

RŮST EVROPSKÝCH PROVENIENCÍ JEDLE BĚLOKORÉ (*ABIES ALBA* MILL.) NA LOKALITĚ V ZÁPADNÍCH ČECHÁCH DO VĚKU 38 (37) LET

GROWTH OF EUROPEAN PROVENANCES OF SILVER FIR (*ABIES ALBA* MILL.) ESTABLISHED IN WESTERN BOHEMIA FOR 38 (37) YEARS

KAREL KÝVAL¹⁾ - PETR NOVOTNÝ²⁾ - JAROSLAV KOBLIHA³⁾ - JOSEF FRÝDL²⁾ - JAROSLAV DOSTÁL²⁾ - JIŘÍ ČÁP²⁾

¹⁾ *Městský úřad Votice*

²⁾ *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady*

³⁾ *Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha*

ABSTRACT

This evaluation presents research results from a provenance trial established at Trhanov, Pivoň (Czech Republic) and measured at the age of 38 (37) years. Totally, 49 provenances of silver fir were planted. 33 provenances are of the Czech origin, three provenances are from Germany. Slovakia, Bosnia and Herzegovina, Romania and Poland are each represented by two provenances, while Hungary, Austria, Bulgaria, France and Italy are each represented by one provenance. The best results (both in quantitative and qualitative characteristics) were found for provenances CZ 107 – Kácov, Zbraslavice, CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská, CZ 45 – Vsetín, Kychová, CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov and CZ 88 – Hořovice, Mirošov. The worse results were found for provenances PL 212 – Poland, Nieskurzów, CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec, F 162 – France, Les Fanges IV and BIH 222 – Bosnia and Herzegovina, Kozara, Mrakovica. In the discussion, current results are compared with previous measurements of the same plot and with findings obtained from other research plots.

Klíčová slova: jedle bělokorá (*Abies alba* Mill.), provenienční výzkum, geografická proměnlivost

Key words: silver fir (*Abies alba* Mill.), provenance research, geographic variability

ÚVOD

Areál přirozeného výskytu jedle bělokoré zahrnuje střední a jižní Evropu. Z hlediska proměnlivosti této dřeviny se SVOBODA (1953) domnívá, že jsou u ní klimatytypy méně vyhraněny, přesto jich rozlišil celkem 17. WOLF (2003) uvádí, že byly prokázány významné rozdíly v mortalitě, růstu, ekofyziologických a biochemických znacích mezi různými oblastmi areálu rozšíření jedle. Důvodem může být např. izolovanost populací či abnormální velikost pylových zrn ve srovnání s jinými jehličnany. V rámci populací této dřeviny míra variability klesá se vzrůstající vzdáleností od glaciálních refugií.

Přehled provenienčního výzkumu jedle a jeho výsledků k počátku 80. let minulého století zpracoval MEJNARTOWICZ (1983), který uvádí, že ačkoli nejsou provenienční pokusy s jedlí početné, dokládají mezi-populační rozdíly v odolnosti k mrazu, suchu a výrazné diference v rezistenci k mšicím. Přes významnou vnitropopulační variabilitu vykázaly provenience určité rozdíly i ve výškovém a tloušťkovém růstu. Dobrým růstem se mají obecně vyznačovat zvláště italská provenience z Kalábrie a rumunská provenience Lapus.

Lze zmínit i některé další práce, kdy se např. POPNIKOLA (1974) zabýval variabilitou anatomicko-morfologické struktury jehlic jedle v pří-

rodních populacích Makedonie. Výsledky prokázaly menší či větší rozdíly mezi různými klimatickými regiony.

CIAMPI a DI TOMMASO (1973) informují o výsledcích školkařského pokusu s pěti italskými proveniencemi, který byl založen v roce 1970. Hodnoceny byly růst, doba rašení, začátek a ukončování vegetačního období a sezónní rytmy růstu. Výzkum byl zaměřen i na další znaky (např. počet děložních jehlic, tloušťka kořenového krčku, délka větví, počet větví aj.). Časné rašení bylo zjištěno u alpské provenience (Paularo). Nejvyšší výšky dosáhla nejj jižnější provenience (Serra S. Bruno). Další výsledky tohoto pokusu týkající se větvení 8letých semenáčků (způsob větvení, výška kmínku, délka větví, tloušťka kořenového krčku) uvádějí DI TOMMASO a CALAMASSI (1980). Alpská provenience (Paularo) se odlišovala od apeninských (Abetone, Pescopennatro, Gariglione, Serra San Bruno).

Proměnlivost morfometrických znaků u 17 proveniencí semenáčků jedle bělokoré ze střední a jižní Itálie (vnitro- i meziprovenienční proměnlivost) sledoval DUCCI (1991). Potvrdil výsledky předchozích studií, které považovaly Kalábrii za centrum vysoké genetické variability. Zjištěná vnitroprovenienční proměnlivost byla tak vysoká, že byla vyslovena úvaha o možnosti vylišení některých populací za samostatné biotypy.

V České republice (ČR) byla první provenienční výsadba s jedlí bělokorou, na níž jsou zkoumána potomstva jednotlivých stromů z osmi domácích porostů, založena v těsné blízkosti Prahy na lokalitě Cukrák v roce 1961 (VINŠ 1966). Poznatky z tohoto pokusu ve stáří 4, resp. 5 let naznačily lepší růst moravských populací ve srovnání s českými, jakož i provenienci z nížin v porovnání s horskými (VINŠ 1966). Při druhém hodnocení téže plochy ve věku 44, resp. 45 let (ŠINDELÁŘ et al. 2005a) přirůstaly ve srovnání s ostatními pomaleji provenience z vyšších poloh. Potvrdil se rovněž předpoklad VINŠE (1966) o relativně vysokém růstu a produkci provenienci z moravských Karpat. Dobrý růst a produkce provenienci jedle, které pocházejí z ekologicky odlišných podmínek od lokality výsadby, dokládají relativně značnou adaptační schopnost tohoto druhu.

V letech 1973 – 1977 byla v dnešní ČR založena série 20 provenienčních ploch s potomstvy dílčích populací jedle bělokoré z téměř celého jejího areálu a s některými dalšími taxony jedle (ŠINDELÁŘ 1975; HYNEK 1985). Ještě před výsadbou byly provenience srovnávány z hlediska morfologické proměnlivosti semen (HYNEK 1981). Jednotlivé výsadby byly vzhledem k technické a kapacitní náročnosti prací hodnoceny s výjimkou nejmladších stadií samostatně, případně pouze po menších skupinách, takže jsou pro ně k dispozici výsledky v různém věku. Hodnocením výsadeb se zabýval nejprve V. Hynek (např. HYNEK 1983, 1985, 1988, 1989a, b, c, 1991), později J. Šindelář (např. ŠINDE-

LÁŘ 1986; ŠINDELÁŘ, FRÝDL 2005; ŠINDELÁŘ et al. 2005b, 2006; ŠINDELÁŘ, BERAN 2008a, b); přehled uskutečněných měření podali ČÁP a NOVOTNÝ (2006). V posledních letech pak proběhla další hodnocení (např. ČÁP et al. 2008, 2009, 2011).

PAULE et al. (1985) uvádějí hodnocení dvou provenienčních ploch založených v roce 1964 na lokalitě Zvolen s celkem 27 proveniencemi ze Slovenska, ČR a Polska. K dispozici jsou výsledky přežívání a výškového růstu ve věku 10 a 15 let.

V evidenci VÚLHM je kromě již zmíněných výzkumných ploch ještě série sedmi ploch z let 1998 – 2001 na lokalitách Hluboká, dále Konoříš (v současnosti již hodnocení nezpůsobila), Vimperk, Nižbor a Nové Město na Moravě, na nichž jsou testovány 4 polské provenience v porovnání se standardy z ČR. Výsledky pokusu dosud nebyly publikovány.

Cílem tohoto příspěvku je vyhodnocení růstu dílčích populací jedle bělokoré na výzkumné provenienční ploše č. 59 – Trhanov, Pivoň ze série 1973–77, tj. rozšíření poznatků o růstové proměnlivosti druhu. Předmětem práce je i posouzení proměnlivosti provenienci z hlediska geografického původu jejich mateřských populací.

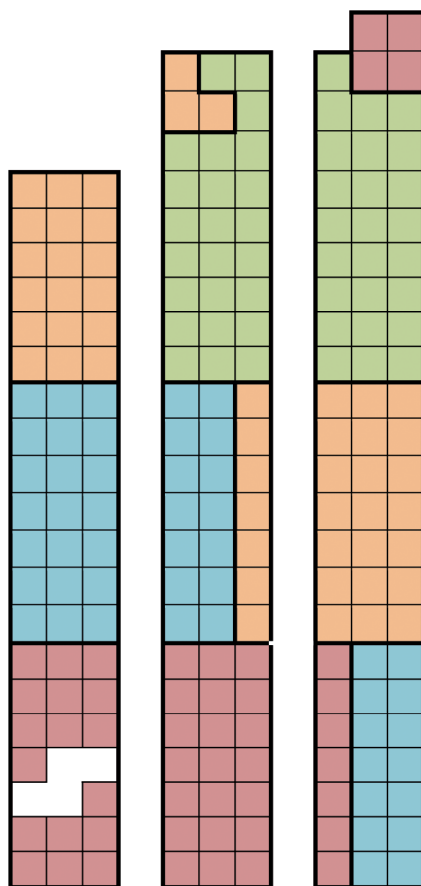
MATERIÁL A METODIKA

Výzkumná plocha č. 59 – Trhanov, Pivoň leží na území přírodní lesní oblasti (PLO) 11 – Český les v katastrálním území obce Pivoň. Porost je spravován LČR, s. p., LS Domažlice. Výsadba (1,96 ha, 670 m n. m.) je tvořena třemi oddělenými pruhy o šířce 30 m, nachází se na svahu s jv. expozicí a sklonem 10 %. Průměrná roční teplota je 6,5 °C, průměrný roční úhrn srážek činí 740 mm. Podle upravené klasifikace z Atlasu podnebí ČSR 1958 je plocha situována v mírně teplé oblasti, mírně vlhké podoblasti, okrsku B5 – mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný (TOLASZ et al. 2007). Podloží je tvořeno písčitohlinitými eluviálními a deluviálními uloženinami s vyšším obsahem skeletu, vyvinutými na moldanubických biotitických a sillimaniticko-biotitických pararulách, místy migmatitizovaných (VEJNAR, ZOUBEK 1963). Půdním typem je glej. Z typologického hlediska převažuje lesní typ 5V2 – vlhká jedlová bučina kapradinová.

