

*Douglas fir shows the highest proportion. In 2000, it occupied 13.8% area (90% of other coniferous species).

Tab. 2.

Přehled zásoby a plochy douglasky podle věkových stupňů v lesních porostech na ŠP Hůrky

The summary of the growing stock and area of Douglas fir according to age classes in forest stands at Forest District Hůrky

Věk. stupeň/ Age class	Počet porostů/ Number of stands	Zásoba/ Growing stock (m ³)	Plocha dřeviny/ Species area (ha)	Zásoba ve vztahu k ploše dřeviny/Growing stock in relation to the species area (m ³ .ha ⁻¹)
1	70	0	7,43	0
2	58	722	7,37	97,96
3	34	1620	7,19	225,31
4	35	2279	7,03	324,18
5	47	4335	12,43	348,47
6	32	2189	5,34	409,93
7	29	3964	8,29	478,17
8	44	12888	25,06	514,29
9	14	3357	6,00	559,5
10	12	775	1,62	478,4
11	14	328	0,52	630,77
12	10	434	0,67	647,76
13	5	169	0,24	704,17
14	1	33	0,08	412,5
Celkem/Total	405	33093	89,27	370,71

S tímto, v České republice zcela ojedinělým postavením douglasky na majetku obdobné velikosti začala být postupně seznamována lesnická veřejnost v odborných periodikách (WOLF 1998a, b, BUŠINA 2006b, 2007a, b). Stále se zvyšující význam této dřeviny na Školním polesí Hůrky byl potom i jedním z podnětů pro předložení grantové přihlášky výzkumného projektu „Douglaska tisolistá - nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství“ (KANTOR 2005). Projekt byl Ministerstvem zemědělství ČR (Národní agenturou pro zemědělský výzkum) přijat k řešení v letech 2006 až 2009. V předkládané studii jsou stručně představeny výstupy tohoto projektu o produkčním potenciálu douglasky tisolisté, podrobněji jsou pak analyzovány možnosti přirozené obnovy této dřeviny na daném majetku.

METODIKA A VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Produkční potenciál douglasky

Hodnocení produkčních možností douglasky tisolisté se na daném majetku uskutečnilo ve 27 porostech 7. a 8. věkového stupně a v 17 porostech 9. až 12. věkového stupně. Vesměs se jednalo o smíšené porosty s minimálním 10% zastoupením douglasky. V každé porostní skupině bylo v terénu vyznačeno a evidováno 10 douglasek s největším výčetní tloušťkou. Souběžně byla změřena u každého stromu jeho výška. Konečně byl z platných objemových tabulek dopočten objem stromu. Stejnou metodou, tj. vyznačením v terénu, evidencí a proměřením nejsilnějších stromů byl určen i produkční potenciál dalších dřevin posuzovaných porostů - smrku, resp. modřínu a borovice.

Stěžejní poznatky z těchto šetření byly zveřejněny ve vědeckém periodiku Journal of Forest Science (KANTOR, MAREŠ 2009). V předkládané studii je sestaven jejich stručný výtah.

Ve všech 44 porostech 7. až 12. věkového stupně (vesměs kyselá stanoviště) byl potvrzen průkazný, výrazně vyšší produkční potenciál douglasky ve srovnání s domácími jehličnany - smrkem, modřínem, popř. borovicí. To je zřejmé z tabulek 3 a 4; objem douglasek je zde vesměs dvakrát, v řadě případů i třikrát větší než objem smrku nebo modřínu. Největší relativní, popř. absolutní rozdíl byl zaznamenán v porostech 22B10 (střední objem dgl 6,30 m³, sm 1,93 m³, md 2,25 m³) a 15D12 (dgl 8,98 m³, sm 4,42 m³) - viz tabulku 3.

Přirozená obnova

Na základě soupisu všech dospělých porostů s douglaskou a terénních pochůzek byly pro vyhodnocení přirozené obnovy na daném majetku vybrány 3 porosty (2C7, 1C7, 22B7) s rozdílným stupněm zakmenění a různou intenzitou zmlazení. Současný stav porostů odpovídá pozici před, resp. po uvolňovací fázi klasických clonných sečí.

V každé porostní skupině byly založeny dvě pokusné plochy - transekty tak, aby objektivně charakterizovaly stav přirozené obnovy. V závislosti na velikosti porostů jsou ve dvou případech dlouhé 28 m až 38 m, v jedné skupině pouze 13 m, resp. 17 m. S ohledem na značnou denzitu zmlazení jsou 2 m široké transekty průběžně rozděleny po jednom metru do sekcí o velikosti 2 m² (2 m x 1 m).

V každé sekci byl zjištěn počet všech jedinců (starších 3 let, resp. vyšších než 10 cm) přirozeného zmlazení podle dřevin. Souběžně byla změřena jejich výška a poslední výškový přírůst.



Obr. 1.
Přirozená obnova douglasky tisolisté v porostu 2C7
Natural regeneration of Douglas fir in stand 2C7

Při zpracování šetření byly skutečné výšky setříděny do výškových tříd. Do výšky 2 m bylo použito členění po 10 cm, od této výšky po 50 cm. Toto členění bylo dostačující vzhledem k relativně značné variabilitě výšek jednotlivých dřevin v daných porostech. Konečně byl posuzován zdravotní stav zmlazení, zejména poškození zvěří (okus, vytloukání).

Souběžně byly v terénu zaměřeny průměty korun mateřského porostu, které zasahovaly do vlastního transektu. Podle míry dotace horního světla tak mohla být každá sekce zařazena do jednoho z následujících stupňů:

stupeň	míra dotace horního světla
1	0 % - 25 %
2	26 % - 50 %
3	51 % - 75 %
4	76 % - 100 %

Samostatně byla hodnocena hustota zmlazení, výšky zmlazených jedinců i výškové přírůsty v závislosti na této světelné dotaci. Tato závislost byla ověřena programem Statistica.

