

## PRODUKCE JEDLE OBROVSKÉ V MLADÉM VĚKU

### PRODUCTION OF GRAND FIR AT A YOUNG AGE

MARTIN FULÍN<sup>1,2)</sup> ✉ - Jiří REMEŠ<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra pěstování lesů, Kamýcká 1176, CZ - 165 21, Praha 6 - Suchdol

<sup>2)</sup>Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady 136, CZ - 252 02 Jíloviště

✉ e-mail: fulin@vulhm.cz

#### ABSTRACT

In spite of the fact that introduced tree species represent an important forestry issue at both European and world levels, much less attention is paid to them in the Czech Republic. They are expected to have many functions, primarily the production of timber being superior compared to native species wood quality and quantity, as well as soil-improving and stand stabilizing function, or enhancing the landscape diversity, ornamental function and many others. The work was focused on grand fir (*Abies grandis* /Dougl. ex D. Don/ Lindl.), which is one of the often cultivated introduced tree species in the Czech Republic. In general, there have not been gathered enough data on grand fir's production in different habitat conditions and age levels yet. The aim of this work is to study the growth and production of stands in the Bohemian-Moravian Highland. Monitoring was carried out on three plots of the same age (20 years), where dendrometric parameters (height, thickness) and stocks were compared with native tree species. Another part of the research was focused on determination of the growth properties of grand fir at a younger age. To create increment curves, it was necessary to collect tree sample discs, and make increment analysis by the Korf's function. The study shows that grand fir at a young age achieves better production and growth properties than our native tree species.

**Klíčová slova:** jedle obrovská, produkce, tloušťkový přírůst, vyšší polohy  
**Key words:** grand fir, production, diameter increment, higher altitudes

#### ÚVOD

Jedle obrovská (*Abies grandis* /Dougl. ex D. Don/ Lindl.) patří k potenciálně nejvýznamnějším introdukovaným dřevinám s vysokým produkčním potenciálem (PODRÁZSKÝ et al. 2013) a pozornost jí byla v českém lesnictví věnována již poměrně záhy (HOFFMAN 1963). To souviselo i s odumíráním domácí jedle bělokoré a snahou zahrnout do porostní skladby jiné druhy jedlí nebo dokonce jejich křížence (KOBLIHA 1989; KOBLIHA, JANEČEK 2000). Jedle obrovská se vyznačuje intenzivním růstem a na vhodných lokalitách může předstihnout i jinak nejproduktivnější dřevinu temperátní zóny, douglasku tisolistou (KOUBA, ZAHRADNÍK 2011). Navíc poskytuje dřevní surovinu se značnými možnostmi využití (HAPLA, WELLHAUSEN 2003; MITZE 2010; Vos, KHARAZIPOUR 2010; LUKÁŠEK et al. 2012). V našem i v evropském měřítku se jedná o dřevinu s nedostatečně využívaným potenciálem (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2008a). V českých podmínkách může plnit celou řadu funkcí, v první řadě schopnost produkovat dřevní hmotu, která v kvantitě, příp. i v kvalitě předstihuje domácí dřeviny. Podstatné jsou dále funkce meliorační a zpevňující, krajinařská, okrasná a mnoho dalších.

V České republice (ČR) byla jedle obrovská z hlediska obecného využití a pěstování věnována pozornost již před řadou desetiletí (HOFFMAN 1963; ŠÍKA 1983) a řada prací o této dřevině byla publikována i v zahraničí (např. FLETCHER 1986; KLEINSCHMIT et al. 1996; KULEJ, SOCHA 2008). Přesto je stále nedostatek výzkumných podkladů pro větší provozní uplatnění jedle obrovské, třebaže jsou z poslední doby k dis-

pozici některé práce o její produkci (FULÍN et al. 2013), vlivu melioračních opatření na růst mladých kultur (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2008a), vlivu na stav lesních půd v našich podmínkách (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2009) i v zahraničí (GARRISON et al. 2000; FERGUSON et al. 2007) či vhodnosti proveniencí pro podmínky ČR (VANČURA 1990; ŠINDELÁŘ 2002; ŠINDELÁŘ et al. 2006; NOVOTNÝ, BERAN 2008).