Na výzkumné ploše bylo vysazeno celkem 49 provenienci jedle bělokoré, z nichž je 33 z ČR, 3 ze SRN, po 2 ze Slovenska, Bosny a Hercegoviny, Rumunska a Polska a po 1 z Maďarska, Rakouska, Bulharska, Francie a Itálie (tab. 1). Na ploše není vysazena žádná provenience, kterou by bylo možno označit alespoň v širším smyslu za místní. Rozmístění provenienci bylo uskutečněno podle schématu dvojité mříže. Každá provenience je zastoupena ve 4 blocích (obr. 1) na parcelách o rozměrech 10 × 10 m s výsadbou ve sponu 2 × 1 m. Na každou parcelu bylo použito 50 jedinců, na provenienci tak připadalo 200 kusů (celkem 9 800 sazenic). Sazenice 2+2 (provenience 1-15 až 162) a 1+2 (provenience 185 až SK 9) byly vypěstovány na bývalém lesním závoďě Zbraslav ve školce Baně. Jejich výsadba na provenienční plochu se uskutečnila na jaře 1975 (ŠINDELÁŘ 1975). Část provenienci měla tedy v době hodnocení věk 38 let a část 37 let (tab. 3). V tomto věku již na rozdíl od hodnocení v nejmladších stadiích nemá roční rozdíl mezi proveniencemi zásadní význam, je s ním však nutno uvažovat v souvislosti s formulovanými závěry.

Na ploše byla v minulosti realizována prořezávka schematickým výběrem ve dvou zásazích o celkové intenzitě ca 50 %. Zásahem byl odstraněn každý druhý jedinec, rozestup byl zredukován na ca 2 × 2 m (KARBAN 2000).

U všech jedinců byla po ukončení výškového růstu v roce 2008 změřena jejich celková výška ultrazvukovým výškoměrem Vertex III (přesnost 0,1 m) a výčetní tloušťka lesnickou průměrkou (přesnost 0,5 cm); z kvalitativních znaků byla sledována tvárnost kmene. Jako ukazatel



Obr. 1. Schéma experimentálního designu výzkumné plochy (4 bloky odlišeny barevně)

Fig. 1. Scheme of research plot experimental design (4 blocks are distinguished by different colours)

Tab. 1

Charakteristika vysazených proveniencí
Description of planted provenances

Kód provenience/ Provenance Code	Stát/Country	Název provenience/ Name of Provenance	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*
CZ 1-15	ČR	Kamenice nad Lipou, Losy	3.13.0	6b	II	16	600	49° 21'	15° 14'
CZ 34	ČR	Horní Planá, Želnavá	3.05.4	6b	Ib	13	820	48° 47'	13° 55'
CZ 37	ČR	Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov	3.05.1	6c	II	26	520	50° 17'	16° 18'
CZ 39	ČR	Červené Poříčí, Dolce	3.06.0	6b	II	6	500	49° 32'	13° 27'
CZ 42	ČR	Lukov, Lukov	6.07.0	7a	IV	41	450	49° 19'	17° 44'
CZ 45	ČR	Vsetín, Kychová	6.07.0	7a	VIb	41	570	49° 16'	18° 09'
CZ 46	ČR	Brumov, Vlára	6.07.0	7a	IV	38	320	49° 05'	18° 14'
CZ 48	ČR	Plumlov, Stinava	3.14.0	6b	IV	30	400	49° 20'	16° 58'
CZ 50	ČR	Vlašim, Smilkov	3.12.0	6b	II	16	575	49° 36'	14° 37'
H 52	Maďarsko	Sopron	6.10.0	4	-	-	450	-	-
CZ 58	ČR	Vimperk, Javorník	3.05.4	6b	Ib	13	680	49° 09'	13° 39'
CZ 62	ČR	Nové Hrady, Hojná Voda	3.05.4	6b	Ib	14	800	48° 43'	14° 38'
CZ 64	ČR	Dobříš, Chouzavá	3.07.0	6b	II	10	415	49° 50'	14° 12'
CZ 68	ČR	Vyšší Brod, Běleň	3.05.4	6b	Ib	12	680	48° 38'	14° 20'
CZ 70	ČR	Nasavrky, Maleč	3.13.0	6b	II	16	395	49° 47'	15° 42'
CZ 72	ČR	Nižbor, Dřevíč	3.07.0	6b	II	8	340	50° 01'	14° 00'
CZ 75	ČR	Rájec Jestřebí, Černá Hora	3.14.0	6b	IV	30	358	49° 18'	16° 39'
CZ 78	ČR	Nové Hrady, Trocnov	3.05.4	6b	II	15	520	48° 54'	14° 36'
CZ 79	ČR	Český Krumlov, Chvalšiny	3.05.4	6b	Ib	12	830	48° 53'	14° 13'
CZ 80	ČR	Nové Hrady, Trhové Sviny	3.05.4	6b	II	12	550	48° 52'	14° 38'
CZ 84	ČR	Kašperské Hory, Bílý potok	3.05.4	6b	Ib	12	780	49° 06'	13° 34'
CZ 85	ČR	Kašperské Hory, Kašperské Hory	3.05.4	6b	Ib	12	880	49° 10'	13° 34'
CZ 88	ČR	Hořovice, Mirošov	3.05.4	6b	Ib	7	620	49° 42'	13° 42'
CZ 90	ČR	Prachatice, Včelná	3.05.4	6b	Ib	15	885	49° 01'	13° 51'
A 95	Rakousko	Gröbming, Steiermark	5.04.3	4	-	-	850	47° 27'	13° 53'
CZ 101	ČR	Velké Karlovice, Brodská	6.07.0	7a	VIb	41	730	49° 22'	18° 11'
CZ 107	ČR	Kácov, Zbraslavice	3.12.0	6b	II	16	470	49° 48'	15° 10'
BG 132	Bulharsko	Rilské gory, Borovešč	6.26.0	10	-	-	1400	42° 14'	23° 36'
BIH 145	Bosna a Hercegovina	Kozara, Mrakovica	6.26.0	9	-	-	-	-	-
D 149	SRN	Ostbayer, Viechtach	3.05.4	6b	-	-	740	49° 00'	12° 55'
D 150	SRN	Schwarzwald, Enzklösterle	3.32.0	4	-	-	750	49° 00'	9° 00'
D 151	SRN	Ostbayer, Zwiesel West	3.05.4	6b	-	-	-	49° 02'	13° 08'
F 162	Francie	Les Fanges IV	4.14.1	1	-	-	275	42° 50'	2° 17'
CZ 185	ČR	Bruntál, Detřichov	3.05.1	6c	Ib	27	640	49° 51'	17° 24'
CZ 190	ČR	Frenštát pod Radhoštěm, Mořkov	6.06.3	7a	VIb	39	500	49° 18'	17° 58'
CZ 194	ČR	Karlovice, Karlovice sever	3.05.1	6c	Ib	27	720	50° 06'	17° 25'
CZ 199	ČR	Krnov, Horní Benešov	3.05.1	6c	IV	28	550	49° 59'	17° 35'
CZ 200	ČR	Zábřeh, Brničko	3.05.1	6c	IV	28	445	49° 54'	16° 58'
CZ 205	ČR	Bílovec, Skřipov	3.05.1	6c	IV	29	440	49° 50'	17° 54'
CZ 209	ČR	Nové Město na Moravě, Lísek	3.13.0	6b	IV	16	680	49° 36'	16° 12'
CZ 211	ČR	Nové Město na Moravě, Městec	3.13.0	6b	Ib	16	660	49° 40'	15° 55'
PL 212	Polsko	Nieskurzów	6.05.0	7c	-	-	480	50° 50'	21° 12'
RO 214	Rumunsko	Prahova, Mineciu	6.19.0	8	-	-	-	-	-
RO 217	Rumunsko	Gircina	6.19.0	8	-	-	950	46° 45'	26° 10'
PL 220	Polsko	Wetlina	6.06.1	7c	-	-	840	49° 08'	22° 29'
BIH 222	Bosna a Hercegovina	Gornja Stupčanica, Olovo	6.22.0	9	-	-	1060	44° 07'	18° 46'
I 228	Itálie	Vallombrosa	9.12.0	5	-	-	1010	43° 40'	11° 30'
SK 1	Slovensko	Banská Bystrica, Badín	6.07.0	7b	VII	17B	800	48° 42'	19° 02'
SK 9	Slovensko	Kriváň, Snohy	6.07.0	7b	VIb	37	630	48° 36'	19° 33'

Legenda: 1* - Evropská lesní rajonizace - region.oblast.podoblast (RUBNER, REINHOLD 1953), 2* - Klimatypy (SVOBODA 1953), 3* - Bývalé lesní pěstební oblasti (Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva, 1966), 4* - Přírodní lesní oblasti (vyhláška MZe č. 83/1996 Sb., vyhláška MP č. 453/2006 Z. z.), 5* - Nadmořská výška, 6* - Zeměpisná šířka, 7* - Zeměpisná délka

Legend: 1* - European forest zoning - Region.Area.Sub-Area (RUBNER, REINHOLD 1953), 2* - Climatetypes (SVOBODA 1953), 3* - Former Silvicultural Regions (Directives for forest stands and elite trees certification for seed collection, 1966), 4* - Natural Forest Regions (Ministry of Agriculture /CZ/ Regulation No. 83/1996, Ministry of Agriculture /SK/ Regulation No. 453/2006), 5* - Altitude, 6* - Latitude, 7* - Longitude

Tab. 2.