V předkládané studii jsou sestaveny poznatky z jednoho z těchto analyzovaných porostů - z porostní skupiny 2C7. Porost leží v nadmořské výšce přibližně 450 m na mírném svahu severní expozice v lokalitě „U Pece“. Má celkovou výměru 5,22 ha, věk 77 let a zastoupení dřevin - dgl 63, sm 14, db 12, bo 8, jd 3. V porostu převládá lesní typ 3K3 a porost tak přísluší k hospodářskému souboru 43 (obr. 1).

Podél severní hranice porostu došlo v důsledku nahodilé těžby v roce 2000 k proclonění; zakmenění se pohybuje na úrovni 0,5 až 0,7. Zde jsou také umístěny oba průřezové pásy – transekty ve směru S-J, na nichž se hodnotí přirozená obnova. Délka prvního transektu je 39 m, druhého 28 m, šířka obou již uvedených 2 m. Spontánní přirozená obnova pochází vesměs z let 2001 a 2002, současný věk nárůstů je tak 7 až 8 let.

Světelné podmínky (horní světlo) na obou průřezových pásích jsou znázorněny v tabulkách 5 a 6. Dotace horního světla je v transektu 1 příznivá (24 ze 39 sekci je zařazeno do světlostně nejpříznivějšího stupně 4). Naopak druhý transekt je prakticky celý situován pod zápojem mateřského porostu - viz tabulku 6.

Denzita zmlazení na obou transektech je podle dřevin sestavena opět v tabulkách 5 a 6. Jednoznačně zde dominuje douglaska (v průměru 3,7 ks, resp. 7,6 ks.m⁻²) s významnou příměsí smrku (v průměru 1,6 až 2,0 ks.m⁻²) a vtroušených dalších dřevin (bříza, dub, modřín). Celková hustota přirozené obnovy pak činí na prvním průřezovém pásu 54 000 jedinců.ha⁻¹, na druhém dokonce 99 000 stromků.ha⁻¹. Takřka dvojnásobná denzita zmlazení i při velmi nízké dotaci horního světla dokumentuje, že pro úspěšné odrůstání náletů a nárůstů je rozhodující celkový světelný požitek, tedy i světlo „boční“. A to je v celé severní části porostu, kde jsou transekty umístěny, dostačující, resp. příznivé (viz již výše uvedený stupeň zakmenění 0,5 až 0,7).

Souběžně lze konstatovat, že douglaska předrůstá, a to výrazně smrku (obr. 2 a 3), popř. i další zmlazované dřeviny. Při průměrných výškách smrkového zmlazení 40 cm až 70 cm byla stejně stará douglaska (7 až 8 let) minimálně dvakrát, často i třikrát vyšší. Prů-

Tab. 3.

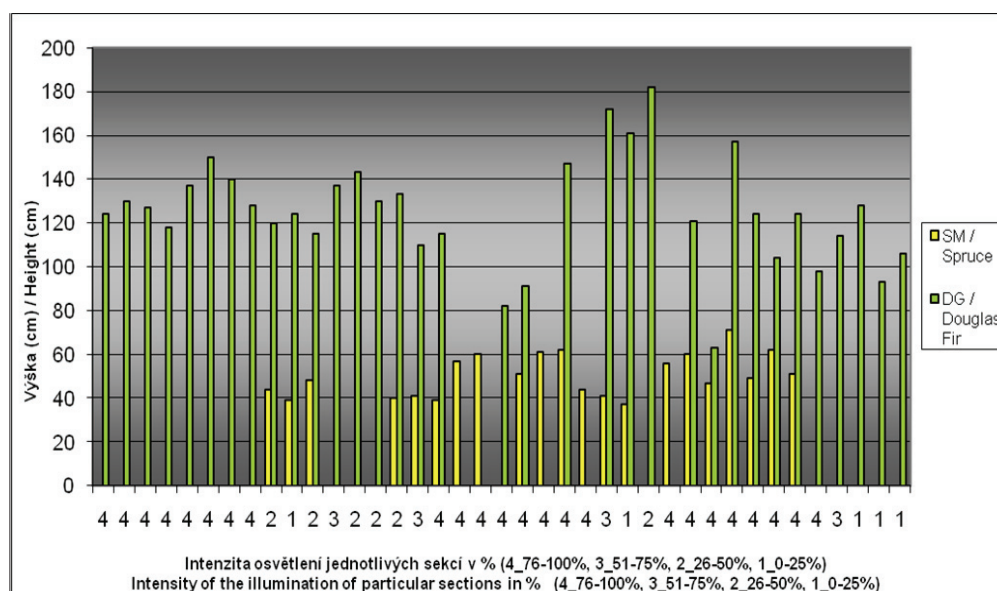
Průměrné parametry 10 nejobjemnějších jehličnanů v posuzovaných porostech 9. - 12. věkového stupně na ŠP Hůrky
Mean parameters of 10 largest conifers in assessed stands of the 9th to the 12th age class at Forest District Hůrky

Porost/ Stand	HS/Management group of stands	Věk/ Age	Objem/Volume (m ³)			
			Douglaska/douglas fir	smrk/spruce	borovice/pine	modřín/larch
1A9	23	95	4,32		1,73	
1B9	23	97	4,33		2,82	
12D9	23	97	4,11		2,11	
1C9a	43	95	5,41			
1C9b	43	95	3,42		1,35	
4C9	43	95	3,43	1,46	1,56	
4E9	43	93	4,19	1,89		2,08
15E9	43	88	4,53	2,96		
22B10	43	102	6,30	1,93		2,25
20B10	43	103	6,03	2,56	3,12	
22C10	43	102	3,19	1,91		
19C10	43	107	4,07	3,53		
8C10	43	105	5,70	2,25		
14A11	43	108	8,17	4,57		
17C11	43	113	5,94	2,64	2,32	
15E11	43	117	8,54			
15D12	43	121	8,98	4,42		

Tab. 4.