Cílem předkládaného příspěvku je dokumentovat růstový potenciál jedle obrovské v oblasti, kde byla zaváděna jako náhrada za chřadnoucí jedli bělokorou a vyhodnotit její potenciální přínos pro produkci lesních porostů a plnění dalších funkcí lesů.

#### MATERIÁL A METODIKA

Šetření bylo provedeno v porostech nacházejících se na lokalitě Babín v oblasti Českomoravské vrchoviny v blízkosti CHKO Žďárské vrchy, v majetku firmy Kinský Žďár, a. s. Jedle obrovská zde byla vysazována v malých skupinách jako náhrada za odumírající jedli bělokorou do 90. let 20. století. Vybrané tři porosty ve věku 20 let se nacházejí v 5.–6. lesním vegetačním stupni (LVS) v přírodní lesní oblasti č. 16 – Českomoravská vrchovina. Ve zkoumané oblasti se průměrná roční teplota pohybuje okolo 6–7 °C a úhrn srážek mezi 650–750 mm. Šetření bylo provedeno v porostech s označením 156 C 14/2a, 158 B 2d a 158 C 2b (tab. 1). První porost se podle typologického systému nachází na souboru lesních typů (SLT) kyselá jedlová bučina (5K), zbývající dva pak na SLT hlinitá smrková bučina (6H). Obnova prvních dvou porostů byla provedena klasickou výsadbou

na malé holé (vytěžené) ploše, kde okolní dospělé porosty vytvářely pro jedli obrovskou dostatečnou clonu před přímým slunečním osvětlením. Velikosti prvního a druhého porostu činily 0,12 ha a 0,06 ha. V posledním porostu se vyskytovaly nepravidelné malé skupinky jedle obrovské, které měly podle lesního hospodářského plánu (LHP) společnou rozlohu 0,23 ha.

Za účelem zjištění biometrických údajů byly v porostech založeny kruhové zkušné plochy o poloměru 5,65 m (velikost 100 m<sup>2</sup>). Na zkušných plochách byly u jednotlivých stromů změřeny výčetní tloušťka (kovovou průměrkou s přesností 0,1 cm) a celková výška (výškoměrem Vertex s přesností 0,1 m). Po získání hodnot obou dendrometrických veličin pro všechny měřené stromy byly pomocí objemové rovnice (PETRÁŠ, PAJTIK 1991) zjištěny objemy jednotlivých kmenů, které byly základem pro stanovení zásoby porostních skupin. Mezi zkušnými plochami bylo v programu Statistica 12 provedeno porovnání rozdílů objemů kmenů pomocí ANOVA a následně Scheffého testu mnohonásobného porovnání (hladina významnosti  $\alpha = 0,05$ ). Zásoby zjištěné na zkušných plochách byly přepočteny na 1 ha. V dalším kroku byla zásoba jedle obrovské ve sledovaných porostech porovnána se smrkem ztepilým (*Picea abies* (L.) Karsten) a bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.), a to pro nejlepší bonitu 1+, pro niž byly hodnoty přejaty z příslušných tabulek (ČERNÝ et al. 1996).

Ve druhé fázi byl pro tvorbu přírůstové analýzy pokácen na každé zkušné ploše vždy jeden vzorník (kácení většího počtu vzorníků nebylo lesním personálem umožněno), který odpovídal Weisseho střednímu kmeni. Po skácení byla nejprve změřena délka (odpovídající výšce) stromu s přesností na 0,1 m. Ještě před kácením byl na kmenech vzorníků vyznačen směr k severu pro zachování orientace při skenování odebíraných kmenových kotoučů. Pro účely této práce byly využity kotouče odebrané ve výšce 1,3 m. Povrch kotoučů byl upraven vybroušením a poté naskenován v rozlišení 600 dpi. Přírůsty, resp. šířky letokruhů byly stanoveny pomocí programu Letokruhy v. 2.3 (ZAHRAVNÍK 2005) s přesností 0,06 mm. U každého kotouče byly přírůsty zjišťovány ve směru čtyř světových stran a poté zprůměrovány. Byly vypočteny hodnoty běžného a průměrného tloušťkového přírůstu, které byly vyrovnány pomocí Korfovy tříparametrické růstové funkce (KORF 1972) v programu Statistica v. 12.