Průměr mediánů výšek proveniencí příslušejících do geografických jednotek zastoupených na výzkumné ploše č. 59 v porovnání s průměrnými výškami proveniencí na plochách č. 57 a č. 76 hodnocených v obdobném věku
 Mean of heights medians of provenances belonging to geographic units represented on research plot No. 59 in comparison with mean heights of provenances planted on the plots No. 57 and No. 76 evaluated in the similar age

Číslo výzkumné plochy/Code of Research Plot	57	59	76	
Věk hodnocení/Age of Evaluation	35 (34) let/ years	38 (37) let/ years	37 (36) let/ years	
Evropská lesní rajonizace (RUBNER, REINHOLD 1953), kód = region.oblast.podoblast/ European Forest Zoning (RUBNER, REINHOLD 1953), Code = Region.Area.Sub-Area				
3	Středočeský region dubobukových lesů/Central Bohemia Region of Oak and Beech Forests			
3.05.1	Oblast hercynsko-sudetského smíšeného lesa horského – sudetská podoblast	5,7	14,4	9,6
3.05.4	Oblast hercynsko-sudetského smíšeného lesa horského – jihohercynská podoblast	8,1	14,8	10,9
3.06.0	Plzeňská pánev	x	15,9	x
3.07.0	Středočeská pahorkatina	10,8	15,6	x
3.12.0	Vnitročeská pahorkatina	10,8	16,3	11,4
3.13.0	Českomoravská vrchovina s jižním předhořím	10,0	13,8	13,2
3.14.0	Drahanská vrchovina se severním okrajem	11,0	15,5	9,7
3.32.0	Schwarzwald s předhořím a Baar	10,7	15,5	10,6
4	Západoevropský region listnatých lesů/Western European Region of Broadleaved Forests			
4.14.1	Pyreneje – francouzská podoblast	x	12,1	x
5	Alpský region/Alpine Region			
5.04.3	Vnitřní Alpy – východní podoblast	4,4	14,3	8,8
6	Východoevropský a jihovýchodoevropský region dubobukových lesů/Eastern and South-Eastern European Region of Oak and Beech Forests			
6.05.0	Dubo-buko-jedlová oblast polského předhoří Karpat	x	10,4	x
6.06.1	Buko-jedlo-smrková oblast severních Karpat – východní podoblast	8,9	12,5	11,1
6.06.3	Buko-jedlo-smrková oblast severních Karpat – západní Beskydy	x	14,8	11,0
6.07.0	Slovenské Karpaty	10,1	15,0	10,5
6.10.0	Východorakousko-burgenlandská pahorkatina	x	14,5	11,7
6.19.0	Buko-jedlo-smrková oblast rumunských Karpat (včetně Biharského pohoří)	5,0	13,5	10,0
6.22.0	Smišený horský les dinárských Alp	8,1	12,5	9,8
6.26.0	Středobulharská pohoří	9,6	13,9	8,3
9	Jihoevropský region tvrdých listnáčů a kaštanových lesů/Southern European Region of Hardwood Broadleaved and Chestnut Forests			
9.12.0	Horský les severních Apenin	x	13,3	11,0
Klimatypy a dílčí populace (SVOBODA 1953)/Climatypes and Partial Populations (SVOBODA 1953)				
1	jedle pyrenejská	7,7	12,1	x
4	jedle alpská	7,6	14,8	9,9
5	jedle apenninská	8,3	13,3	11,0
6	jedle hercynská (6b – jedle šumavská, 6c – jedle lužická)	9,5/5,7	14,9/14,4	12,0/9,7
7	jedle karpatská (7a – jedle slezská, 7b – jedle slovenská, 7c – jedle polská)	10,7/9,2/x	15,6/13,5/11,5	9,6/10,9/11,0
8	jedle rumunská	5,0	13,5	10,0
9	jedle dinárská	8,1	13,3	9,8
10	jedle bulharská	9,6	13,7	9,9
Přírodní lesní oblasti (vyhl. č. 83/1996 Sb.) a lesné oblasti (vyhl. č. 453/2006 Z. z.)/Natural Forest Regions (Ministry of Agriculture /CZ/ Regulation No. 83/1996) and Forest Regions (Ministry of Agriculture /SK/ Regulation No. 453/2006)				
6	Západočeská pahorkatina	x	15,9	x
7	Brdská vrchovina	10,8	16,1	12,0
8	Křivoklátsko a Český kras	x	15,7	x
10	Středočeská pahorkatina	10,8	15,4	x
12	Předhoří Šumavy a Novohradských hor	8,9	14,7	11,5
13	Šumava	7,7	15,0	9,5
14	Novohradské hory	x	15,6	x
15	Jihočeské pánve	x	15,0	x
16	Českomoravská vrchovina	10,0	14,6	12,0
26	Předhoří Orlických hor	x	16,2	x
27	Hrubý Jeseník	5,7	13,8	x
28	Předhoří Hrubého Jeseníku	x	14,1	x

pokračování tab. 2, continuation of tab. 2

29	Nízký Jeseník	x	14,3	9,7
30	Drahanská vrchovina	11,0	15,5	9,7
38	Bílé Karpaty a Vizovické vrchy	10,7	15,8	x
39	Podbeskydská pahorkatina	x	14,8	9,4
41	Hostýnsko-vsetínské vrchy a Javorníky	x	15,8	x
SR/Slovakia:				
17B	Zvolenská kotlina – Bystrická vrchovina, Bystrické podolie, Ponická vrchovina	x	14,2	x
37	Poľana	x	12,7	10,7

produkce byl pro jednotlivé stromy na základě jejich výšky a výčetní tloušťky s využitím objemové rovnice (PETRÁŠ, PAJTIK 1991) stanoven objem hrubí bez kůry (provenience jsou charakterizovány mediánem). S využitím údaje o počtu rostoucích stromů byla vypočtena hektarová zásoba proveniencí. Tvárnost kmene byla hodnocena vizuálně, stromy byly zařazovány podle stanovených stupnic do následujících klasifikačních tříd: 1 – kmen přímý, 2 – mírně zakřivený, 3 – silně zakřivený, 4 – rozdvojený.

Poškození abiotickými a biotickými činiteli se na ploše vyskytovalo pouze zcela výjimečně, proto bylo od jeho hodnocení upuštěno.

Exploratorní statistická analýza dat (EDA) byla provedena v programu QC.Expert 3.1. Vzhledem k rozdílnému počtu stromů na pokusných parcelách, který může ovlivnit hodnoty růstových ukazatelů, byly na základě výsledku EDA z datového souboru určeného pro všechny následné výpočty vypuštěni jedinci s extrémními hodnotami výšek a výčetních tloušťek. Vzhledem k nenormalitě dat byl vypočten robustní Kruskal-Wallisův test a následně Tukey-Kramerův test mnohonásobného porovnání (program NCSS 2007). Variabilita výšek a $d_{1,3}$ v rámci proveniencí je charakterizována variačním koeficientem (UNISTAT v. 5.6). U tvárnosti kmene byla pro každou provenienci vypočtena průměrná hodnota (index tvárnosti kmene) z číselných označení klasifikačních tříd, ke kterým byly zařazeny rostoucí stromy dané proveniencie.

Dosazením hodnot průměrných výšek proveniencí a věku, v němž byly hodnoceny, do taxačních tabulek pro jedli bělokorou (součást vyhl. č. 84/1996 Sb.) byl získán údaj o absolutní výškové bonitě (AVB).

Za účelem posouzení proměnlivosti výškového růstu proveniencí podle geografického původu jejich mateřských populací bylo provedeno jejich zařazení do jednotek evropské klasifikace lesů, jak je vymezili RUBNER a REINHOLD (1953). Dále byly proveniencie přiřazeny ke klimatypům, jak je definoval SVOBODA (1953) a proveniencie původem z ČR a SR navíc i k PLO (vyhl. č. 83/1996 Sb.), resp. lesným oblastem (LO) na Slovensku (vyhl. č. 453/2006 Z. z.). Soubory těchto jednotek pak byly vzájemně porovnávány s disponibilními srovnatelnými výsledky jedlí zjištěnými na plochách č. 57 a č. 76 (tab. 2).

VÝSLEDKY

Počet stromů testovaných proveniencí vykazuje proměnlivé hodnoty od pouhých 10 u proveniencie I 228 – Vallombrosa, po 81 u proveniencie BG 132 – Rilskie gory, Borovešč. Průměrný počet rostoucích jedinců na ploše připadající na jednu provenienci dosahoval v roce 2008 hodnoty 59 (tab. 3).

Výsledky Kruskal-Wallisova testu výšek prokázaly statisticky vysoce signifikantní ($\alpha = 0,01$) vliv faktorů proveniencie i blok na tento ukazatel. Vzhledem k významnosti faktoru proveniencie bylo následně

provedeno mnohonásobné porovnání vzájemných rozdílů mezi proveniencemi prostřednictvím Tukey-Kramerova testu (tab. 4a).

Průměr mediánů výšek všech proveniencí jedle bělokoré ve věku 38 (37) let na výzkumné ploše činil 14,5 m. Největších mediánů výšek dosahovaly proveniencie CZ 107 – Kácov, Zbraslavice (16,7 m); CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská (16,6 m); CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov; CZ 45 – Vsetín, Kychová (shodně 16,2 m) a CZ 88 – Hořovice, Mirošov (16,1 m). Naopak nejmenších středních výšek dosahovaly proveniencie PL 212 – Nieskurzów (10,4 m); CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec (11,2 m); F 162 – Les Fanges IV (12,1 m); PL 220 – Wetlina a BIH 222 – Gornja Stupčanica (shodně 12,5 m). Variační koeficienty výšek jednotlivých proveniencí jsou uvedeny v tab. 3.

Průměr mediánů výšek celé výsadby (14,5 m) odpovídá AVB 28. Nejrychleji rostoucí provenienci CZ 107 – Kácov, Zbraslavice (16,7 m) odpovídá AVB 32, nejpomaleji rostoucí provenienci PL 212 – Nieskurzów (10,4 m) pak odpovídá AVB 24.

Kruskal-Wallisův test variance tloušťkového růstu prokázal statisticky signifikantní ($\alpha = 0,05$) vliv faktoru proveniencie. Tukey-Kramerův test mnohonásobného porovnání viz tab. 4b.

Největších mediánů $d_{1,3}$ v roce 2008 (tab. 3) dosahovaly proveniencie CZ 46 – Brumov, Vlára a CZ 80 – Nové Hradky, Trhové Sviny (shodně 19,0 cm), dále CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská; CZ 45 – Vsetín, Kychová a CZ 50 – Vlašim, Smilkov (shodně 18,5 cm). Nejnižších mediánů $d_{1,3}$ dosahovaly proveniencie PL 212 – Nieskurzów (9,5 cm); CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec (11,0 cm) a F 162 – Les Fanges IV (12,5 cm). Průměr mediánů $d_{1,3}$ celé výsadby měl hodnotu 15,7 cm. Variační koeficienty výčetních tloušťek jednotlivých proveniencí jsou uvedeny v tab. 3.