Nejobtímnější stromy na Školním polesí Hůrky v hodnocených porostech 9. - 12. věkového stupně (SLT 3K)
The largest trees at Forest District Hůrky in assessed stands of the 9th to the 12th age class (FTG 3K)

Pořadí/ Order	douglaska/douglas fir		Smrk/Spruce		Borovice/Pine		Modřín/Larch	
	porost/ stand	objem/ volume (m ³)	porost/ stand	objem/ volume (m ³)	porost/ stand	objem/ volume (m ³)	porost/ stand	objem/ volume (m ³)
1	15D12	15,23	15D12	7,31	20B10	3,67	22B10	3,37
2	15A11	12,05	15A11	7,24	20B10	3,61	4E9	2,79
3	15E11	10,34	15A11	5,29	1B9	3,47	22B10	2,76
4	15E11	10,11	15D12	5,11	20B10	3,45	22B10	2,37
5	15D12	10,01	15A11	5,03	20B10	3,36	4E9	2,33
6	15D12	9,95	15A11	4,51	17C11	3,36	4E9	2,24
7	15D12	9,66	15A11	4,51	1B9	3,33	22B10	2,21
8	15D12	9,57	19C10	4,47	1B9	3,20	22B10	2,16
9	15D12	9,55	19C10	4,37	20B10	3,20	4E9	2,12
10	15A11	9,31	15D12	4,27	20B10	3,03	22B10	2,09
Průměr/Mean		10,58		5,21		3,37		2,44



Obr. 2.

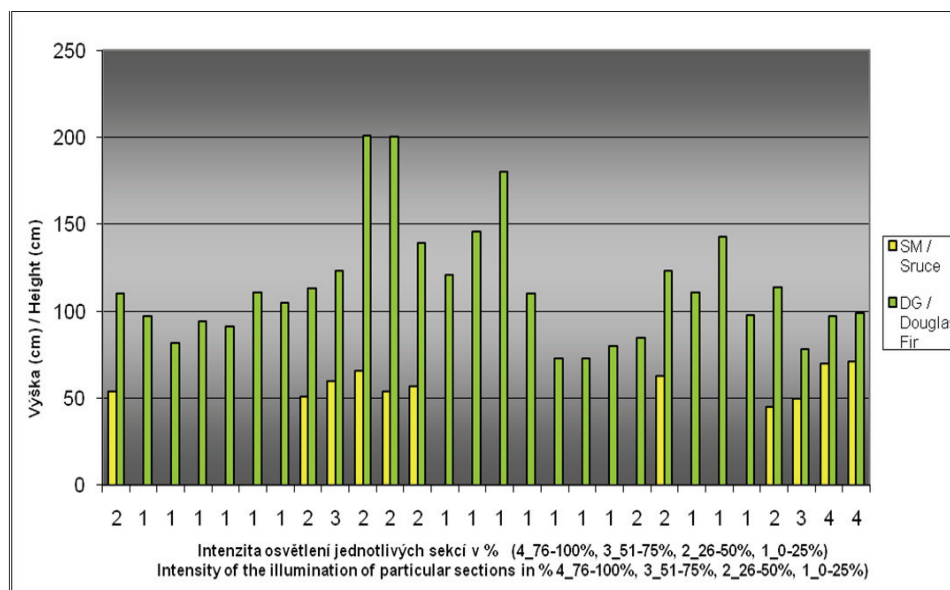
Výšky douglasky a smrku v transektu č. 1 porostu 2C7
Heights of Douglas fir and Norway spruce in transect 1, stand 2C7

měrná výška všech evidovaných smrků činí v prvním transektu 47 cm, douglasky 120 cm, ve druhém transektu smrku 59 cm, douglasky 122 cm. Tyto rozdíly jsou pak samozřejmě statisticky výsoce průkazné (viz obr. 4).

V rámci terénních šetření byl posuzován i zdravotní stav hodnocených nárostů, zejména okus terminálu smrčí zvíř. Ve všech třech

hodnocených porostech nebyly nárosty chemicky ošetřeny, přesto zde bylo zkoušeno méně než 5 % douglasek.

Velmi podobné výsledky byly získány při studiu přirozené obnovy i v obou dalších hodnocených porostech (1C7, 22B7), které jsou rovněž v pozici rozpracovaných clonných sečí.



Obr. 3.

Výšky douglasky a smrku v transektu č. 2 porostu 2C7
Heights of Douglas fir and Norway spruce in transect 2, stand 2C7

Vedle těchto šetření v roce 2009 analyzoval možnosti přirozené obnovy douglasky na tomtéž majetku v rámci své doktorské disertační práce i BUŠINA (2006a). Jeho studie byla soustředěna rovněž do 3 porostů, ale pouze jeden byl v pozici klasické clonné seče; druhý porost je obnovován okrajovou sečí, třetí skupinovou sečí v holosečném postavení (kotlík 24 m x 20 m). Údaje z porostu obnovovaného okrajovou sečí již byly publikovány (BUŠINA 2007a).

Následně jsou uvedeny základní poznatky z porostu 12C1, který má charakter skupinové seče.

Porostní skupina o rozměru 0,05 ha (oválný kotlík 24 m x 20 m) se nachází na plochem hřebetu, prakticky na rovině v nadmořské výšce 430 m. Typologicky přísluší porost do souboru lesních typů 3K (HS 43). Skupina vznikla po nahodilé těžbě v borové tyčkovině v roce 1992 (obr. 5). Kotlík nebyl zalesněn, ale byl průběžně obsazován náletem douglasky z okolních porostů. Při prvním šetření v roce 2003 činil průměrný věk zmlazení 8 let. V delší ose kotlíku ve směru V-Z byly vedle sebe vloženy 2 transektu o délce 24 m a šířce 2 m. Transektu byly rozděleny na 12 sekcí po 2 metrech, plocha jedné sekce činila 4 m².

Souběžně s hodnocením přirozeného zmlazení byl v porostu 12C1 posuzován vliv prostřihávky na výškový přírůst nárostu. V prvním transektu byly při měření na jaře roku 2003 zjištěny počty jedinců jednotlivých dřevin uvedené v tabulce 7.