## VÝSLEDKY

První porost (158 B 2d) je charakterizován údaji 2500 stromů/ha a průměrným objemem kmene 0,11 m<sup>3</sup>, druhý porost (158 C 2b) 2 100 jedinců/ha, resp. průměrným objemem 0,07 m<sup>3</sup> a ve třetím porostu (156 C 14/2a) bylo zjištěno 3500 stromů/ha, resp. průměrný objem 0,04 m<sup>3</sup> (tab. 1).

Zásoba jednotlivých porostních skupin, přepočtená na 1 ha, vykazovala značnou variabilitu. V prvním porostu měla zásoba nejvyšší hodnotu, a to 325 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, zatímco v dalších porostech byla značně nižší. Ve druhém porostu dosáhla pouze 140 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, ve třetím pak 151 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (tab. 1).

Při posouzení rozdílů objemů kmene jedle obrovské mezi porosty analýzou rozptylu byly zjištěny statisticky významné rozdíly. Při mnohonásobném porovnání Scheffého testem pak bylo zjištěno, že významný rozdíl vzniká pouze mezi porosty s označením 158 B 2d (č. 1) a 156 C 14/2a (č. 3), zatímco zbývající kombinace statisticky významné nebyly. Základní statistické charakteristiky všech tří porostů jsou znázorněny na obr. 1.

Při srovnání tloušťkového přírůstu mezi jednotlivými vzorníky byly nejvyšší hodnoty doloženy u vzorníku z prvního porostu (158 B 2d), kde běžný přírůst kulminoval při hodnotě 16,2 mm v 7 letech a průměrný při 8,3 mm ve 12 letech. Poté následoval vzorník z třetího porostu (156 C 14/2a) s dosaženou kulminací běžného tloušťkového přírůstu 10,2 mm v 6 letech, a kulminační hodnotou průměrného přírůstu 6,4 mm ve 13 letech. Nejnižší přírůst byl zjištěn u vzorníku z druhého porostu (158 C 2b), kde kulminace běžného přírůstu nastala v hodnotě 7,7 mm v 6 letech a průměrného přírůstu v hodnotě 5,2 mm ve 12 letech (obr. 2).

Kulminace běžného a průměrného tloušťkového přírůstu vzorníků v každém porostu tedy nastala v relativně mladém věku, kdy běžný přírůst kulminoval mezi 6 až 7 lety a průměrný přírůst mezi 12 až 13 lety.

## DISKUSE

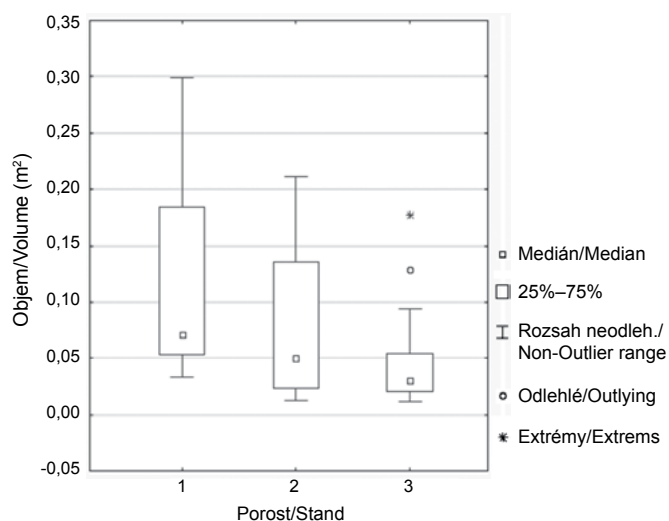
Rozdíly zásob zkoumaných porostů jedle obrovské jsou na první pohled značné, ale při statistickém porovnání je vzájemný rozdíl významný jen mezi porosty 158 B 2d (plocha č. 1) a 156 C 14/2a (plocha č. 3). Tento rozdíl je zapříčiněn jejich různou hustotou a konkurenčním působením stromů ze sousedních porostů. Důvodem vysokého počtu jedinců na ploše č. 3 může být částečně vliv bývalé oplocenky proti škodám zvěří, vybudované v rámci dřívějšího výzkumu, který sledoval vliv přihnojování přípravky Silvamix® Forte a Silvamix® MG (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2008a). Přihnojovaná plocha č. 3 překvapivě nedosáhla nejlepších růstových parametrů. Roli mohla hrát i nižší mortalita v důsledku hnojení, kdy později docházelo k vzájemné vyšší konkurenci jedlí. Na ploše č. 1 se na druhé straně místy vyskytuje podmáčená půda a také je zde po celý den dostatek slunečního záření (okolní stromy tento porost takřka neovlivňují), takže jsou na tomto stanovišti pro jedli obrovskou růstové podmínky nejlepší. Na ploše č. 2 jsou podmínky zhoršeny snížením přístupu slunečního záření v důsledku stínění okolními stromy a výstavků jedle bělokoré.

