

RŮST PROVENIENCÍ JEDLE BĚLOKORÉ NA VÝZKUMNÉ PLOŠE V ZÁPADNÍCH ČECHÁCH VE VĚKU 36 LET

GROWTH OF SILVER FIR PROVENANCES ON A RESEARCH PLOT IN WESTERN BOHEMIA AT THE AGE OF 36 YEARS

JIŘÍ ČÁP¹⁾ ✉ - PETR NOVOTNÝ¹⁾ - FRANTIŠEK BERAN¹⁾ - JAROSLAV DOSTÁL¹⁾ - JAN JEHLIČKA²⁾

¹⁾Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., útvar biologie a šlechtění lesních dřevin, Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Czech Republic

²⁾Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, katedra geoenvironmentálních věd, Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát, Czech Republic

✉ e-mail: cap@vulhm.cz

ABSTRACT

One of the projects aimed at solving the problem of the decline of silver fir in the Czech Republic in the 1970s was the establishment of a 20-member series of provenance plots with 153 provenances representing almost the entire distribution area of the species. The work presents results of the evaluation of 36 provenances of silver fir originating from 10 European countries, which are verified in the research plot No. 62 – Nýrsko (western Bohemia). The age of evaluated stands is 36 years. Heights, d.b.h., stem shape and health status of all living trees were determined. Calculated volumes of large wood were compared with the yield tables. Results are interpreted in connection with the assessment of geographical variability within the provenance zones, climatotypes and European forest zoning. Based on the obtained data, Czech provenances CZ 185 – Bruntál, CZ 198 – Vítkov and CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou belonging to climate type 6c – Lusatian, and also French F 118 – Saint-Évroult II (climatotype 3 – Normandy) were evaluated as the best growing. The Italian provenance I 227 – Popi e Bibbiena and the French F 162 – Les Fanges IV proved to be the least successful. Only average values were reached by the provenances belonging to the local climatotype 6b – Šumava.

For more information see the Summary at the end of the article.

Klíčová slova: *Abies alba*; provenienční výzkum; geografická proměnlivost; klimatická změna; pěstování lesa; Česká republika

Key words: *Abies alba*; provenance research; geographic variability; climatic change; silviculture; Czech Republic

ÚVOD

Do oblasti dnešní střední Evropy se jedle bělokora (*Abies alba* Mill.) rozšířila v období postglaciálu jako jedna z posledních dřevin, přesto se však stala spolu s bukem a smrkem jednou z nejhodnějších. Před začátkem výraznějších antropogenních vlivů dosahoval na našem území její podíl 19,8 % (Zpráva 2020), v pahorkatinách zaujímala 11 %, ve vrchovinách 36 %, v hornatinách 12 %. K její největší expanzi došlo v Evropě ve 14. až 16. století, kdy byla považována za element šířící se na úkor buku. Např. na Vysočině byl podle dobových pramenů její podíl dokonce až 58 % (MÁLEK 1962, 1983). Ze 42% zastoupení na lesním hospodářském celku Staré Hamry v Beskydech poklesl její podíl na dnešní necelá 2 % (MYSLIKOVJAN 2009). Aktuálně představuje v ČR její redukováná plocha 30 663 ha (1,2 %), do budoucna se však uvažuje navýšení až na 4,4 % (Zpráva 2020). Přes značný ústup

tedy tato hodnotná lesní dřevina v našich lesích navzdory různým nepříznivým vlivům dosud přežívá. Nepochybně si proto zaslouží pozornost lesnické praxe, ale i výzkumu, který by neměl opomíjet sledování její variability a růstového vývoje. To s ohledem na současnou klimatickou změnu vyžaduje i prohlubování znalostí její biologie. Důvodem je především očekávaný nárůst podílu jedle při obnově porostů v následujícím období s využitím potenciálu zdrojů reprodukčního materiálu z ověřených oblastí.

Z užšího šlechtitelského hlediska je třeba soustředit pozornost na výzkum domácích i zahraničních proveniencí. Významem vhodného původu jednotlivých dílčích populací (proveniencí) a jejich vlivu na růstové vlastnosti se zabývala řada zahraničních autorů již od osmdesátých let minulého století (mj. DI TOMMASO, CALAMASSI 1980; PAULE et al. 1985; DUCCI 1991; LARSEN, MEKIĆ 1991; KAJBA 2001; HANSEN, LARSEN 2004; BARZDAJN 2009; KERR et al. 2015).

Předkládané sdělení přináší podrobné zhodnocení výsledků dříve provedeného biometrického měření kvantitativních znaků a posouzení dalších charakteristik ověřovaných proveniencí jedle bělokore na dlouhodobé výzkumné ploše Nýrsko, Dešenice v západních Čechách ve věku 36 let.

MATERIÁL A METODIKA

Provenienční plocha č. 62 – Nýrsko, Dešenice (obr. 1) je součástí dvacetičlenné série založené v období 1973–1977, na níž je ověřováno celkem 153 proveniencí jedle bělokore a některých cizokrajných taxonů rodu jedle. Plocha byla vysazena na jaře 1977 v lesním komplexu Želivský vrch v 660–720 m n. m. Expozice na lokalitě je severovýchodní, průměrná roční teplota dosahuje 7,0 °C, průměrné roční srážky 750 mm. V širším okolí plochy se vyskytují injikované ruly a arterity spolu s kordieritickými migmatity. Půdním typem je podzol. Lokalita se nachází na území přírodní lesní oblasti (PLO) 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor, v podmínkách hospodářského souboru 541 – smrkové hospodářství středních a vyšších poloh na živných půdách, resp. lesních typů 5S1 – svěží jedlová bučina štavelová a 5V1 – vlhká jedlová bučina netýkavková. Půdní a klimatické podmínky lze tak z pohledu jedle považovat za optimální.



Obr. 1.
Interiér provenienční plochy č. 62 – Nýrsko, Dešenice (F. Beran, 24. 09. 2020)

Fig. 1.
Interior of provenance plot No. 62 – Nýrsko, Dešenice (F. Beran, 24. 09. 2020)

Plocha o výměře 2,04 ha je založena v systému kompletního náhodného blokového uspořádání ve čtyřech opakováních, a to ve dvou pruzích (310 m × 30 m a 280 m × 30 m) oddělených svážnicí. Výsadba celkem 144 parcel s rozměry 10 m × 10 m byla uskutečněna ve sponu 2 m × 1 m. Na každé parcele bylo vysazeno 50 sazenic (200 od každé z 36 proveniencí, tj. celkem 7200 ks). 26 proveniencí pochází z České republiky, 2 vždy ze Slovenska, Rakouska a Francie, po 1 pak z Německa, Bosny a Hercegoviny, Rumunska, Itálie, Bulharska a Polska (obr. 2). Základní charakteristiky lokalit původu uvádí tabulka 1.

V období po výsadbě a v průběhu několika následujících let došlo na části plochy ke značným škodám zvěří. Z uvedeného důvodu bylo nutno z dalšího hodnocení vyloučit celé čtvrté a část třetího opakování. K nevýznamnému poškození došlo pomístně i v dalších blocích, kde však již byli poškození jedinci odstraněni v rámci výchovných zásahů.

Výšky a $d_{1,3}$ byly měřeny ve věku pokusného materiálu 36 let ultrazvukovým výškoměrem Vertex III (přesnost 0,1 m) a lesnickou průměrkou (0,5 cm). V návaznosti byl pro všechny stromy vypočten objem hroubí s kůrou (s. k.) s využitím objemové rovnice (PETRÁŠ, PAJTIK 1991). Pro jednotlivé provenience byly rovněž stanoveny hektarové zásoby.

Všechny stromy byly vizuálně zařazeny do klasifikačních tříd tvárnosti kmene (1 – přímý, 2 – mírně zakřivený, tj. jednostranně mírně prohnutý, 3 – silně zakřivený, tj. vícenásobně prohnutý, příp. výrazně jednostranně prohnutý) a zdravotního stavu (1 – zcela zdravý, 2 – prosychající, 3 – odumírající, tj. s defoliací > 75 %). Indexy daných znaků byly u jednotlivých proveniencí počítány jako průměry klasifikačního zařazení stromů.

Podle svého geografického původu byly provenience zařazeny do homogenních souborů podle evropské rajonizace lešů (RUBNER, REINHOLD 1953), klimatypů (SVOBODA 1953) a PLO (vyhláška MZe č. 298/2018 Sb.), resp. lesních oblastí a podoblastí (vyhláška MPRV č. 501/2010 Z. z.), viz tabulky 1, 2 a 3.