Počet jedinců z přirozeného zmlazení se v jednotlivých sekcích transektu výrazně odlišoval od 5 000 ks.ha⁻¹ do 135 000 ks.ha⁻¹. Průměrná hustota douglaskového zmlazení v transektu byla 57 100 ks.ha⁻¹. Nízká hustota v sekcích 8, 9 a 10 byla způsobena pravděpodobně překážkou pro vyklíčení semen, kterou tvořil klest ponechaný zde po těžbě. Vzhledem k malé velikosti celého kotlíku (24 m x 20 m) a podélné ose ve směru V-Z byly mikroklimatické podmínky (teplotní a vlhkostní) v celém transektu velmi podobné

a je nepravděpodobné, že by tak výrazně ovlivnily počty douglasek v těchto sekcích. V transektu byl zaznamenán ještě výskyt přirozeného zmlazení smrku – 1 900 ks.ha⁻¹ a ojedinělé semenáčky borovice, jedle a dubu.

Douglasky podle očekávání nejlépe odrůstaly uprostřed kotlíku, kde měly nejpříznivější světelné podmínky (střední výška 160 cm až 200 cm). Naopak na okrajích skupinové seče, v bezprostřední blízkosti okolního porostu byla střední výška středně starých nárostů výrazně nižší (v průměru maximálně 20 cm, resp. 40 cm) - viz obrázek 6.

Až extrémně vysoká hustota douglaskového zmlazení se nepříznivě promítá do přeštíhnutí prakticky všech jedinců. Výškové přírůsty v posledních 4 letech sice stagnovaly, resp. se i zmenšovaly, nicméně přirozená mortalita nebyla nijak výrazná (v mezidobí 2003 až 2005 klesla v posuzované části hustota pouze o 14 %).

V nejhustší části porostu (130 000 jedinců.ha⁻¹) byla proto v dubnu 2003 provedena prostřihávka s intenzitou 72 %. Negativním a zdravotním výběrem byla snížena hustota na 32 000 jedinců.ha⁻¹.

Tab. 5.

Denzita přirozené obnovy a dotace horního světla v prvním transektu porostu 2C7

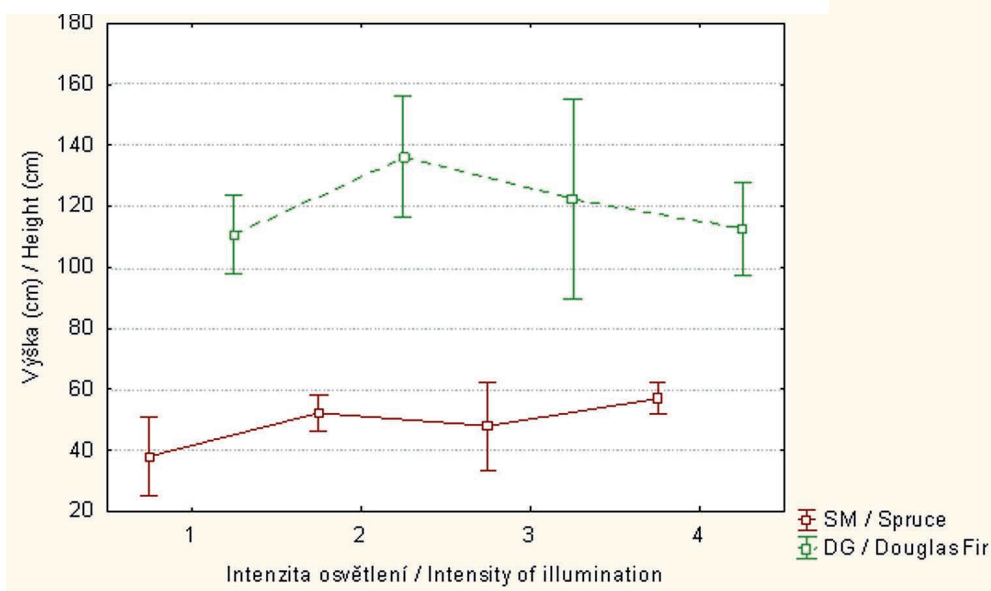
The density of natural regeneration and the upper light dotation in Transect 1, stand 2C7

Transekt 1 Číslo sekce/ Transect 1 Section number	Počty jedinců (ks.m ⁻²)/ Number of individuals (trees.m ⁻²)				Stupeň „oslunění“/ Degree of “illumination”	Průmět korun stromů/ Crown cover
	Douglaska/ Douglas fir	smrk/ spruce	ostatní/ other	Celkem/ Total		
1	2,5	0	0	2,5	4	
2	6,5	0	0	6,5	4	
3	8	0	0	8	4	
4	8	0	0	8	4	
5	7	0	0	7	4	
6	5,5	0	0	5,5	4	
7	9	0	0	9	4	
8	5,5	0	0	5,5	4	
9	6	2,5	0	8,5	2	
10	5	5,5	0	10,5	1	
11	6,5	2	0	8,5	2	
12	4	0	0	4	3	
13	6,5	0	0	6,5	2	
14	6	0	0	6	2	
15	7	0,5	0	7,5	2	
16	3	7	0	10	3	
17	2	10	0,5	12,5	4	
18	0	3	0	3	4	
19	0	3,5	0	3,5	4	
20	2,5	0	0,5	3	4	
21	1	0,5	0	1,5	4	
22	0	3,5	0	3,5	4	
23	0,5	1,5	0,5	2,5	4	
24	0	2	1	3	4	
25	0,5	2	0	2,5	3	
26	1	3,5	0	4,5	1	
27	1	0	0	1	2	
28	0	1,5	0	1,5	4	
29	2,5	1,5	0,5	4,5	4	
30	1	1	0	2	4	
31	1,5	1,5	0	3	4	
32	2	1,5	0,5	4	4	
33	2,5	2	0	4,5	4	
34	3	6	0,5	9,5	4	
35	4,5	0	0	4,5	4	
36	8	0	0	8	3	
37	2,5	0	0	2,5	1	
38	9,5	0	0	9,5	1	
39	3,5	0	0	3,5	1	
Průměr/Mean	3,71	1,58	0,10	5,39		
ks.ha ⁻¹ / trees.ha ⁻¹	37 100	15 800	1 000	53 900		