Průměr mediánů objemu hrubí b. k. dosáhl u proveniencí na ploše v roce 2008 0,135 m³. Rozpětí hodnot se pohybovalo od 0,034 m³ u proveniencie PL 212 – Nieskurzów do 0,202 m³ (CZ 80 – Nové Hradky, Trhové Sviny). Průměrná zásoba všech zastoupených proveniencí dosahovala v roce 2008 193 m³.ha⁻¹ (tab. 3), přičemž se pohybovala od 20 m³.ha⁻¹ (PL 212) do 450 m³.ha⁻¹ (CZ 85).

Hodnoty indexu tvárnosti kmene jednotlivých dílčích populací jsou uvedeny v tab. 3 a na obr. 2. Průměrná hodnota indexu pro celou výsadbu činila 1,695. Nejnížší hodnotou 1,213, a tedy nejlepší tvárností, se vyznačovala proveniencie SK 1 – Banská Bystrica, Badín. Nejvyšší index (nejhorší tvárnost) byl naopak stanoven u proveniencie F 162 – Les Fanges IV (2,714).

Provenience reprezentující regiony, oblasti a podoblasti evropské lesní rajonizace jsou seřazeny podle dosahovaných hodnot výšky v tab. 2. Pokud jde o hodnocení výšek v rámci proveniencí zařazených do jednotek evropské lesní rajonizace, nejvyšší výšky dosahují proveniencie z jednotky 3.12.0 (16,3 m), výšku 15 m přesahují ještě jednotky 3.06.0, 3.07.0, 3.14.0 a 3.32.0.

Tab. 3.

Výsledky sledovaných veličin v letech 1975, 1978, 1985, 1998 a 2008
Results of evaluated characteristics in 1975, 1978, 1985, 1998 and 2008

Kód provenience/ Provenance Code	Počet stromů 1975/ Number of Trees	Počet stromů 1978/ Number of Trees	Počet stromů 1985/ Number of Trees	Počet stromů 1998/ Number of Trees	Počet stromů 2008**/ Number of Trees**	Přůměrná výška 1985/ Average Height [m]	Přůměrná výška 1997/ Average Height [m]	Přůměrná výška 1998/ Average Height [m]	Medián výšek 2008/ Median of Heights [m]	Přůměrná d_{13} 1998/ Average DBH [cm]	Medián d_{13} 2008/ Median of DBH [cm]	Objem průměrného stromu 1998/Average Tree Volume [m ³]	Medián objemu hrubí b.k. 2008/ Mean Volume of Timber to the Top of 7 cm without Bark „Derholz“ [m ³]	Přůměrná stromová zásoba 1998/Average Tree Volume Stock [m ³ .ha ⁻¹]	Zásoba hrubí b.k. 2008/ Stock of Timber to the Top of 7 cm without Bark „Derholz“ [m ³ .ha ⁻¹]	Variční koeficient výšky 2008/ Height Coefficient of Variance	Variční koeficient d_{13} 2008/ DBH Coefficient of Variance	Index tvárnosti kmene 2008/ Stem Form Index
A 95	174	146	134	64	56 (51)	1,60	6,5	6,8	14,3	9,7	16,0	0,035	0,128	56	163	0,152	0,285	1,500
BIH 145	153	98	88	67	61 (54)	1,55	6,7	7,0	14,0	10,2	14,8	0,046	0,108	77	146	0,167	0,318	1,869
BIH 222*	175	100	96	62	58 (53)	1,52	5,7	6,1	12,5	8,5	13,0	0,026	0,071	40	94	0,303	0,426	1,362
BG 132	186	167	166	88	81 (75)	1,92	7,0	7,3	13,7	9,8	14,0	0,038	0,099	84	186	0,224	0,349	1,617
CZ 1-15	187	167	136	87	80 (78)	2,11	8,1	8,5	15,6	11,6	17,0	0,061	0,179	133	349	0,196	0,362	1,913
CZ 34	159	139	106	71	57 (46)	1,81	6,9	7,2	15,1	9,9	16,0	0,038	0,141	68	162	0,100	0,211	1,877
CZ 37	173	150	138	86	75 (70)	2,04	8,0	8,3	16,2	11,6	17,0	0,061	0,176	131	308	0,158	0,313	1,507
CZ 39	187	165	154	83	71 (63)	2,05	7,4	7,8	15,9	11,4	17,5	0,056	0,177	116	279	0,142	0,288	2,014
CZ 42	174	153	130	75	58 (55)	2,06	7,2	7,6	14,6	10,8	16,0	0,047	0,141	88	194	0,244	0,350	1,672
CZ 45	178	167	124	71	73 (63)	2,14	7,8	8,2	16,2	11,9	18,5	0,061	0,200	108	315	0,133	0,238	1,219
CZ 46	156	127	106	82	62 (59)	2,05	7,8	8,2	15,8	11,6	19,0	0,060	0,194	123	286	0,154	0,310	1,468
CZ 48	174	155	132	90	67 (63)	2,20	8,1	8,5	15,5	12,0	18,0	0,071	0,179	160	282	0,154	0,281	1,970
CZ 50	166	135	106	58	53 (51)	1,74	7,4	7,7	15,9	10,9	18,5	0,047	0,191	68	244	0,156	0,341	1,830
CZ 58	179	168	144	90	65 (62)	1,83	7,3	7,6	14,8	10,5	16,5	0,047	0,148	106	229	0,148	0,307	1,554
CZ 62	191	149	140	85	81 (73)	2,19	8,6	9,1	15,6	12,7	17,0	0,078	0,161	166	294	0,124	0,262	1,605
CZ 64	170	152	130	84	68 (61)	1,89	7,4	7,7	15,4	10,8	16,5	0,047	0,154	99	235	0,102	0,226	2,015
CZ 68	155	138	102	74	65 (60)	1,74	7,0	7,3	14,7	9,7	15,0	0,038	0,123	70	185	0,211	0,346	1,508
CZ 70	183	167	144	89	79 (77)	2,04	7,5	7,8	15,6	11,5	17,0	0,056	0,168	125	323	0,177	0,334	2,013
CZ 72	185	156	150	79	59 (53)	1,95	7,2	7,6	15,7	11,0	17,0	0,055	0,174	109	231	0,124	0,272	1,881
CZ 75	174	132	104	60	52 (50)	1,89	8,0	8,3	15,4	12,2	18,0	0,071	0,186	107	233	0,212	0,382	1,635
CZ 78	182	160	128	90	72 (70)	2,06	7,1	7,5	15,3	10,2	16,5	0,046	0,155	104	271	0,183	0,366	1,861
CZ 79	161	123	92	72	67 (56)	1,81	7,6	8,0	15,2	10,8	17,0	0,051	0,164	92	230	0,115	0,274	1,493
CZ 80	179	152	122	67	36 (33)	1,64	6,0	6,3	15,9	9,0	19,0	0,034	0,202	57	167	0,173	0,317	1,722
CZ 84	151	106	90	61	48 (44)	1,51	6,9	7,2	13,8	9,8	15,0	0,038	0,107	58	118	0,161	0,368	1,854
CZ 85	171	140	120	73	75 (71)	1,60	6,4	6,7	13,9	9,8	14,0	0,035	0,099	64	176	0,220	0,357	1,880
CZ 88	196	192	180	102	68 (61)	2,11	7,3	7,6	16,1	11,0	17,5	0,055	0,177	140	270	0,112	0,223	1,544
CZ 90	172	137	116	68	55 (53)	1,72	6,7	7,0	14,7	10,2	17,0	0,046	0,156	78	207	0,259	0,427	1,745
CZ 101	171	132	114	82	69 (65)	2,23	7,8	8,2	16,6	12,5	18,5	0,072	0,192	148	312	0,165	0,289	1,304