Výzkumná plocha zahrnuje ještě další nehodnocené bloky, na kterých jsou ve třech opakováních ověřovány cizokrajné druhy rodu *Abies* (např. ČÁP et al. 2012). Pro porovnání na nich byly vysazeny i dvě provenience jedle bělokore (F 104 – Race de l'Aude, D 148 – Schwarzwald mit Baar, Gegenbach). Obě provenience byly měřeny ve stejném věku, a mohly tak být využity pro vícerozměrné statistické porovnání, kdy byly zahrnuty do zdrojového souboru. Pro účely aplikace vícerozměrných statistických metod analýzy hlavních komponent (PCA) a shlukové analýzy (CLU) byla matice dat redukována tak, že každou proveniencí reprezentovaly mediány výšek a $d_{1,3}$, resp. nadmořská výška, průměrná roční teplota a průměrný roční srážkový úhrn, které reprezentují mateřské lokality proveniencí. Další původně zvažovaný znak, tvárnost kmene, se ukázal jako redundantní a z analýz byl proto vyloučen. Optimální metoda shlukování v rámci CLU (skupinový průměr, Mahalanobisova vzdálenost) byla stanovena na základě kofenetického korelačního koeficientu (CC). Pro minimalizaci vlivu rozdílných jednotek a vzájemných korelací mezi proměnnými byla data standardizována pomocí Z-skóre.

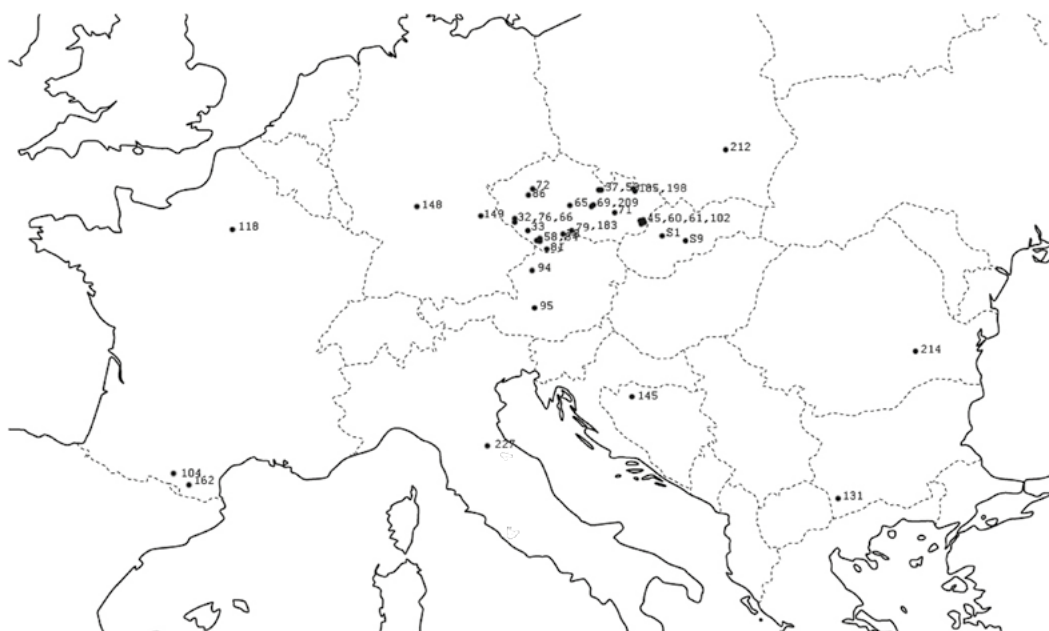
Ke statistické analýze dat byly využity programy QC.Expert 3.1, NCSS 10, Statistica 10.0 a Past 2.07. Pro zhodnocení rozdílů mezi proveniencemi byl vzhledem k nenormální distribuci dat aplikován Kruskalův–Wallisův test a následný Kruskalův–Wallisův test mnohonásobného porovnání. Pro posouzení rozdílů v pořadí výšek proveniencí mezi datovými řadami získanými při hodnocení plochy v různém věku byly vypočteny Spearmanovy korelační koeficienty.

Tab. 1.

Stanovištní charakteristiky plochy č. 62 – Nýrsko, Dešenice a mateřských porostů ověřovaných proveniencí
 Site characteristics of locality No. 62 – Nýrsko, Dešenice, including parent stands of planted provenances

Kód provenience/ Provenance code	Název provenience/ Provenance name	Evropská lesní rajonizace/ European forest zoning ¹⁾	Nadmořská výška [m n. m.]/ Altitude [m a.s.l.]	Přírodní lesní oblast/ Natural forest region (CZ, SK)	Klimatyp/Climatype ²⁾	Bývalá pěstební oblast/ Former silvicultural region (CZ, SK)	Zeměpisná délka/Longitude	Zeměpisná šířka/Latitude	Průměrná roční teplota/ Average year temperature [°C]	Průměrné roční srážky/ Average year rainfall [mm]
A 94	Schneegattern, Kobernsusserwald	5.01.3	550–750	-	4	-	13° 23'	48° 00'	7.0	1200
A 95	Gröbmung, Steiermark	5.04.3	850	-	4	-	13° 53'	47° 27'	6.5	1350
BG 131	Pirinské gory, Razlog	6.26.0	1600	-	10	-	23° 24'	41° 49'	4.7	1549
BH 145	Kozara, Mrakovica	6.22.0	950	-	9	-	16° 57'	45° 00'	6.0	1200
CZ 32	Nýrsko, Dešenice	3.05.4	500	12	6 b	I b	13° 13'	49° 17'	7.4	650
CZ 33	VLS Horní Planá, Drhovice	3.05.4	400	10	6 b	II	14° 00'	49° 17'	7.6	531
CZ 37	Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov	3.05.1	440–600 (520)	26	6 c	II	16° 18'	50° 17'	6.2	1002
CZ 45	Vsetín, Kychová	6.07.0	570	41	7 a	VI b	18° 07'	49° 18'	6.6	1172
CZ 53	Opočno, Bolehošť	3.11.0	385	26	6 c	II	16° 08'	50° 12'	7.1	734
CZ 58	Vimperk, Podhorský, Javorník	3.05.4	680	13	6 b	I b	13° 37'	49° 09'	6.8	718
CZ 60	Velké Karlovice, Karolínka	6.07.0	590–640	41	7 a	VI b	18° 13'	49° 21'	6.5	1061
CZ 61	Velké Karlovice, Dinotice	6.07.0	600	40	7 a	VI b	18° 19'	49° 06'	6.5	1045
CZ 65	Vlašim, Jankov	3.12.0	440	16	6 b	II	14° 43'	49° 39'	7.3	628
CZ 66	Nýrsko, Liščí	3.05.4	600	12	6 b	II	13° 02'	49° 19'	6.8	824
CZ 69	Ždírec nad Doubravou, Ransko	3.13.0	570–640	16	6 b	II	15° 49'	49° 40'	5.8	851
CZ 71	Plumlov, Ruprechtov	3.14.0	450–510	30	6 b	IV	16° 58'	49° 20'	7.0	655
CZ 72	Nižbor, Dřevíč	3.07.0	340	8	6 b	II	13° 58'	50° 01'	7.4	518
CZ 76	Nýrsko, Suchý Kámen	3.05.4	620	12	I b	I b	13° 06'	49° 16'	6.7	751
CZ 78	Nové Hradky, Trocnov	3.05.4	490–550 (520)	15	6 b	II	14° 35'	48° 54'	7.1	679
CZ 79	Český Krumlov, Chvalšiny	3.05.4	760–900	12	6 b	I b	14° 12'	48° 51'	5.3	708
CZ 81	Vyšší Brod, Vítkův Kámen	3.05.4	800–900	13	6 b	I b	14° 15'	48° 37'	5.4	1063
CZ 84	Kašperské Hory, Bílý potok	3.05.4	760–800 (780)	13	6 b	I b	13° 32'	49° 08'	5.5	854
CZ 86	VLS Hořovice, Strašice	3.07.0	650 (530)	7	6 b	I b	13° 48'	49° 44'	6.1	789
CZ 102	Velké Karlovice, Malé Karlovice	6.07.0	600–700	40	7 a	VI b	18° 21'	49° 21'	5.9	779
CZ 183	Český Rudolec, Janov	3.13.0	650–720	16	6 b	I b	15° 13'	49° 03'	5.9	767
CZ 185	Bruntál, Slunečná	3.05.1	640	29	6 c	I b	17° 23'	49° 49'	5.8	794
CZ 198	Vítkov, Budišov nad Budišovkou	3.05.1	500–570	29	6 c	IV	17° 38'	49° 50'	6.0	754
CZ 209	Nové Město na Moravě, Lísek	3.13.0	680	16	6 b	IV	16° 12'	49° 36'	5.2	724
D 148	Schwarzwald mit Baar, Gegenbach	3.32.0	465–740	-	4	-	08° 01'	48° 24'	6.0	1707
D 149	Ostbayer, Mittelgebirge-Viechtach	3.05.4	700–780	-	6 b	-	12° 55'	49° 05'	6.5	1364
F 104	Race de l'Aude	4.05.0	800–1040	-	1	-	02° 00'	42° 50'	6.0	808
F 118	Saint-Évroult II	4.09.2	250–300	-	3	-	00° 25'	48° 47'	10.0	850
F 162	Les Fanges IV, Department de L'Aude	4.14.1	1000	-	1	-	02° 17'	42° 50'	12.7	1039
I 227	Popi e Bibbiena, Arezzo	9.12.0	1000–1100	-	5	-	11° 52'	43° 47'	8.0	2000
PL 212	Nieskurzów	6.05.0	480	-	7 c	-	21° 12'	50° 50'	6.6	661
RO 214	Prahova	6.19.0	810	-	8	-	25° 15'	46° 25'	7.0	900
SK S1	Banská Bystrica, Badín	6.07.0	800	46	7 b	VII	19° 02'	48° 42'	5.2	700
SK S9	Kriváň, Snohy	6.07.0	630	44	7 b	VI b	19° 33'	48° 36'	6.0	925
Plocha č. 62/ Plot No. 62	Nýrsko, Dešenice	3.05.4	670	12	I b	I b	49° 17'	13° 12'	7.0	750