Tab. 6.
Denzita přirozené obnovy a dotace horního světla ve druhém transektu porostu 2C7
The density of natural regeneration and dotation of upper light in Transect 2, stand 2C7

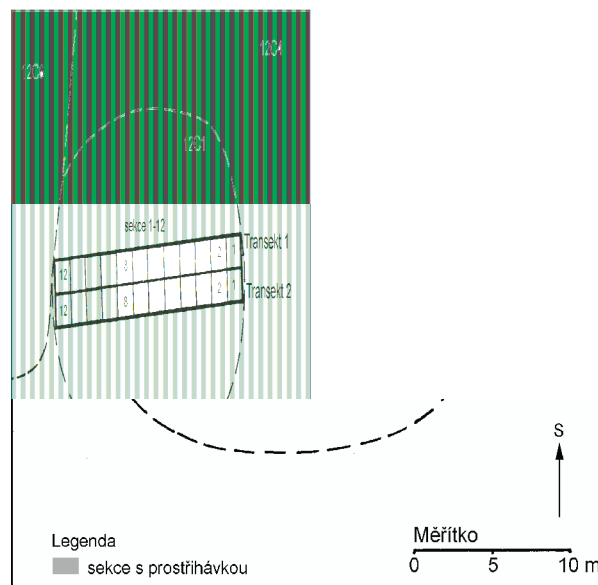
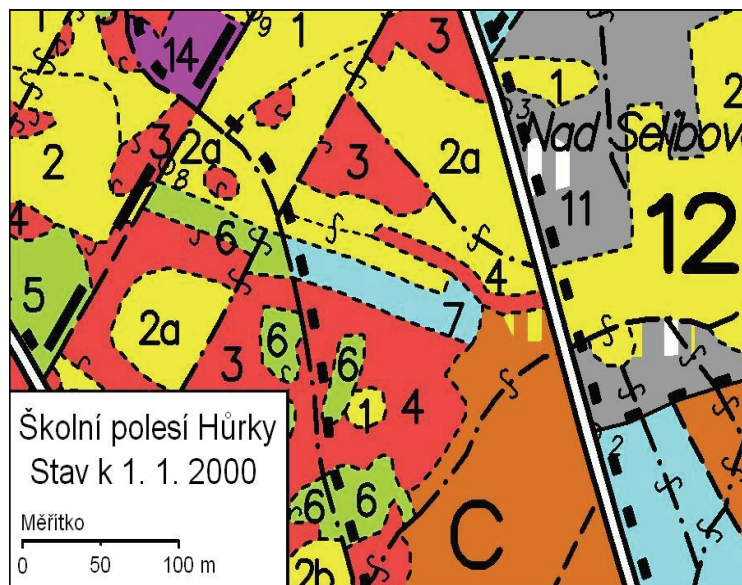
Transekt 2 Číslo sekce/ Transect 2 Section number	Počty jedinců (ks.m ⁻²)/ Number of individuals (trees.m ⁻²)				Stupeň „oslunění“/ Degree of “illumination”	Průmět korun stromů/ Crown cover
	Douglaska/ Douglas fir	smrk/ spruce	ostatní/ other	Celkem/ Total		
1	6	0,5	0	6,5	2	
2	6,5	0	0	6,5	1	
3	2,5	0	0	2,5	1	
4	3	0	0	3	1	
5	7,5	0	0	7,5	1	
6	7,5	1	0	8,5	1	
7	8	2	0	10	1	
8	7,5	6,5	0	14	2	
9	6	1	0	7	3	
10	17	1,5	0	18,5	2	
11	10	3	0	13	2	
12	11,5	6,5	0	18	2	
13	2,5	8	0	10,5	1	
14	10	12	0	22	1	
15	12	7,5	0	19,5	1	
16	12,5	0,5	0	13	1	
17	1,5	0	5,5	7,0	1	
18	2,5	0	0	2,5	1	
19	7,5	0	0	7,5	1	
20	8	0	0	8	2	
21	11	1	0	12	2	
22	9,5	2	0	11,5	1	
23	8,5	1	0	9,5	1	
24	4,5	0	0	4,5	1	
25	9,5	0,5	0	10	2	
26	4,5	1	0	5,5	3	
27	7	1	0	8	4	
28	10	0,5	0	10,5	4	
Průměr/Mean ks.ha ⁻¹ / trees.ha ⁻¹	7,64	2,03	0,19	9,86		
	76 400	20 300	1 900	98 600		

Graf průměru z více proměnných seskupení, intenzita osvětlení/
The diagram of a mean from more variables grouped,
intensity of illumination STAT_1por3v*67c
Průměr; Svorka: Průměr $\pm$ 0,95 Int. spolehl./
Mean, Clamp: Mean $\pm$ 0,95 confidence interval