pokračování tab. 3, continuation of tab. 3

Kód provenience/ Provenance Code	Počet stromů 1975/ Number of Trees	Počet stromů 1978/ Number of Trees	Počet stromů 1985/ Number of Trees	Počet stromů 1998/ Number of Trees	Počet stromů 2008**/ Number of Trees	Přůměrná výška 1985/ Average Height [m]	Přůměrná výška 1997/ Average Height [m]	Přůměrná výška 1998/ Average Height [m]	Medián výšek 2008/ Median of Heights [m]	Přůměrná d ₁₃ 1998/ Average DBH [cm]	Medián d ₁₃ 2008/ Median of DBH [cm]	Objem průměrného stromu 1998/Average Tree Volume [m ³]	Medián objemu hroubí b.k. 2008/Mean Volume of Timber to the Top of 7 cm without Bark „Derholz“ [m ³]	Přůměrná stromová zásoba 1998/Average Tree Volume Stock [m ³ .ha ⁻¹]	Zásoba hroubí b.k. 2008/ Stock of Timber to the Top of 7 cm without Bark „Derholz“ [m ³ .ha ⁻¹]	Variční koeficient výšky 2008/ Height Coefficient of Variance	Variční koeficient d ₁₃ 2008/ DBH Coefficient of Variance	Index tvárnosti kmene 2008/ Stem Form Index
CZ 107	186	171	158	79	70 (67)	2,47	7,7	8,1	16,7	12,1	17,0	0,071	0,186	140	312	0,129	0,259	1,500
CZ 185*	166	135	90	50	38 (37)	1,40	5,9	6,2	13,3	9,0	14,0	0,034	0,097	43	90	0,254	0,369	1,816
CZ 190*	138	86	70	47	50 (50)	1,81	6,9	7,2	14,8	11,0	16,8	0,055	0,151	65	189	0,199	0,379	1,880
CZ 194*	154	119	82	66	57 (54)	1,54	6,4	6,7	14,3	9,9	15,5	0,035	0,124	58	167	0,190	0,365	1,509
CZ 199*	177	128	96	68	52 (51)	1,48	6,3	6,6	14,3	9,5	16,0	0,035	0,120	60	153	0,238	0,386	1,712
CZ 200*	156	96	86	43	39 (36)	1,59	6,4	6,7	13,8	9,8	13,5	0,035	0,099	38	89	0,222	0,383	1,667
CZ 205*	137	104	98	64	58 (57)	1,77	6,6	7,0	14,3	10,9	16,5	0,055	0,130	88	185	0,219	0,327	1,810
CZ 209*	166	150	116	69	64 (62)	1,39	6,4	6,7	12,7	9,2	13,8	0,034	0,090	59	140	0,210	0,360	1,563
CZ 211*	169	116	82	43	37 (35)	1,27	6,0	6,3	11,2	8,9	11,0	0,027	0,047	29	41	0,308	0,426	1,405
D 149	175	149	132	85	64 (63)	1,63	6,8	7,1	14,0	9,9	15,5	0,038	0,119	81	187	0,218	0,383	1,766
D 150	179	130	118	82	69 (63)	2,03	7,6	7,9	15,5	11,4	17,0	0,056	0,166	115	261	0,157	0,280	1,870
D 151	183	158	146	86	79 (78)	1,64	6,4	6,8	13,6	9,1	14,3	0,034	0,105	73	205	0,255	0,413	1,709
F 162	178	146	94	80	63 (61)	1,42	5,5	5,8	12,1	7,3	12,5	0,018	0,068	36	104	0,236	0,386	2,714
H 52	168	123	86	68	54 (50)	1,61	7,2	7,4	14,5	10,4	17,0	0,046	0,152	78	190	0,176	0,344	1,593
I 228*	132	55	28	15	10 (10)	1,08	5,1	5,3	13,3	6,3	13,5	0,013	0,092	5	23	0,163	0,252	2,300
PL 212*	84	48	40	29	24 (23)	1,42	5,5	5,7	10,4	8,3	9,5	0,024	0,034	17	20	0,307	0,514	2,250
PL 220*	145	99	72	53	41 (39)	1,33	6,3	6,7	12,5	9,4	13,0	0,035	0,077	46	75	0,250	0,329	1,463
RO 214*	140	82	70	58	46 (43)	1,23	6,2	6,5	13,6	9,1	14,5	0,034	0,106	49	114	0,219	0,381	1,370
RO 217*	154	100	70	56	52 (45)	1,42	6,2	6,5	13,3	9,3	14,0	0,034	0,097	48	109	0,180	0,299	1,827
SK 1*	184	145	136	89	75 (74)	1,77	6,8	7,2	14,2	10,7	15,0	0,047	0,117	105	216	0,230	0,369	1,213
SK 9*	158	135	112	75	61 (59)	1,57	6,4	6,7	12,7	9,3	14,0	0,034	0,085	64	125	0,209	0,348	1,426
Celý vzorek/ Total Sample	168	134	112	71	59 (56)	1,75	7,0	7,3	14,5	10,4	15,5	0,046	0,135	82	194	0,191	0,334	1,695

* Provenience hodnocena ve věku 37 let/ Provenance was evaluated at the age of 37 years

** V závorce po odstranění extrémních hodnot/ In the brackets after excluding of extreme values

Tab. 4a.

Výstup Tukey-Kramerova testu pro výšky a $d_{1,3}$
 Results of Tukey-Kramer's test for heights and DBH

Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test

Response: Výška

Term A: Provenience

Alpha=0,050 Error Term=S(AB) DF=2531 MSE=6,443021 Critical Value=5,6402

Group	Count	Mean	Different From
			Groups
PL212	23	9,560	CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
PL220	39	11,557	CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
F162	61	11,748	CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
BIH222	53	11,767	CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ211	35	12,304	PL212, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
SK9	59	12,504	PL212, CZ58, CZ90, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ185	37	12,636	PL212, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
BIH145	54	12,866	PL212, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ209	62	12,901	PL212, CZ75, CZ70, CZ34, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
I228	10	12,948	
CZ200	36	13,103	PL212, CZ1-15, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
D151	78	13,183	PL212, CZ70, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
BG132	75	13,191	PL212, CZ70, CZ78, D150, CZ79, CZ1-15, CZ50, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
RO217	45	13,321	PL212, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
RO214	43	13,366	PL212, CZ48, CZ64, CZ46, CZ62, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ85	71	13,474	PL212, CZ1-15, CZ48, CZ72, CZ64, CZ46, CZ62, CZ80, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
D149	63	13,552	PL212, CZ48, CZ64, CZ46, CZ62, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ194	54	13,593	PL212, CZ64, CZ46, CZ62, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ205	57	13,723	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ62, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
SK1	74	13,729	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ64, CZ46, CZ62, CZ101, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
CZ199	51	13,818	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ39, CZ37, CZ88, CZ45, CZ107
H52	50	14,152	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
CZ84	44	14,153	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
A95	51	14,192	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
CZ190	50	14,200	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
CZ68	60	14,274	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
CZ42	55	14,290	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ45, CZ107
CZ58	62	14,644	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9
CZ90	53	14,793	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9
CZ75	50	14,876	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209
CZ70	77	14,905	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, D151, BG132
CZ34	46	14,971	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209
CZ78	70	14,991	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, D151, BG132
D150	63	15,058	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, D151, BG132
CZ79	56	15,099	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, D151, BG132
CZ1-15	78	15,152	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, CZ85

pokračování tab. 4a, continuation of tab. 4a

CZ50	51	15,216	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, D151, BG132
CZ48	63	15,417	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149
CZ72	53	15,431	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, CZ85
CZ64	61	15,516	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, SK1
CZ46	59	15,587	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, SK1
CZ62	73	15,630	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1
CZ80	33	15,673	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, CZ85
CZ101	65	15,701	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1
CZ39	63	15,756	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199
CZ37	70	15,809	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199
CZ88	61	15,945	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199
CZ45	63	16,219	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42
CZ107	67	16,226	PL212, PL220, F162, BIH222, CZ211, SK9, CZ185, BIH145, CZ209, CZ200, D151, BG132, RO217, RO214, CZ85, D149, CZ194, CZ205, SK1, CZ199, H52, CZ84, A95, CZ190, CZ68, CZ42

Tab. 4b.

Výstup Tukey-Kramerova testu pro výšky a $d_{1,3}$

Results of Tukey-Kramer's test for heights and DBH

Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test			
Response: D1_3			
Term A: Provenience			
Alpha=0,050 Error Term=S(AB) DF=2531 MSE=27,93977 Critical Value=5,6402			
Different From			
Group	Count	Mean	Groups
PL212	23	10,683	SK1, D149, CZ194, CZ205, H52, CZ64, CZ78, CZ42, CZ79, CZ70, D150, CZ1-15, CZ50, CZ72, CZ58, CZ88, CZ190, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ80, CZ46
I228	10	11,823	CZ46
F162	61	12,592	CZ64, CZ78, CZ42, CZ79, CZ70, D150, CZ1-15, CZ50, CZ72, CZ58, CZ88, CZ190, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ80, CZ46
PL220	39	12,995	CZ70, CZ1-15, CZ72, CZ58, CZ88, CZ190, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ80, CZ46
BIH222	53	13,291	CZ70, D150, CZ1-15, CZ72, CZ58, CZ88, CZ190, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ80, CZ46
BIH145	54	13,838	CZ88, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ46
SK9	59	13,909	CZ58, CZ88, CZ37, CZ39, CZ62, CZ107, CZ90, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ46
RO217	45	14,063	CZ107, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ46
CZ185	37	14,351	CZ46
CZ209	62	14,376	CZ107, CZ48, CZ101, CZ75, CZ45, CZ46
CZ211	35	14,496	CZ46
BG132	75	14,652	CZ48, CZ101, CZ45, CZ46

pokračování tab. 4b, continuation of tab. 4b

CZ85	71	14,715	CZ45, CZ46
D151	78	15,043	CZ46
RO214	43	15,231	
CZ68	60	15,288	
SK1	74	15,747	PL212
CZ84	44	15,811	
D149	63	15,859	PL212
A95	51	15,896	
CZ199	51	15,927	
CZ194	54	16,029	PL212
CZ205	57	16,039	PL212
CZ200	36	16,042	
CZ34	46	16,065	
H52	50	16,473	PL212
CZ64	61	16,720	PL212, F162
CZ78	70	16,851	PL212, F162
CZ42	55	16,899	PL212, F162
CZ79	56	17,107	PL212, F162
CZ70	77	17,196	PL212, F162, PL220, BIH222
D150	63	17,286	PL212, F162, BIH222
CZ1-15	78	17,346	PL212, F162, PL220, BIH222
CZ50	51	17,374	PL212, F162
CZ72	53	17,594	PL212, F162, PL220, BIH222
CZ58	62	17,752	PL212, F162, PL220, BIH222, SK9
CZ88	61	17,785	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9
CZ190	50	17,786	PL212, F162, PL220, BIH222
CZ37	70	17,829	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9
CZ39	63	17,831	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9
CZ62	73	17,996	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9
CZ107	67	18,136	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ209
CZ90	53	18,229	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9
CZ48	63	18,257	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ209, BG132
CZ101	65	18,328	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ209, BG132
CZ75	50	18,419	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ209
CZ45	63	18,425	PL212, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ209, BG132, CZ85
CZ80	33	18,473	PL212, F162, PL220, BIH222
CZ46	59	19,082	PL212, I228, F162, PL220, BIH222, BIH145, SK9, RO217, CZ185, CZ209, CZ211, BG132, CZ85, D151