¹⁾ Podle/According to RUBNER, REINHOLD (1953), ²⁾ Podle/According to SVOBODA (1953)



Obr. 2.

Lokalizace proveniencí jedle testovaných na výzkumné ploše č. 62

Fig. 2.

Location of fir provenances tested in research plot No. 62

Tab. 2.

Klíč kódů evropské lesní rajonizace (RUBNER, REINHOLD 1953)

Key of codes of European forest zoning (RUBNER, REINHOLD 1953)

Středoevropský region buko-dubového lesa	Alpský region
3.05.1 – Hercynsko-sudetská oblast smíšeného horského lesa – sudetská podoblast	5.01.3 – Buko-jedlo-smrková oblast západních a severních Alp – podoblast severních okrajů Alp
3.05.4 – Hercynsko-sudetská oblast smíšeného horského lesa – jihohercynská podoblast	5.04.3 – Oblast vnitřních Alp – východní podoblast
3.07.0 – Středočeská pahorkatina	Východoevropský a jihoevropský dubo-bukových lesů region
3.11.0 – České Polabí	6.06.1 – Buko-jedlo-smrková oblast severních Karpat – východní podoblast
3.12.0 – Vnitročeská vyvýšenina	6.05.0 – Dubo-buko-jedlová oblast polského předhoří Karpat
3.13.0 – Česko-moravský horský hřbet s jižním předhořím	6.06.4 – Buko-jedlo-smrková oblast severních Karpat – tatranská oblast
3.14.0 – Drahanská vrchovina se severním předhořím	6.07.0 – Slovenské Karpaty
3.32.0 – Schwarzwald s předhořím a Baar	6.19.0 – Buko-jedlo-smrková oblast rumunských Karpat včetně Biharského pohoří
Západoevropský region listnatého lesa	6.22.0 – Oblast horského smíšeného lesa dinárských Alp
4.05.0 – Vogézy	6.26.0 – Středobulharská hornatina
4.09.2 – Severofrancouzská oblast smíšených dubových lesů – Normandská oblast	Jihoevropský region kaštanovníku a tvrdých listnáčů
4.14.1 – Pyreneje	9.12.0 – Horský les severních Apenin
	9.14.0 – Hornatina jižních Apenin

Legenda/Legend:

1. číslo = region (v originálu značen římskou číslicí)/ 1st number = region (originally indicated by Roman digit)
2. číslo = oblast/ 2nd number = area
3. číslo = podoblast (v originálu značena malým písmenem)/ 3rd number = subarea (in original source indicated by small letter)

Tab. 3.

Průměrné výšky proveniencí sestavené podle evropské lesní rajonizace, klimatypů a přírodních lesních oblastí
Average heights of silver fir provenances according classification of European forest zoning, climatypes and Nature Forest Regions

Geografická jednotka/ Geographic unit	Kód provenience/Provenance code	Střední výška/ Average height [m]	Střední výčetní tloušťka/ Average DBH [cm]
Regiony, oblasti a podoblasti/ Regions, areas and subareas (Rubner, Reinhold 1953)			
6.07.0	CZ45, CZ60, CZ61, CZ102, SKS1, SKS9	18,0	16,8
5.04.3	A95	16,7	13,8
3.05.1	CZ37, CZ185, CZ198	16,5	19,5
3.11.0	CZ53	16,4	18,0
4.09.2	F118	16,4	16,5
3.13.0	CZ69, CZ183, CZ209	15,9	16,3
3.07.0	CZ72, CZ86	15,6	16,3
6.26.0	BG131	15,4	16,0
3.32.0	D148	15,4	16,5
3.14.0	CZ71	15,2	16,0
3.05.4	CZ32, CZ33, CZ58, CZ66, CZ76, CZ78, CZ79, CZ81, CZ84, D149	15,1	16,3
6.22.0	BH145	15,1	17,0
6.19.0	RO214	15,0	16,0
3.12.0	CZ65	15,0	16,5
6.05.0	PL212	14,7	16,5
4.05.0	F104	14,6	16,5
5.01.3	A94	14,2	15,5
4.14.1	F162	13,5	14,3
9.12.0	I227	12,9	17,8
Klimatypy/Climatypes (Svoboda 1953)			
4 – alpský	A94, A95, D148	19,4	15,3
3 – normanský	F118	16,4	16,5
6c – lužický	CZ37, CZ53, CZ185, CZ198	16,2	19,1
7a – slezský	CZ45, CZ60, CZ61, CZ102	15,8	17,1
1 – pyrenejský	F104, F162	15,5	16,8
10 – bulharský	BG131	15,4	15,4
7b – slovenský	SKS1, SKS9	15,4	16,3
6b – šumavský	CZ32, CZ33, CZ58, CZ65, CZ66, CZ69, CZ71, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ81, CZ84, CZ86, D149, CZ183, CZ209,	15,3	16,3
9 – dinárský	BH145	15,1	17,0
8 – rumunský	RO214	15,0	16,0
7c – polský	PL212	14,7	16,5
5 – apeninský	I227	12,9	12,8
Přírodní lesní oblasti/Natural forest regions (ČR/Czech Republic), Lesní oblasti a podoblasti/ Forest regions and subregions (SR/Slovak Republic)*			
29 – Nízký Jeseník	CZ185, CZ198	16,6	20,0
26 – Předhoří Orlických hor	CZ37, CZ53	16,3	18,3
7 – Brdská vrchovina	CZ86	16,1	16,5
41 – Hostýnskovsetínské vrchy a Javorníky	CZ45, CZ60,	15,8	17,1
16 – Českomoravská vrchovina	CZ65, CZ69, CZ183, CZ209	15,7	16,3
40 – Moravskoslezské Beskydy	CZ61, CZ102	15,7	17,0
15 – Jihočeské pánve	CZ78	15,7	17,0
46 – Kremnické vrchy	SKS1	15,5	16,5
12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor	CZ32, CZ66, CZ76, CZ79	15,2	16,5
44 – Slovenské rudohoří	SKS9	15,2	16,0
30 – Drahanská vrchovina	CZ71	15,2	16,0
13 – Šumava	CZ58, CZ81, CZ84	15,1	16,0
8 – Křivoklátsko a Český kras	CZ72	15,0	16,0
10 – Středočeská pahorkatina	CZ33	13,8	15,5

* Vyhláška/Decree č. (No.) 83/1996 Sb. (CZ/ Czech Republic), č. (No.) 501/2010 Z. z. (SK/ Slovakia)

VÝSLEDKY

V průběhu měření se na ploše nacházelo 1351 stromů (19 % původního počtu). Nejvíce (67 ks, 34 %) jich bylo zaznamenáno u provenience BG 131 – Pirinské gory, Razlog, za kterou následovaly CZ 102 – Velké Karlovice, Malé Karlovice (58 ks, 29 %), SK S₁ – Banská Bystrica, Badín (57 ks, 29 %) a místní CZ 76 – Nýrsko, Suchý Kámen (53 ks, 27 %). Nejméně stromů rostlo u proveniencí I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo (20 ks, 10 %), CZ 209 – Nové Město na Moravě, Lísek (20 ks, 10 %) a CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou (21 ks, 11 %), viz tab. 4.