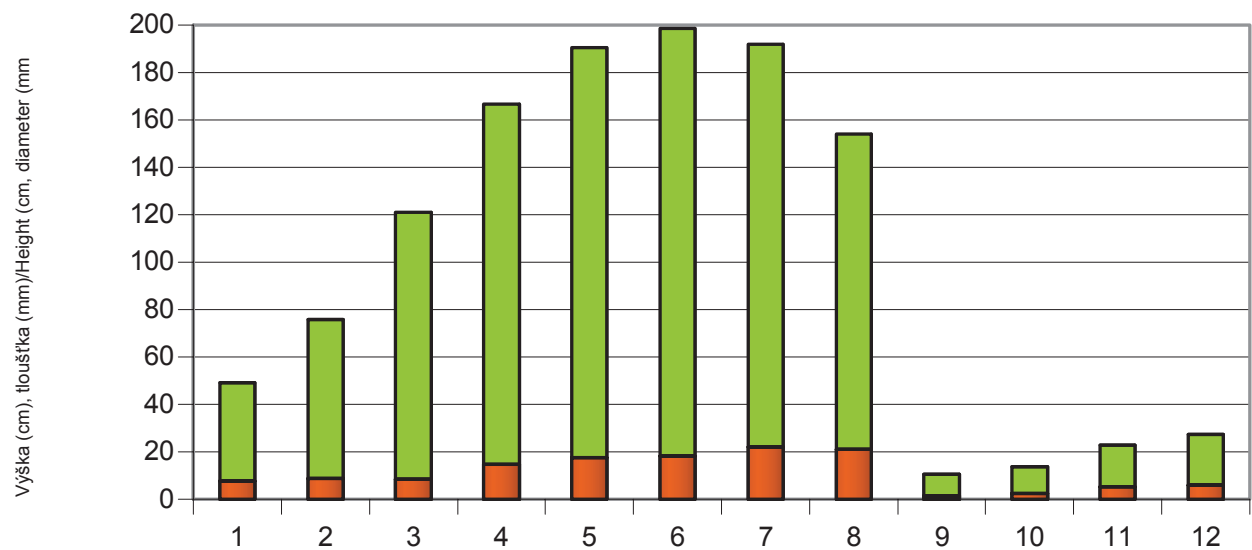
Obr. 4.

Průběh středních výšek douglasky a smrku v závislosti na dotaci horního světla v porostu 2C7
The course of mean heights of Douglas fir and spruce depending on the upper light dotation in stand 2C7



Obr. 5.

Plánek umístění transektů v porostu 12C1
The plan of transect location in stand 12C1



Číslo sekce/Section number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tloušťka kořenového krčku (mm)/Foot collar diameter (mm)	7,8	8,9	14,8	17,6	18,4	22,3	21,3	1,5	2,6	5,3	509	
Výška (cm)/Heights (cm)	49,3	75,9	120,9	166,7	190,6	189,6	191,9	154,0	10,5	13,6	22,7	27,3

Obr. 6.
Průměrné výšky a tloušťky kořenových krčků douglasek v sekcích transektu 1
Mean heights and diameters of a root collar of Douglas fir in sections of transect 1

Tab. 7.
Počty jedinců v přirozeném zmlazení podle dřevin v transektu 1
Numbers of individuals in natural regeneration according to species in Transect 1

Č. sekce/ Section number	Počty jedinců (ks.m ⁻²)/Number of individuals (trees.m ⁻²)						Celkem/ Total
	douglaska/ Douglas fir	douglaska poškozená/ douglas fir damaged	douglaska suchá/ Douglas fir dry	smrk/ spruce	ostatní/ other	douglaska celkem/ Douglas fir total	
1	4,8	0,3	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,5
3	13,5	0,0	0,0	0,5	0,0	13,5	14,0
4	9,3	0,5	0,0	0,3	0,0	9,8	10,0
5	6,3	1,0	1,3	0,0	0,0	8,5	8,5
6	4,8	0,5	3,3	0,0	0,0	8,5	8,5
7	2,5	0,3	0,5	0,0	0,0	3,3	3,3
8	1,0	0,5	0,0	0,3	0,0	1,5	1,8
9	0,5	0,0	0,0	0,5	0,3	0,5	1,3
10	1,3	0,0	0,0	0,5	0,3	1,3	2,0
11	7,0	0,3	0,0	0,0	0,0	7,3	7,3
12	6,0	0,0	0,0	0,3	0,3	6,0	6,5
Průměr/Mean	5,02	0,27	0,42	0,19	0,06	5,71	5,96
ks.ha ⁻¹ /trees.ha ⁻¹	50208	2708	4167	1875	625	57083	59583

DISKUSE

Z pohledu již zmíněného zcela nepodstatného zastoupení douglasky v našich lesích (0,17 % lesní půdy) je zajímavé, že je této dřevině věnována značná pozornost v českých odborných periodikách i vědeckých časopisech. S velkou pravděpodobností je to dáno zejména tím, že douglaska tisolistá je naší odbornou veřejností považována za nejperspektivnější introdukovanou dřevinu. Tento předpoklad se může opřít zejména o rozšíření a postavení douglasky v řadě evropských zemí (Francie, Velká Británie, Rakousko), především ale v Německu. Zde je pěstována na více než 300 000 ha lesní půdy s perspektivou jejího zastoupení až 5 % (Huss 1996, Kenk, Ehring 1995, Teufel, Kastrup 1998). Navíc je již zde, a to je důležité zdůraznit, považována i ekologickými organizacemi za zdomácnělou dřevinu.

Výčet všech domácích prací z poslední doby hodnotících postavení douglasky v České republice přesahuje rámec tohoto sdělení. Přesto lze uvést, že jen v posledních letech byly na obou našich lesnických fakultách úspěšně obhájeny 3 doktorské dizertační práce, zaměřené výhradně na hodnocení douglasky tisolisté v našich podmínkách (Martiník 2004, Bušina 2007a, Hart 2009). V Lesnické práci jsou průběžně zveřejňovány poznatky vědeckých pracovníků i praktických lesníků o této dřevině (Doležský 2000, Šimek 1992, Šindelář 2003, Novotný, Beran 2008, Martiník, Kantor 2009, Podrázský et al. 2001, 2009), často i specificky o možnostech její přirozené obnovy (Kinský, Šika 1987, Bušina 2007b).

Douglaska tisolistá je hlavní náplní i řady sdělení v našich, resp. slovenských vědeckých periodikách, a to z různých pohledů hodnocení (Beran 1995, Kantor, Knott, Martiník 2001, Martiník 2003, Slávik 2005, Bušina 2007a, Martiník, Kantor 2007, Kantor, Mareš 2009, Menšík et al. 2009). Výjimkou nejsou ani konference a semináře, zaměřené výlučně na postavení introdukovaných dřevin, specificky pak na možnosti pěstování douglasky tisolisté v podmínkách našeho lesního hospodářství (Kostelec nad Černými lesy 2006, Kroměříž 2008).