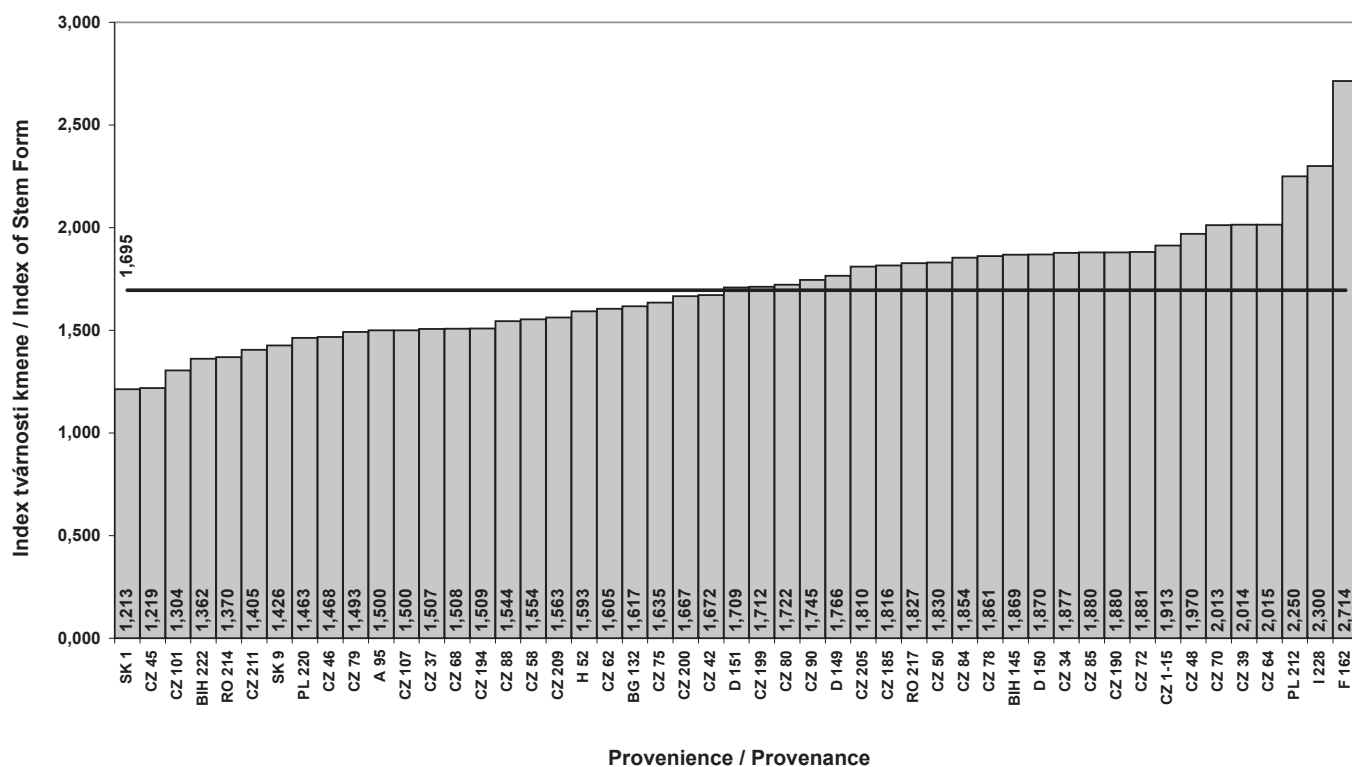
Při posouzení výškového růstu dle klimatypů (tab. 2) dosahují největší výšky proveniencí příslušející ke klimatypu 7a – jedle slezská (15,6 m), následované klimatypy 6a – jedle hercynská (14,9 m) a 4 – jedle alpská (14,8 m). Naopak nejhoršího růstu dosahuje klimatyp 7c – jedle polská (11,5 m).

V rámci posouzení výškového růstu českých a slovenských proveniencí podle příslušnosti k PLO dosahují nejvyšších hodnot PLO 26 – Předhoří Orlických hor a PLO 7 – Brdská vrchovina (zastoupeny jen jednou proveniencí). Nejnižšího růstu dosahují slovenská LO 37 – Zvolenská kotlina, zastoupena jednou proveniencí, a česká PLO 27 – Hrubý Jeseník, zastoupena dvěma proveniencemi (tab. 2).

DISKUSE

Proveniencní výsadba č. 59 byla v předchozím období již dvakrát hodnocena. Výškový růst v 15 (14) letech poprvé hodnotil HÝNEK (1988). Další hodnocení se uskutečnilo ve věku 28 (27) a 29 (28) let (KARBAN 2000), kdy byla měřena i výčetní tloušťka. Dříve uveřejněné výsledky tak umožňují srovnání s nově provedeným měřením a posouzení vývoje proveniencí v čase.

Pokud jde o počet rostoucích jedinců, není již vzhledem k uskutečněným výchovným zásahům předmětem hodnocení. Přesto stojí za zmínku některé proveniencie, u nichž ve srovnání s ostatními roste v současnosti na parcelách již jen velmi nízký počet stromů. Jde především o proveniencie I 228 – Vallombrosa (10 jedinců) a PL 212



Obr. 2.

Index tvárnosti kmene proveniencí (věk 37 – 38 let)

Fig. 2.

Index of provenances stem form (age 37-38 years)

– Nieskurzów (36). U proveniencí CZ 45, CZ 85 a CZ 190 bylo ve srovnání s předchozím měřením (KARBAN 2000) hodnoceno o 2 – 3 více jedinců (tab. 3), patrně v důsledku jejich tehdejšího přehlédnutí.

Při porovnávání vývoje výškového růstu proveniencí (obr. 3) je zřejmé, že mezi hodnoceními ve věku 15 a 29 let docházelo v jejich pořadí k výrazným změnám. Při obou měřeních se shodně na poslední pozici umístila provenience I 228 – Vallombrosa. Řada proveniencí si při druhém hodnocení pohoršila; např. CZ 107 – Kácov, Zbraslavice klesla z prvního místa na deváté a CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská z druhého pořadí na osmé.

Pro úplnost znázorňuje obr. 3 i pořadí výšek proveniencí mezi roky 1997 a 1998 (KARBAN 2000) ve 28 (27) a 29 (28) letech.

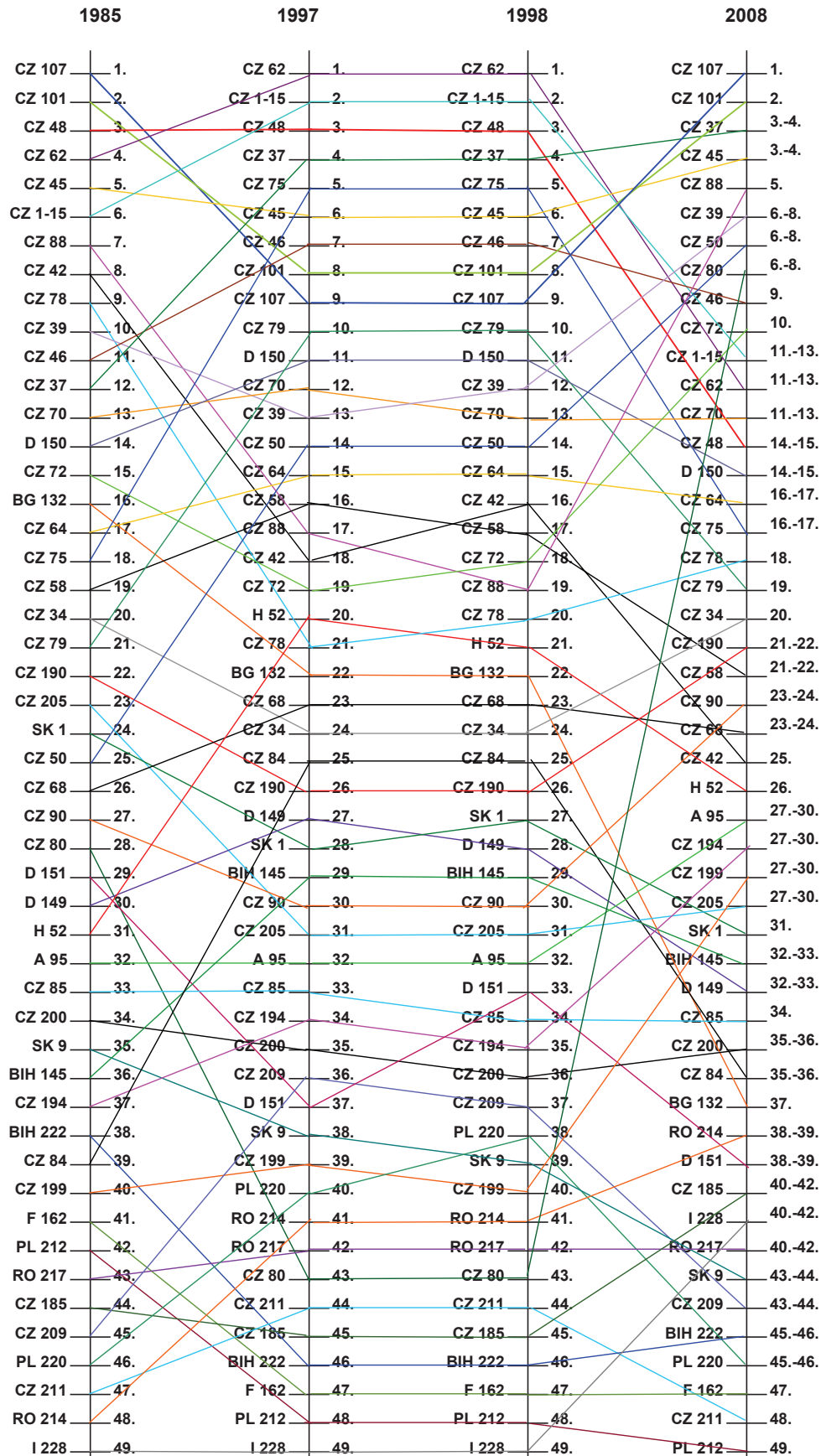
I při srovnání výškového růstu proveniencí mezi roky 1998 a 2008 ve 29 (28) a 38 (37) letech došlo k výrazným změnám pořadí. Nejvyšší stálost v pořadí byla zaznamenána na posledních pozicích (provenience BIH 222 – Gornja Stupčanica, Olovo; F 162 – Les Fanges IV; PL 212 – Nieskurzów). Změny byly zjištěny např. i u nejrychleji rostoucích proveniencí (CZ 1-15 – Kamenice nad Lipou, Losy; CZ 48 – Plumlov, Stinava; CZ 62 – Nové Hradky, Hojná Voda; CZ 107 – Kácov, Zbraslavice aj.). Nejvýraznější změna byla zaznamenána u potomstva CZ 80 – Nové Hradky, Trhové Sviny (obr. 3). Hodnocením výškového růstu ve věku 38 (37) let tak zatím není vhodné experiment ukončovat a pokud to bude stav výsadby umožňovat, mělo by být po uplynutí určité časové periody měření zopakováno.

Rovněž u výčetních tloušťek došlo mezi věkem 29 (28) a 38 (37) let ke změnám v pořadí proveniencí. Největší posun zaznamenala opět provenience CZ 80 – Nové Hradky, Trhové Sviny, která se z 43. pozice v roce 1998 posunula do roku 2008 na 1. – 2. místo. Podobně jako u výšek si i u výčetních tloušťek zachovaly obdobné pořadí proveniencí, které se nacházejí na posledních místech.