Rozdíly ve výškovém růstu proveniencí byly statisticky významné (tab. 5). Střední výška na ploše činila 15,3 m (tab. 4). Rozmezí maximálních a minimálních výšek jedinců nebylo u jednotlivých proveniencí příliš výrazné. Výjimku představovaly provenience CZ 102 – Velké Karlovice, Malé Karlovice (3,5–21,1 m, tj. rozdíl 17,6 m) a BH 145 – Kozara, Mrakovica (4,4–22,5 m, rozdíl 18,1 m). Nejvyšší střední výška byla zjištěna u provenience CZ 185 – Bruntál, Slunečná (16,8 m), za níž následovaly CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou, CZ 69 – Ždírec nad Doubravou, Ransko a CZ 53 – Opočno, Bolehošť (shodně 16,4 m). Ze zahraničních proveniencí rostly nejlépe francouzská F 118 – Saint-Évroult II (16,4 m) a německá D 149 – Ostbayer, Mittelgebirge-Viechtach (15,9 m). Nejmenší výškový růst byl zjištěn u proveniencí D 95 – Gröbming, Steiermark (13,7), F 162 – Les Fanges IV, Department de L Aude (13,5 m) a I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo (12,9 m).

Rozdíly v tloušťkovém růstu proveniencí byly rovněž statisticky významné (tab. 6). Průměrná výčetní tloušťka na ploše dosáhla 16,5 cm

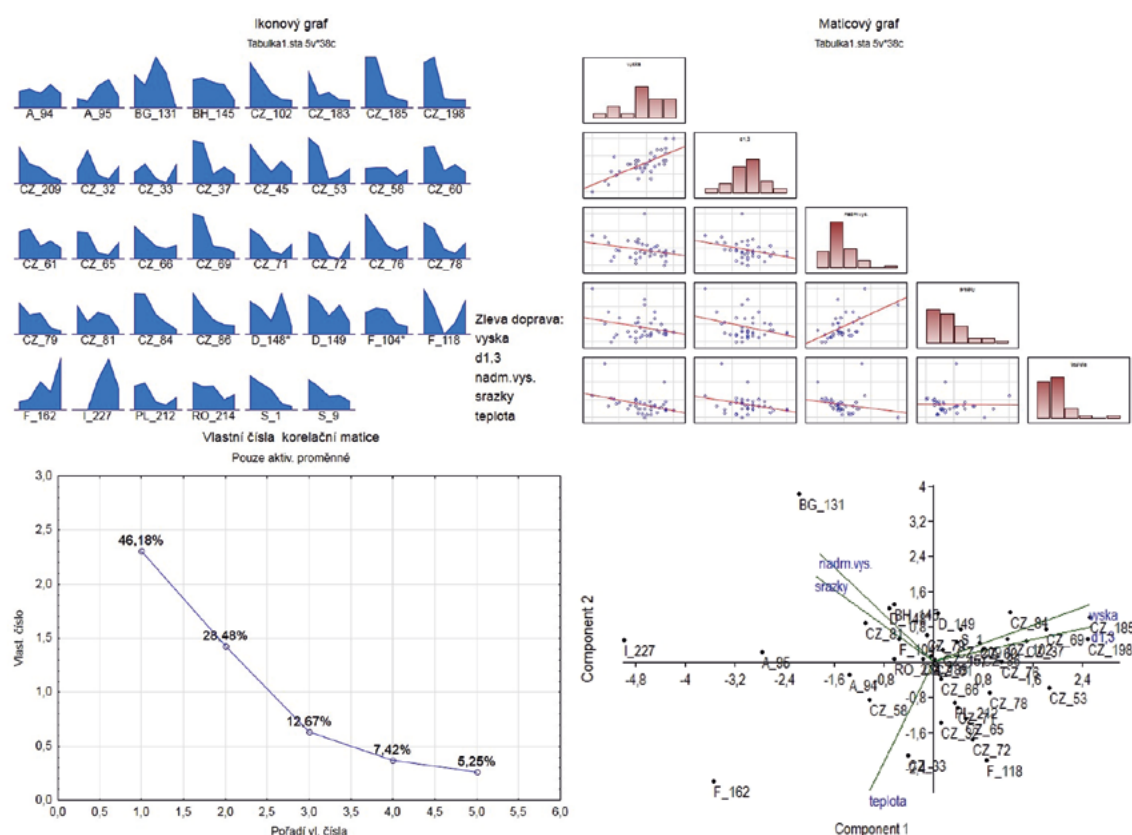
(tab. 4). Největší rozpětí mezi jedinci vykazovaly provenience CZ 69 – Ždírec nad Doubravou (7,5–33,0 cm), resp. PL 212 – Nieskurzów (4,5–26,0 cm). Nejvyšší tloušťkový růst byl analogicky jako u výšek zjištěn u proveniencí CZ 185 – Bruntál, Slunečná, CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou (20,0 cm) a CZ 69 – Ždírec nad Doubravou (18,8 cm). Nejpomaleji přirůstaly opět I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo (12,8 cm), resp. A 95 – Gröbming, Steiermark (13,8 cm).

Střední objem na ploše dosáhl hodnoty 0,154 m³. Nejvyšší byl u proveniencí CZ 185 – Bruntál, Slunečná (0,239 m³), CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou (0,237 m³) a CZ 69 – Ždírec nad Doubravou (0,221 m³), nejnižší naopak u proveniencí I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo (0,076 m³), A 95 – Gröbming, Steiermark (0,093 m³) a F 162 – Les Fanges IV (0,101 m³). Nejvyšší hektarové zásoby byly stanoveny u proveniencí CZ 69 – Ždírec nad Doubravou (376 m³ ha⁻¹), CZ 102 – Velké Karlovice, Malé Karlovice (371 m³ ha⁻¹) a CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov (355 m³ ha⁻¹), nejnižší u proveniencí I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo (51 m³ ha⁻¹) a A 95 – Gröbming, Steiermark (71 m³ ha⁻¹).

Většina stromů měla přímé kmeny, přičemž mírné prohnutí či jiné deformace byly pozorovány jen výjimečně.

Zdravotní stav byl vyrovnaný, pouze u proveniencí I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo a F 118 – Saint-Évroult II dosáhl indexu 1,5, resp. 2. Primární příčinou počátku prosychání korun bylo v převážné většině poškození kmenů jelení zvěří.

V souladu s výsledky vícerozměrné exploratorní analýzy jsou v dvojném grafu (obr. 3) od ostatních izolovány především provenience



Obr. 3. Ikonový, maticový, sutinový a dvojný graf (PCA; Statistica 10.0, Past 2.07)

Fig. 3. Profile plot, scatter plot, Cattell scree plot, and biplot (PCA; Statistica 10.0, Past 2.07)

Tab. 4.

Přehled hodnot sledovaných charakteristik na ploše č. 62 – Nýrsko, Dešenice ve věku 9, 15, 31 a 36 let

Survey of values of investigated characteristics on plot No. 62 – Nýrsko, Dešenice at the age of 9, 15, 31 and 36 years