Přitom mimořádně zajímavé, podnětné a významné je zjištění, že všechny výše citované studie prakticky bez výjimky hodnotí douglasku tisolistou jako dřevinu s mimořádným produkčním potenciálem, s příznivými melioračními dopady na půdní prostředí, s vysokou ekologickou stabilitou i schopností vytvářet perspektivní smíšené porosty s domácími dřevinami.

SOUHRN A DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Pokud v závěru této studie shrneme získané poznatky, lze konstatovat, že podle očekávání potvrdila šetření uskutečněná na Školním polesí Hůrky schopnost douglasky tisolisté spontánně se přirozeně obnovovat na kyselých stanovištích 2. a 3. lesního vegetačního stupně. Přirozené zmlazení zde úspěšně odrůstalo po nahodilých těžbách v mateřských porostech, kdy zakmenění kleslo alespoň na $\pm 0,8$ a porosty byly v pozici přípravných, resp. semenných fází clonných sečí.

Naše šetření souběžně potvrdila, že stejně úspěšná je přirozená obnova douglasky i při použití okrajových sečí a sečí skupinových (kotlíkových).

Zcela jednoznačně bylo potvrzeno, že pro úspěšnou přirozenou obnovu této dřeviny není na kyselých stanovištích nutná mechanická, resp. chemická příprava půdy. Rozhodujícím faktorem pro nasazení a úspěšné odrůstání nárostu jsou již zmíněné světelné podmínky, kdy míra dotace horního, popř. bočního světla vyjádřená zakmeněním, je minimálně 0,7 až 0,8.

Za těchto podmínek je na těchto kyselých stanovištích běžná vysoká denzita zmlazení s významným zastoupením douglasky (v našem případě 43 000 až 98 000 jedinců.ha⁻¹). Nezbytnou podmínkou kvalitní produkce i stability takto vzniklých extrémně hustých porostů jsou včasné radikální prostřihávky. Ty by zde měly být aplikovány, pokud možno, před dosažením horní výšky 0,5 m. Při tomto zásahu lze snížit hustotu na 10 000 ks.ha⁻¹ (rozestup 1 m x 1 m). Přitom je nutné ve smíšených nárostech preferovat všechny ostatní cílové dřeviny (smrk, modřín, buk). Tento požadavek má podobu kategorického imperativu, protože douglaska zde výrazně tyto ostatní dřeviny v juvenilním stadiu předrůstá.

Pokud nejsou prvé prostřihávky provedeny takto radikálně a včas, hrozí přeštíhlení nárostů s negativním dopadem na jejich stabilitu (poškození mokřým sněhem). Při horní výšce nárostů cca 1,0 m až 1,5 m je již značně riskantní aplikovat v přehoustlých nárostech výše naznačený radikální první výchovný zásah v plném rozsahu. V praxi se ale na Školním polesí Hůrky osvědčila realizace těchto prostřihávek na tzv. „vysoké strniště“. Při prostřihávce se ponechá základní kostra porostu v již uvedeném rozestupu cca 1 m x 1 m, ostatní stromky se neodstraňují celé, ale komolí se řádově na poloviční výšku s předpokladem postupného odumření. Tím je zajištěna jednak stabilita porostu, jednak i ochrana kostry porostu před poškozením srnčí zvěří.

Druhý výchovný zásah (v podstatě první klasická pročistka) musí být proveden s ohledem na mimořádnou růstovou dynamiku douglasky nejpozději při dosažení horní výšky 2 m až 2,5 m, tj. zpravidla po třech až pěti letech.

Poznámka:

Studie byla vypracována v rámci výzkumného záměru MSM 6215648902 a s finanční podporou projektu NAZV QG 60063.

LITERATURA

- BERAN F. 1995. Dosavadní výsledky provenienčního výzkumu douglasky tisolisté v ČR. Zprávy lesn. výzkumu, 40/3–4: 7-13.
- 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 dizertační práce. Brno, MZLU 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. Praha, KPL FLE ČZU: 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, 53/1: 20-34.
- BUŠINA F. 2007b. Přirozená obnova douglasky tisolisté. Lesnická práce, 86/12: 24-25.
- DOLEJSKÝ V. 2000. Najde douglaska větší uplatnění v našich lesích. Lesnická práce, 79/11: 492-494.
- HART V. 2009. Pěstování a produkční význam douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /MIRBEL/ FRANCO) na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. Doktorská dizertační práce. Praha, ČZU: 135.
- HUSS J. 1996. Die Douglasie als Mischbaumart. AFZ, 20: 1112.
- KANTOR P. 2005. Douglaska tisolistá – nejvýznamnější introdukovaná dřevina v polyfunkčním a trvale udržitelném lesním hospodářství. Návrh projektu NAZV. 32.
- KANTOR P., KNOTT R., MARTINÍK A. 2001. Production capacity of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /MIRB./ FRANCO) in a mixed stand. Ekológia, Supplement 1: 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, 55/7: 312-322.
- KENK G., EHRLING A. 1995. Tanne - Fichte - Buche oder Douglasie? AFZ, 11: 567-569.
- KINSKÝ V., ŠIKA A. 1987. Možnosti přirozené obnovy douglasky tisolisté. Lesnická práce, 66/9: 393-399.
- MARTINÍK A. 2003. Possibilities of growing Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* /MIRB./ FRANCO) in the conception of sustainable forest management. Ekológia (Bratislava), 22, Supplement 3: 136-146.
- MARTINÍK A. 2004. Produkční potenciál a ekologická stabilita douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /MIRB./ FRANCO) v chlumních oblastech České republiky. Doktorská dizertační práce. Brno, MZLU: 210.
- 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), 26/3: 223-239.
- MARTINÍK A., KANTOR P. 2009. Analýza nadzemní biomasy douglasky tisolisté. Lesnická práce, 87/1: 24-25.
- 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, 55/8: 345-356.
- NOVOTNÝ P., BERAN F. 2008. Introdukované dřeviny v lesním hospodářství ČR. Lesnická práce, 87/6: 394-395.
- PODRÁZSKÝ V. et al. 2001. Má douglaska degradační vliv na lesní půdy? Lesnická práce, 80/9: 393-395.
- PODRÁZSKÝ V. et al. 2009. Douglaska a její pěstování. Test českého lesnictví. Lesnická práce, 88/6: 376-378.
- SLÁVIK M. 2005. Growth juvenile stage of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* MIRBEL/Franco), on different substrates. Forestry Journal, 51/2: 199-208.
- ŠIMEK J. 1992. Pěstování douglasky tisolisté na LZ Tábor. Lesnická práce, 71/11: 330-333.
- ŠINDELÁŘ J. 2003. Aktuální problémy a možnosti pěstování douglasky tisolisté. Lesnická práce, 5: 238-240.
- TEUFEL K., KASTRUP M. 1998. Die Douglasie in Baden-Württemberg. AFZ, 53/6: 283-287.
- WOLF J. 1998a. Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, 77/4: 134-136.
- WOLF, J. 1998b. Jak rostl nejstarší porost douglasky u Písku. Lesnická práce, 77/5: 182-183.
- Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti. Sborník referátů z konference. Kostelec nad Černými lesy, 12 - 13. 10. 2006. ISBN 80-213-1532-6.
- Pěstování nepůvodních dřevin. Sborník referátů z konference. Kroměříž, 26. 6. 2008. ISBN: 978-80-02-02038-7.