Část proveniencí, které jsou testovány na výzkumné ploše č. 59, se nachází i na jiných plochách série 1973–77. U těch ploch, které byly hodnoceny ve srovnatelném věku, je možná vzájemná komparace. Jedná se o plochu č. 53 – Konopiště, Mrač hodnocenou ve věku 35 (34) let (ČÁP et al. 2008), č. 57 – Lesy Jíloviště, Cukrák hodnocenou rovněž ve 35 (34) letech (ČÁP et al. 2009), č. 62 – Nýrsko, Dešenice, č. 70 – Litovel, Úsov a č. 71 – Vítkov, Jánské Koupele hodnocené ve věku 31 (30) let (ŠINDELÁŘ et al. 2005), č. 76 – Obecní lesy Drážov, Kváskovice hodnocenou ve věku 37 (36) let (ČÁP et al. 2011) a č. 77 – Nové Hradky, Konratice hodnocenou ve věku 29 (28) let (ŠINDELÁŘ et al. 2006). Průměrné výšky těchto proveniencí na daných plochách jsou společně s průměry všech proveniencí uvedeny v tab. 5. Z tabulky je patrné, že některé provenience vynikají nad průměr výsadby na všech plochách, kde jsou zkoušeny (CZ 34 – Horní Planá, Želnavá; CZ 42 – Lukov, Lukov; CZ 45 – Vsetín, Kychová; CZ 62 – Nové Hradky, Hojná Voda; CZ 64 – Dobříš, Chouzavá; CZ 70 – Nasavrky, Maleč; CZ 75 – Rájec Jestřebí, Černá Hora; CZ 80 – Nové Hradky, Trhové Sviny a CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská), i když jde ve většině případů jen o výsledky ze dvou či tří výzkumných ploch. Alespoň průměru výsadby dosáhla i provenience CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov. Na žádné výzkumné ploše, kde byly ve vyšším věku hodnoceny, nepřesáhly průměr výsadeb provenience A 95 – Gröbming, Steiermark; CZ 194 – Karlovice, Karlovice sever; CZ 199 – Krnov, Horní Benešov; CZ 209 – Nové Město na Moravě, Lísek; CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec; D 151 – Ostbayer, Zwiesel West a PL 220 – Wetlina.

Orientační porovnání růstu jedle bělokoré na ploše č. 59 s dvěma plochami téže série hodnocenými v obdobném věku při využití hlediska geografického původu je možné na základě údajů uvedených v tab. 2.

Zatímco někteří autoři, kteří se zabývali proměnlivostí proveniencí jedle, dospěli k závěru, že proměnlivost v rámci jednotlivých proveniencí je často vyšší než proměnlivost mezi proveniencemi (VINŠ



Obr. 3.
 Pořadí proveniencí podle dosažených průměrných výšek [m] v letech 1985, 1997, 1998 a 2008
 Fig. 3.
 Sequence of provenances according their average heights [m] in 1985, 1997, 1998 and 2008

Tab. 5.

Průměrná výška proveniencí zastoupených na výzkumné ploše č. 59 a dalších plochách série 1973 – 77 hodnocených v obdobném věku (červeně podprůměrný, zeleně nadprůměrný růst)

Average height of provenances on research plot No. 59 and other plots of 1973–77 series, having been evaluated at the similar age (under-average growth is red coloured, above-average growth is green coloured)

Výzkumná plocha/ Research Plot	53	57	62	70	71	76	77	59*
Provenience/ Provenance	34-35 let (years)	34-35 let (years)	30-31 let (years)	30-31 let (years)	30-31 let (years)	36-37 let (years)	28-29 let (years)	37-38 let (years)
A 95	-	-	11,2	-	11,8	-	9,1	14,3
BG 132	-	9,6	-	11,0	11,8	8,3	9,4	13,7
BIH 145	-	-	11,0	-	-	-	-	14,0
BIH 222**	-	-	-	-	12,0	-	-	12,5
CZ 1-15	15,7	-	-	12,8	12,9	13,2	9,5	15,6
CZ 34	-	-	-	-	-	-	10,1	15,1
CZ 37	-	-	12,2	-	-	-	-	16,2
CZ 42	-	-	-	-	-	-	10,6	14,6
CZ 45	-	-	12,5	-	-	-	-	16,2
CZ 58	-	-	11,3	-	-	-	10,2	14,8
CZ 62	-	-	-	-	-	-	11,0	15,6
CZ 64	-	-	-	-	12,9	-	10,8	15,4
CZ 68	-	-	-	11,8	10,7	-	10,4	14,7
CZ 70	-	-	-	12,4	13,2	-	-	15,6
CZ 72	-	-	12,0	-	-	-	-	15,7
CZ 75	-	-	-	-	-	-	10,1	15,4
CZ 78	-	-	12,1	-	-	-	-	15,3
CZ 79	-	-	12,1	-	-	-	-	15,2
CZ 80	-	-	-	-	-	-	10,1	15,9
CZ 84	-	-	12,4	-	-	-	10,3	13,8
CZ 85	-	-	-	-	12,8	-	9,9	13,9
CZ 88	-	-	-	12,0	-	12,0	10,0	16,1
CZ 90	-	-	-	-	11,0	-	9,8	14,7
CZ 101	-	-	-	-	12,4	9,8	-	16,6
CZ 185**	-	-	13,6	-	-	-	-	13,3
CZ 194**	-	-	-	-	11,0	-	-	14,3
CZ 199**	-	-	-	-	11,6	-	-	14,3
CZ 205**	-	-	-	-	12,1	-	-	14,3
CZ 209**	-	-	9,2	-	3,0	-	9,1	12,7
CZ 211**	-	-	-	8,8	-	-	8,7	11,2
D 149	-	-	14,2	-	11,3	-	9,9	14,0
D 150	-	-	-	-	-	-	9,5	15,5
D 151	-	-	-	-	-	10,1	9,9	13,6
F 162	-	-	12,1	-	-	-	-	12,1
H 52	-	-	-	-	-	11,5	9,2	14,5
I 228**	-	-	-	-	8,9	11,0	9,0	13,3
PL 212**	-	-	11,9	9,1	-	-	10,5	10,4
PL 220**	-	-	-	-	-	-	9,9	12,5
RO 214**	-	-	12,7	-	12,3	-	-	13,6
RO 217**	-	-	-	10,6	-	-	10,1	13,3
SK 1**	14,7	9,5	13,4	11,6	12,2	10,9	10,0	14,2
SK 9**	15,2	-	12,5	10,2	13,6	10,7	9,9	12,7
Průměr výsadby/ Mean of Plot	15,6	9,2	12,2	11,4	11,8	10,8	10,0	14,5

* medián/median, ** nižší věk/ lower age

1966; ARBEZ 1969 ex MEJNARTOWICZ 1983; KRAMER 1999 ex MEJNARTOWICZ 1983), na ploše č. 59 – Trhanov, Pivoň byly oba typy proměnlivosti srovnatelné a pohybovaly se kolem 20 %.

Dvě provenience, které rostou na výzkumné ploše č. 59 (SK 9 – Kriváň, Snohy; CZ 1-15 – Kamenice nad Lipou, Losy), mají své ekvivalenty v proveniencích 4 – Kriváň a 19 – Kamenice nad Lipou na dvou slovenských výsadbách založených v roce 1964 na lokalitě Zvolen s 16 slovenskými, 5 českými a 6 polskými proveniencemi (PAULE et al. 1985). Tyto provenience se se svou výškou na obou slovenských výsadbách umístily ve věku 15 let mírně pod průměrem pokusu (84 – 97 % průměru), zatímco na české provenienční ploše ve věku 38 (37) let rostla provenience 1-15 nadprůměrně, provenience SK 9 pak výrazně podprůměrně.

Pokud jde o poznatek VINŠE (1966) o relativně vysokém růstu a produkci proveniencí z moravských Karpat ve srovnání s hercynskými proveniencemi, který v pozdějším věku potvrdili i ŠINDELÁŘ et al. (2005a), je možné konstatovat jeho platnost i na ploše č. 59 ve 38 (37) letech. Všechny tři provenience z moravských karpatských oblastí (CZ 45 – Vsetín, Kychová; CZ 46 – Brumov, Vlára; CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská) se ve výškovém růstu umístily nadprůměrně.

Provenience s označením Karlovice v práci LINESE (1979) ex MEJNARTOWICZ (1983), kde jsou uvedeny výsledky hodnocení čtyř ploch (dvě v 6 a dvě v 10 letech), vykazuje v průměru 60 % výškového růstu nejrychleji rostoucí provenience na daných plochách. Provenience Schwarzwald v téže práci vykazuje na plochách v průměru 67 % růstu nejrychleji rostoucí provenience. Na výzkumné ploše č. 59 jsou k těmto proveniencím ekvivalentní CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská a D 150 – Schwarzwald, Enzklösterle, které obě rostou nadprůměrně. Nutno ovšem poznamenat, že Linesovy výsledky jsou založeny na hodnocení proveniencí v mladším věku.

ZÁVĚR

Práce navázala na výsledky předchozích šetření. Novou řadu dat získanou ve věku 38 (37) let tak bylo možno v rámci diskuse porovnat s výsledky šetření ve věku 15 (14), 28 (27) a 29 (28) let. Hodnotily se výšky, výčetní tloušťky, objem hroubí b. k., hektarová zásoba a tvárnost kmene. Pozornost byla věnována i geografickému původu proveniencí.

Při syntetickém zhodnocení kvantitativních a kvalitativních charakteristik dosáhly na ploše nejlepších výsledků provenience CZ 107 – Kácov, Zbraslavice původem z Českomoravské vrchoviny, CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská a CZ 45 – Vsetín, Kychová z Hostýnsko-vsetínských vrchů, dále CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov z předhoří Orlických hor a CZ 88 – Hořovice, Mirošov z Brdské vrchoviny. Celkově nejhůře se projevily provenience PL 212 – Nieskurzów; CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec; F 162 – Les Fanges IV a BIH 222 – Kozara, Mrakovica.