Kód provenience/ Provenance code	Průměrná výška/ Average height 9 let/years* [cm]	Průměrná výška/ Average height 15 let/years** [cm]	Průměrná výška/ Average height 31 let/years** [m]	Průměrná výška/ Average height 36 let/years*** [m]	Průměrná výčetní tloušťka/Average DBH 36 let/ years*** [cm]	Průměrný stromový objem/ Volume of average tree 36 let/years [m ³]	Průměrná stromová zásoba/ Average tree growing-stock 36 let/years [m ³ ·ha ⁻¹]	Index tvárnosti kmene/Stem form index	Index zdravotního stavu/Health state index	Počet rostoucích stromů/Number of growing trees
A 94	52,7	181,9	13,0	14,2	15,5	0,120	200	1	1	50
A 95	48,0	150,1	11,2	13,7	13,8	0,093	71	1	1	30
BG 131	66,5	220,8	12,5	15,4	16,0	0,146	326	1	1	67
BH 145	43,5	133,5	11,0	15,1	17,0	0,158	236	1	1	30
CZ 32	53,3	120,8	10,4	14,0	17,5	0,149	201	1	1	24
CZ 33	49,9	155,7	12,2	13,8	15,5	0,120	138	1	1	23
CZ 37	51,1	166,9	12,2	16,2	18,5	0,203	355	1	1	35
CZ 45	55,4	193,7	12,5	15,9	16,3	0,154	355	1	1	46
CZ 53	61,1	172,3	13,6	16,4	18,0	0,194	282	1	1	29
CZ 58	54,5	171,9	11,3	14,1	15,0	0,104	167	1	1	32
CZ 60	62,1	167,1	12,1	15,7	18,0	0,173	269	1	1	31
CZ 61	62,0	190,2	12,0	15,0	17,0	0,162	316	1	1	39
CZ 65	55,0	146,3	12,2	15,0	16,5	0,162	284	1	1	35
CZ 66	48,6	151,5	11,6	15,4	16,0	0,142	163	1	1	23
CZ 69	62,9	189,9	13,4	16,4	18,8	0,221	376	1	1	34
CZ 71	57,1	180,2	10,1	15,2	16,0	0,152	221	1	1	29
CZ 72	56,2	175,8	12,0	15,0	16,0	0,150	195	1	1	39
CZ 76	52,1	194,0	12,7	16,3	17,0	0,168	296	1	1	53
CZ 78	43,8	157,3	12,1	15,7	17,0	0,175	303	1	1	52
CZ 79	50,8	181,8	12,1	15,3	15,5	0,138	239	1	1	52
CZ 81	47,9	163,1	11,4	15,1	14,5	0,117	136	1	1	35
CZ 84	40,5	191,9	12,4	16,0	18,5	0,197	323	1	1	49
CZ 86	62,2	214,9	12,4	16,1	16,5	0,162	275	1	1	51
CZ 102	57,3	216,3	13,3	16,4	17,0	0,192	371	1	1	58
CZ 183	48,4	158,9	12,5	15,7	14,5	0,116	174	1	1	30
CZ 185	48,4	138,3	13,6	16,8	20,0	0,239	299	1	1	25
CZ 198	48,1	150,0	12,9	16,4	20,0	0,237	249	1	1	21
CZ 209	40,1	106,5	9,2	15,7	15,5	0,134	89	1	1	20
D 148****	-	-	-	15,4	16,5	0,144	215	1	1	15
D 149	40,7	170,8	14,2	15,9	17,5	0,180	314	1	1	35
F 104****	-	-	-	14,6	16,5	0,143	129	1	1	9
F 118	62,3	217,5	12,9	16,4	16,5	0,161	215	1	2	40
F 162	42,8	125,9	12,1	13,5	14,3	0,102	132	1	1	26
I 227	38,4	126,7	11,2	12,9	12,8	0,076	51	1	1,5	20
PL 212	39,9	148,0	11,9	14,7	16,5	0,140	112	1	1	24
RO 214	37,4	147,1	12,7	15,0	16,0	0,136	199	1	1	44
SK S1	56,1	218,9	13,4	15,5	16,5	0,156	297	1	1	57
SK S9	51,8	182,3	12,5	15,2	16,0	0,143	185	1	1	39
Σ/mean	52,2	172,9	12,2	15,3	16,5	0,154	231	1	1	36

*HYNEK 1983, **HYNEK 1989, *** měření 2006,

****Srovnávací provenience v ověřovacích blocích cizokrajných jedlí/ Comparative provenances in verification blocks with exotic firs

Tab. 5.

Výsledky Kruskalova-Wallisova testu pro výšku

Results of Kruskal-Wallis test for height

Alpha = 0,050 Error Term = S(A) DF = 1291 MSE = 7,034826 Critical Value = 5,4398

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Provenience/ Provenance	Počet/ No.	Průměr/ Mean	Rozdílná od provenienci/Different from groups
I227	20	13,0	BG131, CZ102, CZ183, CZ185, CZ198, CZ209, CZ37, CZ45, CZ53, CZ60, CZ61, CZ65, CZ66, CZ69, CZ71, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ81, CZ84, CZ86, BH145, D149, F118, RO214, S1, S9
A95	30	13,1	BG131, CZ102, CZ183, CZ185, CZ198, CZ209, CZ37, CZ45, CZ53, CZ60, CZ61, CZ66, CZ69, CZ71, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ81, CZ84, CZ86, D149, F118, RO214, S1, S9
F162	26	13,3	BG131, CZ102, CZ183, CZ185, CZ198, CZ209, CZ37, CZ45, CZ53, CZ60, CZ61, CZ65, CZ66, CZ69, CZ71, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ81, CZ84, CZ86, BH145, D149, F118, RO214, S1, S9
CZ33	23	14,0	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ45, CZ53, CZ69, CZ76, CZ78, CZ84, D149, F118, S1
PL212	24	14,1	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F118, S1
CZ32	24	14,2	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ45, CZ53, CZ69, CZ76, CZ78, CZ84, CZ86, D149, F118, S1
BH145	30	14,2	CZ102, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
A94	50	14,3	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ45, CZ53, CZ69, CZ76, CZ78, CZ79, CZ84, CZ86, D149, F118, S1
CZ58	32	14,5	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F118, S1
CZ81	35	14,6	A95, CZ102, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
CZ66	23	14,6	A95, CZ69, F162, I227
CZ183	30	14,7	A95, CZ69, CZ84, F162, I227
CZ61	39	14,7	A95, CZ102, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
RO214	44	14,7	A95, CZ102, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
CZ65	35	14,7	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
BG131	67	14,8	A95, CZ102, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
CZ79	52	14,9	A94, A95, CZ102, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
S9	39	15,0	A95, CZ102, CZ53, CZ69, CZ76, CZ84, F162, I227
CZ71	29	15,0	A95, CZ69, F162, I227
CZ72	39	15,1	A95, CZ69, CZ84, F162, I227
CZ209	20	15,1	A95, F162, I227
CZ86	51	15,3	A94, A95, CZ32, CZ33, F162, I227
CZ45	46	15,4	A94, A95, CZ32, CZ33, F162, I227
CZ60	31	15,4	A95, CZ69, F162, I227
CZ78	52	15,5	A94, A95, CZ32, CZ33, F162, I227
D149	35	15,5	A94, A95, CZ32, CZ33, F162, I227
S1	57	15,7	A94, A95, CZ32, CZ33, CZ58, F162, I227, PL212
F118	40	15,8	A94, A95, CZ32, CZ33, CZ58, F162, I227, PL212
CZ102	58	15,8	A94, A95, BG131, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ79, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214, S9
CZ185	25	15,9	A94, A95, CZ32, CZ33, CZ58, CZ65, F162, I227, PL212
CZ37	35	16,0	A94, A95, BG131, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214
CZ198	21	16,0	A94, A95, BG131, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214
CZ76	53	16,1	A94, A95, BG131, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ79, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214, S9
CZ84	49	16,1	A94, A95, BG131, CZ183, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ72, CZ79, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214, S9
CZ53	29	16,3	A94, A95, BG131, CZ32, CZ33, CZ58, CZ61, CZ65, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214, S9
CZ69	34	16,6	A94, A95, BG131, CZ183, CZ32, CZ33, CZ58, CZ60, CZ61, CZ65, CZ66, CZ71, CZ72, CZ79, CZ81, BH145, F162, I227, PL212, RO214, S9

Tab. 6.

Výsledky Kruskalova–Wallisova testu pro výčetní tloušťku

Results of Kruskal–Wallis test for diameter at breast height

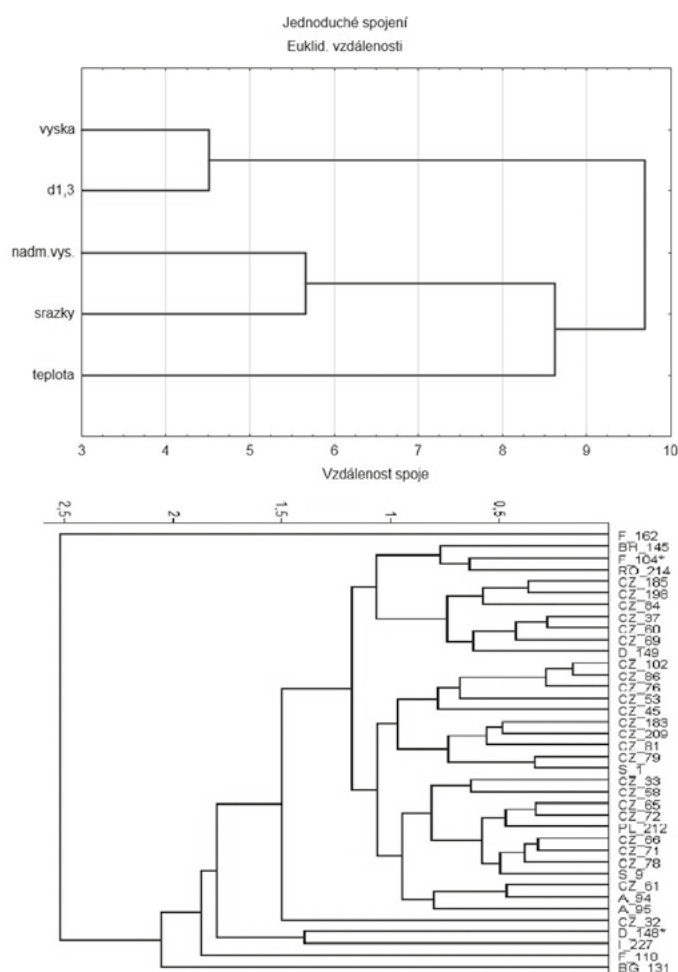
Alpha = 0,050 Error Term = S(A) DF = 1291 MSE = 7,034826 Critical Value = 5,4398