Tab. 1.

Porostní charakteristiky zkušných ploch  
Stand characteristics of the research plots

Porost/ Stand	Věk/ Age	Počet stromů na hektar/ Number of trees per hectar	SLT/ Ecosite*	Průměrná po- rostní tloušťka/ Mean stand DBH	Průměrná porostní výška/Mean stand height	Průměrná kruhová základna stromu/Mean basal area at breast height	Průměrný výčetní objem kmene/ Mean volume of stem	Zásoba porostu na hektar/ Standing volume per hectar
	roky/ years	ks/pcs		cm	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
1. 158 B 2d	20	2500	6H	12,1	11,7	0,011	0,11	325
2. 158 C 2b	20	2100	6H	10,4	9,4	0,008	0,07	140
3. 156 C 14/2a	20	3500	5K	7,6	7,1	0,005	0,04	151

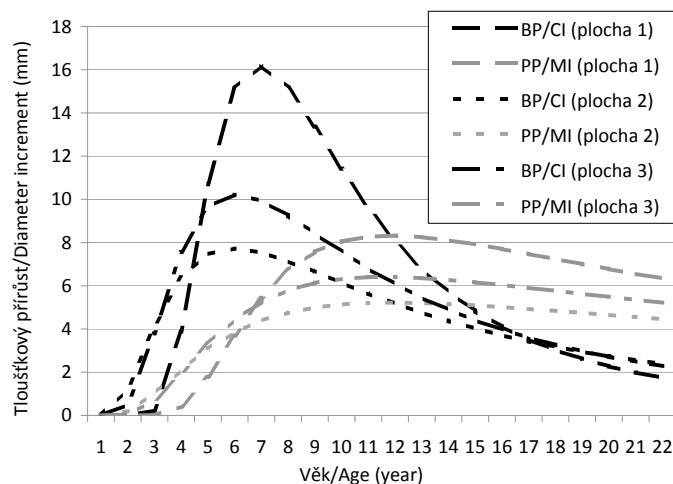
\* 6H – hlinitá smrková bučina/loamy spruce-beechwood, 5K – kyselá jedlová bučina/acid fir-beechwood



**Obr. 1.**  
Porovnání rozdílů v objemech kmenů mezi zkoumanými porosty  
**Fig. 1.**  
Comparison of the differences in the volumes of stems between evaluated stands

Zjištěné zásoby jedle obrovské byly porovnány s tabulkovými (ČERNÝ et al. 1996) zásobami smrku ztepilého a buku lesního. Podle tabulek by ve věku 20 let na bonitě 1+ měla zásoba porostu smrku ztepilého teoreticky dosahovat  $152 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , u buku lesního pak  $118 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Hodnoty zásoby jedle obrovské jsou v případě prvního porostu výrazně vyšší, a to jak ve srovnání se smrkem, tak s bukem. Zbývající dva porosty jedle obrovské mají relativně shodné zásoby se smrkem, ale o něco vyšší v porovnání s bukem. Podle údajů LHP je pro smrk v porostu 156 C 14/2a stanovena relativní bonita 3 a pro buk v sousedních porostech relativní bonita 1. Lze tedy předpokládat značně vyšší produkční potenciál jedle obrovské vzhledem k oběma domácím dřevinám. Tento trend byl prokázán i ve studii na Černokostelecku (FULÍN et al. 2013), kde se ukázalo, že jedle obrovská se projevila jako dřevina s vysokým produkčním potenciálem, dokonce vyšším, než byl v daných podmínkách potenciál douglasky tisolisté, která jinak patří v českých podmínkách k nejproduktivnějším dřevinám (PODRÁZSKÝ et al. 2013; KUBEČEK et al. 2014). Podobně jako u douglasky, lze i u jedle obrovské počítat s určitým melioračním a stabilizačním působením (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2008b; KUPKA et al. 2013).