Na výzkumné ploše byla zjištěna srovnatelná proměnlivost v rámci jednotlivých proveniencí a mezi proveniencemi (ca 20 %). Byla potvrzena i platnost poznatku o relativně vysokém růstu a produkci proveniencí z moravských Karpat ve srovnání s hercynskými proveniencemi.

Poděkování:

Príspevek bol zpracován s podporou výzkumných projektů NAZV QI92A248, QH81160 a výzkumného záměru MZE0002070203. Autoři děkují Prof. Dr. Johnu Framptonovi (NCSU, Raleigh, USA) za jazykovou revizi anglicky psaných částí textu.

LITERATURA

- CIAMPI C., DI TOMMASO P. L. 1973. Osservazioni morfo-anatomiche sul compartimento in vivaio di semenzali di abete bianco (*Abies alba* Mill.) di differenti origini geografiche. Estratto dagli Annali dell' Accademia Italiana di Scienze Forestali, 22: 61-90.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P. 2006. Přehled dosavadních výsledků hodnocení výzkumných provenienčních ploch s jedlí bělokorou (*Abies alba* Mill.). In: Novotný, P. (ed.): Šlechtění lesních dřevin v České republice a Polsku. Sborník ze semináře s mezinárodní účastí. Strnady, 8. 9. 2005. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 69-83.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J. 2008. Posouzení vývoje potomstev jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) původem ze Slovenska a České republiky na výzkumné ploše č. 53 – Konopiště, Mrač do věku 35 let. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 75-85.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., FRÝDL J. 2009. Vyhodnocení provenienční výzkumné plochy s jedlí bělokorou (*Abies alba* Mill.) č. 57 – Lesy Jíloviště, Cukrák ve věku 35 let. Zprávy lesnického výzkumu, 54: 33-43.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., FRÝDL J., DOSTÁL J. 2011. Zhodnocení vývoje růstu jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na provenienční výzkumné ploše č. 76 – Obecní lesy Drážov, Kváskovice do věku 37 let. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 107-117.
- DI TOMMASO P. L., CALAMASSI R. 1980. Studi sul „modello“ organizzativo di semenzali di abete bianco (*Abies alba* Mill.) di differente origine geografica. Estratto da L' Italia Forestale e Montana, 35 (1): 25-39.
- DUCCI F. 1991. Variabilità di indici di forma in semenzali di provenienze di abete bianco (*Abies alba* Mill.) dell' Italia centro – meridionale. Annali dell' Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, 22: 53-72.
- HYNEK V. 1981. Proměnlivost některých morfologických znaků semen jedle bílé – *Abies alba* Mill. Zprávy lesnického výzkumu, 26 (4): 23-29.
- HYNEK V. 1983. Proměnlivost výšky proveniencí jedle bílé – *Abies alba* Mill. ve věku 9 let na plochách založených na LZ Nýrsko, Kamenice nad Lipou a Vimperk. Práce VÚLHM, 63: 77-108.
- HYNEK V. 1985. Předběžné výsledky hodnocení genetické proměnlivosti jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.). Lesnictví, 58: 33-46.
- HYNEK V. 1988. Zhodnocení mortality a výškového růstu proveniencí jedle bělokoré – *Abies alba* Mill. ve věku 15 let na ploše Domažlice. Lesnictví, 34: 411-426.
- HYNEK V. 1989a. Hodnocení provenienčních ploch s jedlí bělokorou na Šumavě. Práce VÚLHM, 74: 207-238.
- HYNEK V. 1989b. Výškový růst proveniencí jedle bělokoré na ploše v oblasti Českomoravské vrchoviny. Zprávy lesnického výzkumu, 34 (4): 19-23.
- HYNEK V. 1989c. Zhodnocení výškového růstu proveniencí a potomstev stromů z volného sprášení jedle bělokoré do věku 15 let na ploše Konopiště. Zprávy lesnického výzkumu, 34 (2): 5-8.
- HYNEK V. 1991. Evaluation of the provenance plots with silver fir (*Abies alba* Mill.) in Moravia. Communicationes Instituti Forestalis Cechoslovaca, 17: 89-106.
- KARBAN J. 2000. Hodnocení proměnlivosti růstu a fenologie rašení proveniencí jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) na LS LČR Domažlice. Diplomová práce. Praha, ČZU: 66 s.

- MEJNARTOWICZ L. 1983. Genetyka. In: Białobok, S. (red.): Nasze drzewa leśne: Monografie popularnonaukowe. Tom. 4, Jodła pospolita: *Abies alba* Mill. Poznań-Kórnik, Polska Akademia Nauk – Instytut Dendrologii: 566 s.
- PAULE L., LAFFÈRES A., KORPEL Š. 1985. Ergebnisse der Provenienzversuche mit der Tanne in der Slowakai. In: Ergebnisse des 4. Tannen-Symposiums. Frankfurt am Main, Sauerländer: 137-159. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Bd. 80.
- PETRÁŠ R., PAJTÍK J. 1991. Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín. Lesnícky časopis, 37: 49-56.
- POPNIKOVA N. 1974. Variabilnost četina jele (*Abies alba* Mill.) u prirodnim populacijama SR Makedonije. Šumarstvo, 5-6: 3-14.
- RUBNER K., REINHOLD F. 1953. Das natürliche Waldbild Europas: als Grundlage für einen europäischen Waldbau. Hamburg, Paul Parey: 288 s.
- Směrnice. 1966. Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva. Praha, Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství: 35 s.
- SVOBODA P. 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. Praha, SZN: 411 s.
- ŠINDELÁŘ J. 1975. Projekt a základní protokol serie provenienčních výzkumných ploch s jedlí bílou *Abies alba* Mill. a některými ostatními druhy rodu *Abies*. Dílčí závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 65 s.
- ŠINDELÁŘ J. 1986. Cizokrajné druhy rodu *Abies* na výzkumné ploše č. 58 v oblasti Správy pokusných lesních objektů VÚLHM, Jíloviště-Strnady. Lesnictví, 32: 377-398.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J. 2005. Some experiences with silver fir (*Abies alba* Mill.) variability with regard to the conditions of the natural forest area 16 – Bohemian-Moravian highland. Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae, 21: 5-27.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2005a. Výsledky hodnocení nejstarší provenienční plochy VÚLHM Jíloviště-Strnady s jedlí bělokorou založené v roce 1961 na lokalitě Jíloviště, Baně (PLO 10). Zprávy lesnického výzkumu, 50: 24-32.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., TOMEČ J., HERCÍK L. 2005b. Hodnocení vybraných provenienčních ploch s jedlí bělokorou ve věku 31 let se zřetelem na ověření fytogeografické proměnlivosti této dřeviny v České republice. Zprávy lesnického výzkumu, 50: 177-188.
- ŠINDELÁŘ J., NOVOTNÝ P., FRÝDL J. 2006. Hodnocení provenienční výzkumné plochy č. 77 – Nové Hrady, Konratice s potomstvy jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) ve věku 29 let. Zprávy lesnického výzkumu, 51: 1-10.
- ŠINDELÁŘ J., BERAN F. 2008a. Comparison of some exotic species of *Abies* genus with chosen silver fir provenances on the plots of town Písek. Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae, 24: 99-113.
- ŠINDELÁŘ J., BERAN F. 2008b. Exotic species of fir (*Abies spec. div.*) at the age of 30 years in the nature forest region No. 10 – Středočeská pahorkatina (Central Bohemian Upland). Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae, 24: 115-130.
- TOLASZ R. et al. 2007. Atlas podnebí Česka. Praha, Český hydrometeorologický ústav; Olomouc, Univerzita Palackého: 255 s.
- VEJNAR Z., ZOUBEK V. 1963. Přehledná geologická mapa ČSSR 1 : 200 000. Praha, Ústřední ústav geologický.
- VINŠ B. 1966. Příspěvek k poznání proměnlivosti jedle (*A. alba* Mill.). Rozpravy Čs. akademie věd, 76: 1-82.
- Vyhláška MP SR č. 453/2006 Z. z., o hospodářské úpravě lesov a ochrane lesa. Zbierka zákonov Slovenská republika, 2006, č. 168, s. 3702-3737.
- Vyhláška MZe ČR č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. In: Zákon o lesích a příslušné vyhlášky. Praktická příručka, 2003, č. 48, s. 62-76.
- Vyhláška MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. In: Zákon o lesích a příslušné vyhlášky. Praktická příručka, 2003, č. 48, s. 77-136.
- WOLF H. 2003. Technical guidelines for genetic conservation and use. Silver fir *Abies alba*. Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute: 6 s.

GROWTH OF EUROPEAN PROVENANCES OF SILVER FIR (*ABIES ALBA* MILL.) ESTABLISHED IN WESTERN BOHEMIA FOR 38 (37) YEARS

SUMMARY

European silver fir is a species bearing economic importance and also supplying environmental functions to forest ecosystems. It is not possible to substitute this species in localities with heavy and gley soils. Although this species is recently not considered as the economically most important, especially due to its low representation in current species composition, it still remains a subject of interest of both forest practice and forest research. Considerable attention is given to investigations of this species' variability within its natural distribution area.

The main target of the presented paper is to evaluate a research provenance plot with silver fir (*Abies alba* Mill.) located at Trhanov, Pivoň, at the age of 38 (37) years. Totally, 49 provenances were planted. 33 provenances are of the Czech origin, three provenances are from Germany. Slovakia, Bosnia and Herzegovina, Romania and Poland are each represented by two provenances, while Hungary, Austria, Bulgaria, France and Italy are each represented by one provenance (Tab. 1). The scheme of the experimental design is presented in Fig. 1.

The best results were found for provenances CZ 107 – Kácov, Zbraslavice, CZ 101 – Velké Karlovice, Brodská, CZ 45 – Vsetín, Kychová, CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov and CZ 88 – Hořovice, Mirošov. The worse results were found for provenances PL 212 – Poland, Nieskurzów, CZ 211 – Nové Město na Moravě, Městec, F 162 – France, Les Fanges IV and BIH 222 – Bosnia and Herzegovina, Kozara, Mrakovica (Tab. 2–5, Fig. 2, 3).

Comparable variability within and among individual provenances (ca. 20%) was found on the research plot. Validity of conclusions about the relatively superior growth and volume production of Moravian Carpathian provenances when compared with Hercynian provenances at this location has been demonstrated.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Petr Novotný, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika
tel.: +420 257 892 265; e-mail: pnovotny@vulhm.cz