Kruskal-Wallis Multiple-Comparison Z-Value Test (Dunn's Test)

Provenience/ Provenance	Počet/ No.	Průměr/ Mean	Rozdílná od proveniencí/Different from groups
A95	30	14,2	CZ102, CZ185, CZ198, CZ32, CZ37, CZ53, CZ60, CZ65, CZ69, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ84, CZ86, BH145, D149, F118, PL212, RO214, S1, S9
I227	20	14,3	CZ102, CZ185, CZ198, CZ32, CZ37, CZ53, CZ60, CZ65, CZ69, CZ72, CZ76, CZ78, CZ79, CZ84, CZ86, BH145, D149, F118, PL212, RO214, S1, S9
F162	26	15,2	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ60, CZ69, CZ76, CZ84
CZ183	30	15,3	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ60, CZ69, CZ76, CZ84
CZ71	29	15,5	CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ69, CZ84
CZ81	35	15,6	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ60, CZ69, CZ76, CZ84
A94	50	15,8	CZ102, CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ60, CZ69, CZ76, CZ84
BG131	67	15,9	CZ185, CZ198, CZ37, CZ53, CZ60, CZ69, CZ84
CZ209	20	16,1	CZ185, CZ198, CZ84
CZ45	46	16,1	CZ185, CZ198, CZ37, CZ69, CZ84
CZ66	23	16,2	CZ185, CZ198, CZ84
CZ58	32	16,3	CZ185, CZ198, CZ69, CZ84
CZ33	23	16,5	CZ185, CZ198, CZ69, CZ84
CZ61	39	16,5	CZ185, CZ198, CZ84
CZ86	51	16,7	A95, CZ185, CZ198, CZ84, I227
CZ65	35	16,8	A95, I227
BH145	30	16,9	A95, I227
PL212	24	17,0	A95, I227
D149	35	17,0	A95, I227
CZ78	52	17,0	A95, I227
S1	57	17,1	A95, CZ185, I227
CZ79	52	17,1	A95, CZ185, I227
RO214	44	17,1	A95, I227
F118	40	17,2	A95, I227
CZ72	39	17,3	A95, I227
CZ32	24	17,3	A95, I227
S9	39	17,4	A95, I227
CZ76	53	17,6	A94, A95, CZ183, CZ81, F162, I227
CZ102	58	17,7	A94, A95, CZ183, CZ81, F162, I227
CZ37	35	18,1	A94, A95, BG131, CZ183, CZ45, CZ71, CZ81, F162, I227
CZ53	29	18,3	A94, A95, BG131, CZ183, CZ71, CZ81, F162, I227
CZ60	31	18,5	A94, A95, BG131, CZ183, CZ81, F162, I227
CZ84	49	18,7	A94, A95, BG131, CZ183, CZ209, CZ33, CZ45, CZ58, CZ61, CZ66, CZ71, CZ81, CZ86, F162, I227
CZ69	34	19,1	A94, A95, BG131, CZ183, CZ33, CZ45, CZ58, CZ71, CZ81, F162, I227
CZ198	21	19,6	A94, A95, BG131, CZ183, CZ209, CZ33, CZ45, CZ58, CZ61, CZ66, CZ71, CZ81, CZ86, F162, I227
CZ185	25	19,6	A94, A95, BG131, CZ183, CZ209, CZ33, CZ45, CZ58, CZ61, CZ66, CZ71, CZ79, CZ81, CZ86, F162, I227, S1

I 227, BG 131, F 162, ale též A 95. Francouzské provenience F 104, F 118, ale ani provenience z Bosny a Hercegoviny BH 145 či rakouská A 94, již tak výraznou odlišnost od ostatních nevykazují. Provenience původem z ČR vytvořily sice společný shluk, ale ve směru obou hlavních komponent s vyšší mírou rozptýlu. Vzájemná blízkost znaků v rámci CLU ($CC = 0,8643$) je patrná z obr. 4. Pokud jde o dendrogram shlukující objekty (provenience), i zde byly jako nejvíce odlišné vylišeny F 162, BG 131, F 118, I 227, ale i D 148 (obr. 4). Od společného shluku všech ostatních proveniencí z různých zemí byla však překvapivě jako výrazně odlišná hodnocena i místní CZ 32 – Nýrsko, Dešenice.

Při srovnání skupin proveniencí dle evropské rajonizace lesů (RUBNER, REINHOLD 1953) je na ploše zastoupeno celkem 19 oblastí a podoblastí z 5 regionů (tab. 3). Nejvyšší průměrná výška (16,5 m) byla zjištěna u proveniencí z Hercynsko-sudetské oblasti smíšeného horského lesa – sudetské podoblasti (3.05.1), za níž následovaly se shodnou výškou 16,4 m soubory 3.11.0 – České Polabí a 4.09.2 – Severofrancouzská oblast smíšených dubových lesů – normandská oblast. Naopak podprůměrný růst vykazaly provenience z jednotek 4.14.1 – Pyreneje (13,5 m) a 9.12.0 – Horský les severních Apenin (12,9 m). Z uvedených hodnot je patrné, že rozdíly mezi proveniencemi zastupujícími různé jednotky jsou výrazné.



Obr. 4.
Dendrogramy faktorů a objektů (CLU; NCSS 10)

Fig. 4.
Dendrograms of factors and objects (CLU; NCSS 10)

Rovněž dělení na klimatypy podle SVOBODY (1953) naznačilo významné rozdíly průměrných výšek proveniencí. Nadprůměrně rostly provenience patřící ke klimatypům 6c – lužický (16,5 m), 3 – normandský (16,4 m) a 7a – slezský (15,8 m). Jako podprůměrný se projevila klimatyp 1 – pyrenejský (14,1 m). Výrazně podprůměrnou hodnotu vykazoval klimatyp 5 – apeninský (12,9 m).

Při porovnání podle PLO se ve všech sledovaných znacích mezi nejlépe hodnocenými nacházely provenience CZ 185 – Bruntál, Slunečná a CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou z PLO 29 – Nízký Jeseník (16,6 m), na rozdíl od prakticky vždy nepříznivě hodnocené provenience CZ 33 – VLS Horní Planá, Drhovice z PLO 10 – Středočeská pahorkatina (13,8 m).

DISKUSE

Průměrná výška jedlí na výzkumné ploše ve 36 letech (15,3 m) odpovídá 3. bonitě, přičemž tabulková střední výška hlavního porostu pro 1. bonitu činí 18 m (ČERNÝ et al. 1996). První bonitě by dle tabulek výška 15,3 m odpovídala ve věku 28 let. I nepřítomnější provenience CZ 185 – Bruntál, Slunečná (16,8 m) spadá pouze do bonity 2. Počet rostoucích stromů se na ploše v daném věku od tabulkového údaje nijak významně neliší.

Plocha byla v dřívějších letech již třikrát předmětem hodnocení, a proto lze uskutečnit porovnání růstu proveniencí ve 36 letech s údaji ve věku 9 let (HYNEK 1983a, 1983b), 15 let (HYNEK 1989) a 31 let (ŠINDELÁŘ et al. 2005), viz obr. 5. Několik proveniencí hodnocených na této ploše se nachází i na výzkumných plochách č. 73 a 79 – Hůrky a další pak na ploše č. 76 – Drážov, Kváskovice, které byly hodnoceny prakticky ve stejném období, takže srovnání bylo možné i v těchto případech.