Podobné hodnocení produkce jedle obrovské bylo rovněž provedeno při výzkumu na Školním polesí Hůrky u Písku, kde se inventarizací a výchovou porostů této introdukované dřeviny zabýval WOLF (1998). Zásoby na školním polesí, které byly zjištěny ve věku zkoumaných porostů 20 a 25 let, dosáhly hodnot  $160 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , resp.  $230 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . V porovnání s porosty v majetku rodu Kinských jde tedy o značný rozdíl, kdy u 20letého porostu 158 C 2d (č. 1) byla zásoba takřka dvojnásobná ve srovnání s porostem shodného věku na polesí Hůrky. Dokonce ani 25letý porost z lokality Hůrky takto vysoké hodnoty nedosáhl. Zbývající dvě plochy u Žďáru nad Sázavou dosahují naopak nižších zásob než porosty na polesí Hůrky, ale rozdíly nejsou tak značné. WOLF (1998) provedl i srovnání růstových vlastností jedle obrovské se smrkem ztepilým a jedlí bělokorou, přičemž dosáhl obdobných výsledků, jaké byly zjištěny na plochách na Žďársku, tj. že jedle obrovská je srovnatelná s růstem domácích druhů dřevin na nejlepších bonitách, i když se sám nenachází ve svém optimu. V případě ploch na Českomoravské



Captions: BP/CI = běžný přírůst/current increment  
PP/MI = průměrný přírůst/mean increment; plocha = plot

**Obr. 2.**  
Běžný a průměrný tloušťkový přírůst vzorníků jedle obrovské  
**Fig. 2.**  
Current and mean diameter increment of grand fir sample trees

vrchovině se jedná o méně příznivé prostředí vyšších nadmořských výšek a spíše chudší půdy.

U vzorníků ze tří porostů v majetku Kinských odpovídá pořadí tloušťkových přírůstů zásobě jednotlivých porostů. Jejich tloušťkový přírůst lze porovnat s daty Hofmana (HOFMAN 1963), který se jedli obrovské v minulosti významně věnoval. Využit lze údaje z dvaceti-letého porostu na Hrubé Skále, kde byly analyzovány vzorníky z nadúrovně, úrovně a podúrovně, pro které byla vytvořena přírůstová analýza. Běžný a průměrný tloušťkový přírůst, stanovený u vzorníků z nadúrovně, dosahoval hodnot 12,1, resp. 9,7 mm, což relativně odpovídá zkoumaným vzorníkům z první a třetí plochy u Žďáru nad Sázavou. U vzorníků z úrovně porostu dosáhly průměrné hodnoty běžného a průměrného přírůstu 7,8, resp. 6,4 mm. K těmto hodnotám se přiblížil i vzorník, který byl vytěžen na žďarské ploše č. 2. Odebrané vzorníky z majetku Kinských jsou v porovnání s údaji Hofmana srovnatelné se vzorníky z nadúrovně a úrovně, což naznačuje dobré přírodní podmínky pro růst jedle obrovské na zkoumaných lokalitách.

## ZÁVĚR

Na základě zjištěných výsledků lze konstatovat, že:

- jedle obrovská je produkčně zajímavou dřevinou i v našich podmínkách a má na stanovištích v 5. a 6. LVS a chudších půdách značný produkční potenciál;
- daný druh dosahuje vyšších zásob a hodnot přírůstu než je tomu u domácích dřevin (smrk ztepilý, buk lesní);
- kulminace tloušťkového přírůstu ve stejnorodých a stejnověkových porostech jedle obrovské nastává velmi brzy a dosahuje vyšších hodnot než u domácích dřevin, a to i v případě sníženého přístupu světla;
- jedli obrovské vyhovuje dostatek slunečního záření a vláh v půdě; zároveň snese i zástin, podobně jako domácí jedle bělokorá, kterou tak může v některých podmínkách částečně nahrazovat;

- při pěstování této dřeviny je třeba brát v úvahu její růstové schopnosti, čemuž je nutno přizpůsobit hustotu výsadby, kde je vhodné uvažovat o sponu 2 m × 2 m;
- první výchovné zásahy u mladých porostů jedle obrovské s velkou hustotou jedinců by měly být prováděny po dosažení horní výšky cca 3–4 m a dále v intervalech 5 let až do dosažení věku 40 let. Síla zásahů by měla vždy udržet jedlový porost v uvolněném zápoji.

#### Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0115 (č. j. 5774/2015-MZE-17011) a IGA č. 20134322 „Potenciál pěstování jedle obrovské v ČR“. Poděkování patří zaměstnancům firmy Kinský Žďár, a. s., za všestrannou pomoc při terénních pracích.

## LITERATURA

- ČERNÝ M., PAŘEZ J., MALÍK Z. 1996. Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Jílové u Prahy, IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů: 245 s.
- FERGUSON D.E., JOHNSON-MAYNARD J.L., MCDANIEL P.A. 2007. The grand fir mosaic ecosystem – history and management impacts. Fort Collins, CO, Rocky Mountain Research Station: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Res. Pap. RMRS-P-44: 175–184.
- FLETCHER A.M. 1986. IUFRO *Abies grandis* provenance experiments: Nursery stage results. Forestry Commission Research and Development Paper, 139: 151.
- FULÍN M., REMEŠ J., TAUCHMAN P. 2013. Růst a produkce jedle obrovské (*Abies grandis* Lindl.) ve srovnání s jinými jehličnany. Zprávy lesnického výzkumu, 58 (2): 186–192.
- GARRISON M.T., MOORE J.A., SHAW T.M., MIKA P.G. 2000. Foliar nutrient and tree growth response of mixed-conifer stands to three fertilization treatments in northeast Oregon and north central Washington. Forest Ecology and Management, 132 (2/3): 183–198.
- HAPLA F., WELLHAUSEN K. 2003. Verwendung relevante Holzeigenschaften und Verwendungsbereiche der Großen Kustentanne – *Abies grandis* (Douglas) Lindley – mit Aufkommensanalyse im Staatswald Niedersachsen. Universität Göttingen, Institut für Holzbiologie und Holztechnologie: 27 s.
- HOFMAN J. 1963. Pěstování jedle obrovské. Praha, SZN: 116 s.
- KLEINSCHMIT J., SVOLBA J., RAU H.-M., WEISGERBER H. 1996. The IUFRO *Abies grandis* provenance experiment in Germany – results at age 18/19. Silvae Genetica, 45: 5–6.
- KOBLIHA J. 1989. Some results of hybridization and conservation of the genofond of *Abies alba*. In: Forest genetics, breeding and physiology of woody plants. Proceedings of the international symposium. Voronezh, September 24–30, 1989. Moscow, Central Research Institute of Forest Genetics and Breeding: 59–63.
- KOBLIHA J., JANEČEK V. 2000. Growth of progenies from spontaneous hybrids within genus *Abies* in comparative plantations. In: Proceedings of the 9th International European Silver Fir Symposium. May 21–26, 2000, Skopje, Macedonia. Wien, Inst. Für Waldbau: 27–36.
- KORF V. 1972. Dendrometrie. Praha, SZN: 371 s.
- KOUBA J., ZAHRADNÍK D. 2011. Produkce nejdůležitějších introdukovaných dřevin v ČR podle lesnické statistiky. In: Aktuality v pěstování méně častých dřevin v České republice 2011. Kostelec n. Č. l., 21. 10. 2011. Praha, ČZU v Praze: 52–66.
- KUBEČEK J., ŠTEFANČÍK I., PODRÁZSKÝ V., LONGAUER R. 2014. Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) v České republice a na Slovensku – přehled. Lesnický časopis – Forestry Journal, 60 (2): 120–129.
- KULEJ M., SOCHA J. 2008. Effect of provenance on the volume increment of grand fir (*Abies grandis* Lind.) under mountain conditions of Poland. Journal of Forest Science, 54 (1): 1–8.
- KUPKA I., PODRÁZSKÝ V., KUBEČEK J. 2013. Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes. Journal of Forest Science, 59 (9): 345–351.
- LUKÁŠEK J., ZEIDLER A., BARCÍK Š. 2012. Shrinkage of Grand fir wood and its variability within the stem. Drvna industrija, 63 (2): 121–128.
- MITZE H. 2010. Ein unterschätzter Nordamerikaner Kustentanne. Forstwirtschaft, Land & Forst, 26: 66–67.
- NOVOTNÝ P., BERAN F. 2008. Introdukované dřeviny v lesním hospodářství ČR. Lesnická práce, 87: 394–395.
- PETRÁŠ R., PAJTÍK J. 1991. Sústava česko-slovenských objemových tabuliek dřevín. Lesnický časopis, 37: 49–56.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008a. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů – douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. Zprávy lesnického výzkumu, 53 (1): 27–33.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008b. Vliv přihnojení na výškový růst kultury jedle obrovské. Zprávy lesnického výzkumu, 53 (3): 207–209.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2009. Soil-forming effect of Grand fir (*Abies grandis* [Dougl. ex D. Don] Lindl.). Journal of Forest Science, 55 (12): 533–539.
- PODRÁZSKÝ V., ČERMÁK R., ZAHRADNÍK D., KOUBA J. 2013. Production of Douglas-fir in the Czech Republic based on national forest inventory data. Journal of Forest Science, 59 (10): 398–404.
- ŠIKA A. 1983. Introdukce jedle obrovské v ČSR. Zprávy lesnického výzkumu, 28: 1–3.
- ŠINDELÁŘ J. 2002. Dlouhodobé výzkumné plochy v lesním hospodářství se zvláštním zřetelem k oboru genetika, šlechtění a introdukce lesních dřevin. Zprávy lesnického výzkumu, 47: 135–143.
- ŠINDELÁŘ J., BERAN F., FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2006. K možnostem lesnického využití některých cizokrajných druhů rodu *Abies* v ČR na základě hodnocení jejich růstu na lokalitě Jíloviště-Cukrák ve věku 30 let. Zprávy lesnického výzkumu, 51: 235–242.
- VANČURA K. 1990. Provenienční pokus s jedlí obrovskou série IUFRO ve věku 13 let. Práce VÚLHM, 75: 47–66.
- VOS H., KHARAZIPOUR A. 2010. Eigenschaften von leichten, industriell hergestellten panplatten aus *Abies grandis* (Kustentanne). Forst und Holz, 65 (1): 26–30.
- WOLF J. 1998. Výsadba a růst jedle obrovské na školním polesí Hůrka. Lesnická práce, 77 (2): 60–61.
- ZAHRADNÍK D. 2005. Program Letokruhy, verze 2.3. Praha, ČZU, Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra hospodářské úpravy lesa.