POSTAVENÍ DOUGLASKY TISOLISTÉ (*PSEUDOTSUGA MENZIESII* /MIRB./ FRANCO) A JEJÍ PŘIROZENÁ OBNOVA NA ŠKOLNÍM POLESÍ HŮRKY STŘEDNÍCH LESNICKÝCH ŠKOL PÍSEK

SUMMARY

Douglas fir is the most perspective introduced species in a number of countries of Central and Western Europe. In Great Britain, France and Germany, the species is grown on hundreds of thousands hectares. In the Czech Republic, its proportion reaches only 4,400 ha (0.17% forest land). In this regard, Training Forest District (TFD) Hůrky of Forestry Technical Schools in Písek shows an interesting and important position with the proportion of Douglas fir 13.8% (Tab. 1).

Evaluation of production possibilities of Douglas fir was carried out in 27 stands of the 7th and 8th age classes and in 17 stands of the 9th to 12th age classes of the TFD (Tab. 2). Generally, it referred to mixed stands minimally with the 10% proportion of Douglas fir. In each of the parts of a stand, 10 Douglas fir trees with the highest diameter at breast height (dbh) were evaluated. At the same time, its production potential was compared with other species in the stand (Norway spruce or larch and Scots pine). In all 44 stands of the 7th to 12th age classes (generally acid sites), the significant markedly higher production potential of Douglas fir was proved (double to threefold) as compared to native conifers – spruce, larch or pine (Tabs. 3 and 4).

Douglas fir spontaneously regenerates in the Hůrky TFD (generally, it refers to acid sites), namely in shelterwood, border and group cuttings.

In three stands, two trial plots (transects) were always established in such a way to characterize objectively the condition of natural regeneration. In each transect section (2 x 1 m), the number of all individuals (aged more than 3 years or exceeding 10 cm) of natural regeneration was determined according to species. Their height and the last height increment were measured and the health condition of regeneration was assessed, particularly game damage (browsing and fraying damage). At the same time, crown projections of a parent stand reaching the actual transect were surveyed to determine the rate of the upper light input. Separately, the density was evaluated of regeneration, the height of regenerated trees and height increments depending on this light input.

Surveys carried out in TFD Hůrky demonstrated the possibility of Douglas fir to regenerate naturally at acid sites of the 2nd and 3rd forest vegetation zones. It has been proved quite unambiguously that no mechanical or chemical site/soil preparation is necessary for the successful natural regeneration of this species at acid sites. Light conditions, when the rate of the upper light (or side light) input expressed by stocking is at least 0.7 to 0.8, are a critical factor for seeding and successful advance growth. The density of regeneration of Douglas fir ranges at a level of 43,000 to 98,000 individuals/trees/ha⁻¹. Douglas fir grows faster than Norway spruce (Figs. 2 and 3) or other regenerated species. The density of Douglas fir regeneration documents (even at the very low input of upper light) that the total light input (benefit), i. e. also side light, is decisive for the successful growth of self-seeding and advance growth (Tabs. 5 and 6).

The extremely high density of Douglas fir regeneration reflects unfavourably in the very high slenderness ratio virtually of all trees. Early radical pruning/cleaning is an inevitable condition of the quality production and stability of extremely dense stands. It should be applied preferably before reaching the top height of 0.5 m. At this measure, it is possible to reduce the stand density to 10,000 trees/ha⁻¹ (spacing 1 x 1 m). At the same time, it is necessary to prefer all other target species (spruce, larch, beech) in mixed stands. In practice, realization of these pruning/cleaning measures in the form of “high stubble-field” has proved good at the Hůrky TFD. The second tending measure (in principle traditional cleaning) has to be carried out at the latest at reaching the top height of 2 to 2.5 m, i. e. usually after three to five years (with respect to the extraordinary growth dynamics of Douglas fir).

Recenzováno

ADRESA AUTORŮ/CORRESPONDING AUTHORS:

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc., Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

tel.: 545 134 125; e-mail: kantor@mendelu.cz,

Ing. František Bušina, Ph.D., Vyšší odborná škola lesnická a Střední lesnická škola Bedřicha Schwarzenberga, Lesnická 55, 397 01 Písek, Česká republika

tel.: 382 506 111; e-mail: busina@lespi.cz

Ing. Robert Knott, Ph.D., Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

tel.: 545 134 124; e-mail: knott@mendelu.cz