Mezi měřeními dochází v průběhu let k výrazným změnám v pořadí. Statisticky významné korelace jsou však pouze mezi měřeními v 9 a 15 letech ($r = 0,68134$), resp. ve 31 a 36 letech ($r = 0,63056$), kdy se tedy pořadí proveniencí měnila méně. Např. provenience BG 131 – Pirinské gory, Razlog a F 118 – Saint-Évroult II rostly zpočátku nadprůměrně, což odpovídá i výsledkům obdobného francouzského pokusu (PASTUSZKA 1989), kde se však mezi pozitivně hodnocenými proveniencemi vysazenými na různých evropských lokalitách nacházejí i jedle původem z Kalábrie či Rumunska. Ve vyšším věku však již obě provenience na lokalitě Nýrsko v růstu nevynikají. Naopak některé jiné, jako německá D 149 – Ostbayer nebo česká CZ 84 – Kašperské Hory, zaznamenaly s přibývajícím věkem výrazný vzestup. Existuje i skupina proveniencí, které si udržují vyrovnaný výškový růst po většinu sledovaného období, jako např. české provenience CZ69 – Ždírec nad Doubravou, Ronov, CZ53 – Opočno, Bolehošť nebo francouzská F118 – Saint-Évroult II. Zahraniční a domácí provenience jedle bělokoré srovnávali i SZELIGOWSKI et al. (2011) v Polsku. Na základě hodnocení pěti polských a jedné německé provenience z oblasti Schwarzwaldu ve 30 a 35 letech nebyla doporučena další výsadba německé provenience v podmínkách ověřovací lokality (Rogowie). Na ploše Dešenice lze testovanou proveniencí D 148 – Schwarzwald mit Baar, Gegenbach označit jako průměrně rostoucí, stejně jako na dalších výzkumných plochách č. 73 a 79 – Hůrky, resp. 76 – Drážov, Kváskovice (ČÁP et al. 2011, 2013).

Z porovnání podle regionů lze konstatovat, že provenience z lokální oblasti původu (3.05.4 – Hercynsko-sudetská oblast smíšeného horského lesa, jihohercynská podoblast) dosahují ve srovnání s průměrem plochy nižších výšek (15,1 m), zatímco například provenience z regionů 3.13.0 – Česko-moravský horský hřbet s jižním předhořím (15,9 m) a 6.07.0 – Slovenské Karpaty (15,8 m) „místní“ provenience převyšují. Z uvedených regionů pocházejí provenience klimatypů 6c – lužický a 7a – slezský, které jsou hodnoceny lépe než klimatyp 6b – šumavský.

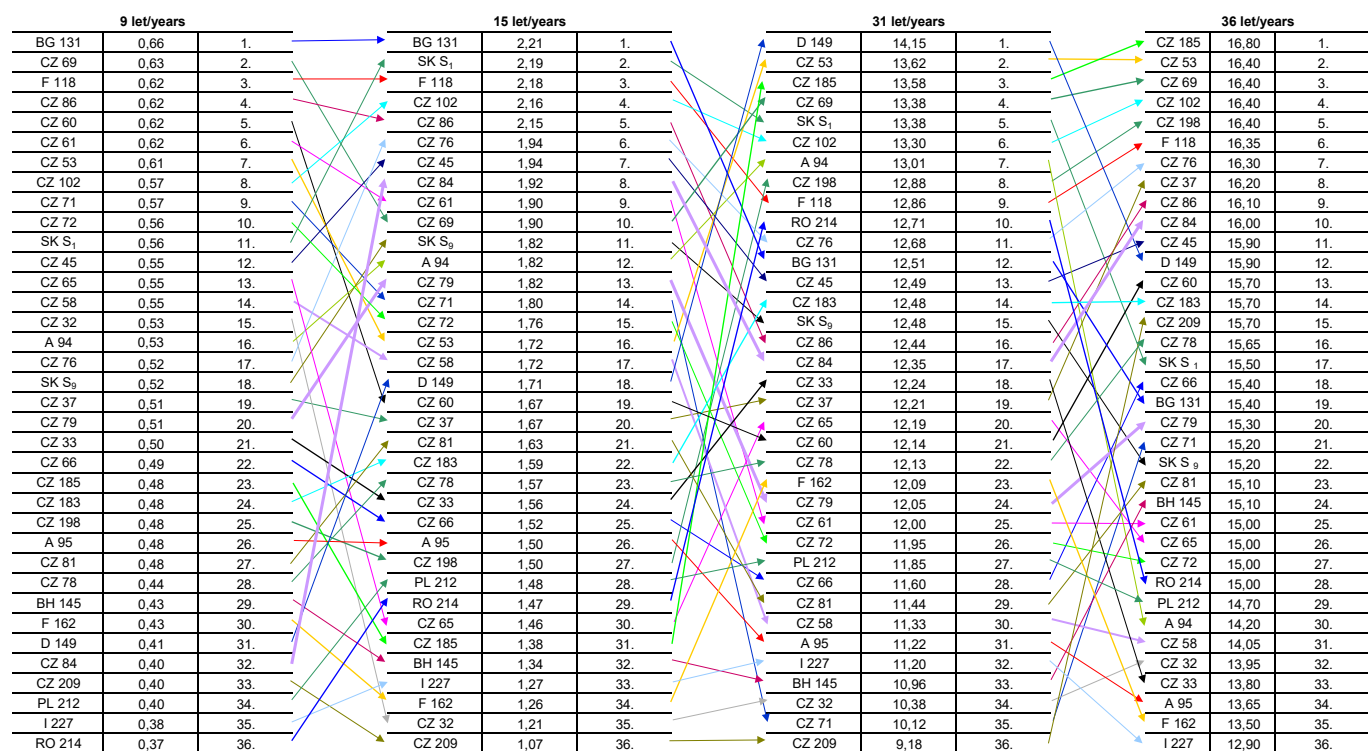
Na výzkumné ploše Nýrsko, Dešenice jsou ověřovány celkem tři provenience, které lze považovat za místní. Zatímco výškový růst proveniencí CZ 66 – Nýrsko, Liščí a CZ 76 – Nýrsko, Suchý Kámen je nadprůměrný (15,4 a 16,3 m), provenience CZ 32 – Nýrsko, Dešenice dosahuje až dosud pouze průměrné až podprůměrné výšky (aktuálně 14,0 m). Na výzkumné ploše č. 76 – Obecní lesy Drážov, Kváskovice (ČÁP et al. 2011), která se nachází ca 60 km od Dešenic, provenience CZ 32 i CZ 76 průměr převyšují (CZ 66 zde vysazena nebyla). Přesto tam zdejší provenience rostou hůře než provenience z Vysočiny či jižních Čech. Na obou plochách je dále vysazena i německá provenience D 148 – Schwarzwald mit Baar, Gegenbach, která dosahuje lepšího růstu na ploše Nýrsko, Dešenice. Provenience CZ 32 a CZ 86 – VLS Hořovice, Strašice jsou sledovány také na ploše č. 79 – Hůrky (ČÁP et al. 2013), která byla hodnocena v identickém věku 36 let. Tyto provenience jsou sice na ploše č. 79 hodnoceny nadprůměrně, ale dosažené hodnoty jsou srovnatelné s výsadbou u Nýrska. Výjimkou je provenience CZ 86, které s výškou o 2,6 m přesahující údaj z výzkumné plochy Hůrky evidentně prostředí v blízkosti Šumavy vyhovuje.

Provenience I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo, která se spolu s dalšími kalabrijskými proveniencemi dobře osvědčila při testování na dánských výzkumných plochách (LARSEN 1981, 1986), dosahuje na ploše Nýrsko pouze podprůměrných výsledků, což zřejmě souvisí s její adaptační schopností na různé podmínky prostředí. Díky slabšímu růstu a vysoké mortalitě se spolu se slovenskými SK S₁ – Banská Bystrica, Badín a SK S₉ – Kriváň, Snohy jeví pro danou lokalitu jako méně vhodné. Při posuzování úspěšnosti růstu slovenských proveniencí v podmínkách ČR (ŠINDELÁŘ et al. 2008) nepatřily SK S₁ a SK S₉ celkově k nejlepším, avšak na ploše Nýrsko obě převyšovaly průměrný růst českých proveniencí.

Z pohledu přírodních lesních oblastí (tab. 3) je třeba zmínit dobré výsledky proveniencí původem z PLO 29 – Nízký Jeseník, PLO 16 – Českomoravská vrchovina a PLO 40 – Moravskoslezské Beskydy, které na ploše Nýrsko, Dešenice dosahují v porovnání s proveniencemi z místní PLO 12 – Předhoří Šumavy a Novohradských hor nadprůměrných výšek i výčetních tloušťek.