## PRODUCTION OF GRAND FIR AT A YOUNG AGE

### SUMMARY

Presented study is oriented on the production potential and growth dynamics of grand fir (*Abies grandis* /Dougl. ex D. Don/ Lindl) at the Czech-Moravian Highland (Czech Republic). Three 20-year-old grand fir stands were analyzed on acidic fir-beech and loamy spruce-beech sites. Climate is characterized by the mean annual temperature 6–7°C and mean annual precipitation 650–750 mm. Evaluation of the production potential was carried out on three research plots, 100 m<sup>2</sup> each. Total heights and DBH were measured and the volumes of individual trees were calculated using growth equation (PETRÁŠ, PAJTIK 1991). Quantification for an area of 1 ha was performed. The results confirmed high production potential of the grand fir (Tab. 1), the standing volume represented 325 m<sup>3</sup>, 140 m<sup>3</sup>, and 151 m<sup>3</sup>, respectively. These differences in volume are due to different status groups towards the neighboring stand, and thus competing influences, as well as various stand density in individual groups of grand fir. The stands were established as regular planting, hence lower values in last two cases were probably caused by higher shading, and moreover they had large amount of trees, therefore did not achieve such a large value. Comparison was done with model production (growth tables) of Norway spruce and European beech for the highest site index (1+). Results confirmed high production potential of grand fir in prevailing conditions.

Evaluating the growth dynamics, average sample tree (Weisse mean stem) was cut at each plot, and the diameter increment from annual ring analysis was evaluated. Cross sections were analyzed at DBH. Results documented (Fig. 1) early culmination of the increment values (current annual and mean annual increments) in even-aged and homogeneous grand fir stands. Grand fir exhibits quite high growth potential in given conditions, and it can be considered a good substitute species for the native silver fir to some extent.

Finally we would like to add that for the cultivation of this tree species, its fast growing abilities should be taken into account, hence it is necessary to adjust its density planting. Stand tending should be also more intensified due to the rapid growth of grand fir.