ZÁVĚR

Hodnocení růstu jedle bělokoré na výzkumné ploše Nýrsko prokázalo statisticky významné rozdíly mezi zkoumanými proveniencemi. Dobré výsledky některých jednotek dokládají, že výběrem reprodukčního materiálu vhodného původu lze na odpovídajících stanovištích vytvořit kvalitní jedlové porosty. Při zohlednění hodnocených kvantitativních a kvalitativních ukazatelů lze určité domácí provenience považovat současně za vitální i produktivní. Za nejlépe rostoucí je v daných podmínkách možné označit české provenience CZ 185 – Bruntál, Slunečná, CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou a CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov (všechny klimotyp 6c – lužický), jakož i francouzskou provenienci F 118 – Saint-Évroult II (klimotyp 3 – normandský). Střední výška porostu na ploše odpovídá 3. bonitě. Nejméně se osvědčily provenience I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo a F 162 – Les Fanges IV, Department de L Aude. Místní provenience se z hospodářského hlediska neprojevily jako nejlepší. Umožní-li to budoucí stav výzkumné plochy, je při dalším šetření žádoucí stanovit míru defoliace jedlí, aby bylo možné posoudit reakci proveniencí na probíhající změny klimatu.



Obr. 5.

Pořadí proveniencí podle průměrných výšek (m) ve věku 9, 15, 31 a 36 let

Fig. 5.

Sequence of provenances according to average heights (m) at the age of 9, 15, 31 and 36 years

Poděkování:

Příspěvek vznikl jako součást řešení výzkumného projektu NAZV QK1910292 „Postupy pro podporu jedle bělokore v lesním hospodářství ČR“ a institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR – Rozhodnutí č. RO0118.

LITERATURA

- BARZDAJN W. 2009. Adaptacja różnych pochodzeń jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) do warunków Sudetów. Leśne Prace Badawcze, 70 (1): 49–58.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., FRÝDL J., DOSTÁL J. 2011. Zhodnocení vývoje růstu jedle bělokore (*Abies alba* Mill.) na provenienční výzkumné ploše č. 76 – Obecní lesy Drážov, Kváskovice do věku 37 let. Zprávy lesnického výzkumu, 56 (2): 107–117.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., BERAN F., FRÝDL J., DOSTÁL J., JIREC J. 2012. Vyhodnocení růstu proveniencí cizokrajných druhů jedlí ve věku 36–41 let. Zprávy lesnického výzkumu, 57 (2): 151–159.
- ČÁP J., NOVOTNÝ P., DOSTÁL J., FRÝDL J. 2013. Zhodnocení provenienčních ploch č. 73 a č. 79 s jedlí bělokrou (*Abies alba* Mill.) na školním poli Hůrky ve věku 36 let. Zprávy lesnického výzkumu, 58 (4): 370–381.
- 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: 247 s.
- 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.
- HANSEN J.K., LARSEN J.B. 2004. European silver fir (*Abies alba* Mill.) provenances from Calabria, southern Italy: 15-year results from Danish provenance field trials. European Journal of Forest Research, 123 (2): 127–138.
- HYNEK V. 1983a. 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. 1983b. Význam proměnlivosti jedle bílé – *Abies alba* Mill. se zřetelem k problému zachrany tohoto druhu v lesích ČR. Kandidátská disertační práce. Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 141 s.
- HYNEK V. 1989. Hodnocení provenienčních ploch s jedlí bělokrou na Šumavě. Práce VÚLHM, 74: 207–238.
- KAJBA D. 2001. The variability of silver fir: within a population and between different populations. In: Matić, S. et al. (eds.): Obična jela (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj. Zagreb, Akademija šumarskih znanosti: 355–364.
- KERR G., STOKES V., PEACE A., JINKS R. 2015. Effects of provenance on the survival, growth and stem form of European silver fir (*Abies alba* Mill.) in Britain. European Journal of Forest Research, 134: 349–363.
- LARSEN J.B. 1981. Waldbauliche und ertragskundliche Erfahrungen mit verschiedenen Provenienzen der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) in Dänemark. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 100 (1): 275–286.
- LARSEN J.B. 1986. Die geografische Variation der Weisstanne (*Abies alba* Mill.). Wachstumsentwicklung und Frostresistenz. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 105 (1): 396–406.
- LARSEN J.B., MEKIC F. 1991. The geographic variation in European silver fir (*Abies alba* Mill.). Silva Genetica, 40 (5/6): 188–198.
- MÁLEK J. 1962. Lesy jihozápadní Moravy. Studie o dějinách lesů, vlivech člověka na jejich změny a o lesních společenstvech. Kandidátská disertační práce. Brno, LF VŠZ: 270 s.
- MÁLEK J. 1983. Problematika ekologie jedle bělokore a jejího odumírání. Praha, Academia: 108 s.
- MYSLIKOVJAN T. 2009. Analýza radiálního růstu buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v Národní přírodní rezervaci Salajka. Diplomová práce. Ostrava, Ostravská univerzita v Ostravě: 115 s.
- PASTUZSKA P. 1989. Result of provenance experiments with silver fir (*Abies alba* Mill.) in France. In: Paule, L., Korpeľ, Š. (eds.): 5. IUFRO – Tannensymposium. Zvolen, Vysoká škola lesnícka a drevárska: 131–142.
- PAULE L., LAFFÈRS 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 dřevín. Lesnícky časopis, 37 (1): 49–56.
- RUBNER K., REINHOLD F. 1953. Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg, Berlin; Verlag Paul Parey: 288 s.
- SVOBODA P. 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. Praha, SZN: 411 s.
- SZELIGOWSKI H., BOLIBOK L., BURACZYK W., DROZDOWSKI S. 2011. Analiza wybranych cech jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) na powierzchni proveniencyjnej w Rogowie. Leśne Prace Badawcze, 72 (3): 225–231.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., TOMEK J., HERCÍK L. 2005. Hodnocení vybraných provenienčních ploch s jedlí bělokrou ve věku 31 let se zřetelem na ověření fyto geografické proměnlivosti této dřeviny v České republice. Zprávy lesnického výzkumu, 50 (3): 177–188.
- ŠINDELÁŘ J., FRÝDL J., NOVOTNÝ P., ČÁP J. 2008. Potomstva vybraných dílčích populací jedle bělokore, modřínu opadavého a buku lesního ze Slovenské republiky na srovnávacích výzkumných plochách v ČR – možnosti dovozu reprodukčního materiálu (I. část – jedle bělokora). Zprávy lesnického výzkumu, 53 (4): 264–272.
- Vyhláška MPRV č. 501/2010 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o produkcii lesného reprodukčného materiálu a jeho uvádzaní na trh. Zbierka zákonov. Slovenská republika, 190: 4278–4320.
- Vyhláška MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. Sbírka zákonů České republiky, 28: 971–993.
- Vyhláška MZe ČR č. 139/2004 Sb., ktorou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Sbírka zákonů Česká republika, 46: 1955–1963.
- Vyhláška MZe ČR č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. Sbírka zákonů Česká republika, 149: 5050–5073.
- Zpráva. 2020. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. Praha, Ministerstvo zemědělství: 124 s.

GROWTH OF SILVER FIR PROVENANCES ON A RESEARCH PLOT IN WESTERN BOHEMIA AT THE AGE OF 36 YEARS

SUMMARY

Silver fir is one of those trees in the Czech Republic for which increased growth is expected in the following period. The current share of fir stands (1.2%) is expected to increase to 4.4% over a 30–40 year horizon. One reason for the current preference of this species is its relative resistance to both biotic pests and drought. Contemporarily, it has favourable growth characteristics, which can partly compensate its reduced presence in spruce habitats. To successfully complete this task, it is necessary to make good choice as for the appropriate regions of origin based on variability verification. One of exact evaluation tools is the possibility to use knowledge from several previously established provenance plots in the Czech Republic. The Dešenice plot is one of 8 plots in the Czech Republic that have been chosen for verifying the variability of fir on the basis of an assessment of the growth of provenances from the natural distribution area in Europe.

The plot of 2.04 ha (Fig. 1) is based on a system of complete random block arrangement in four repetitions, in two belts (310 m × 30 m and 280 m × 30 m) separated by a slope road. The planting of a total of 144 lots with dimensions of 10 m × 10 m was carried out in a 2 m × 1 m space. 50 seedlings (in total 200 from each of the 36 provenances, i.e. a total of 7,200 pcs) were planted on each lot. 26 provenances come from the Czech Republic, 2 always from Slovakia, Austria and France, and 1 each from Germany, Bosnia and Herzegovina, Romania, Italy, Bulgaria and Poland (Fig. 2). The basic characteristics of localities of origin are given in Tables 1, 2, and 3.

The research plot has been evaluated three times in previous times, and therefore it is possible to compare the growth of provenance at 36 years with data at the age of 9 years (HYNEK 1983a, 1983b), 15 years (HYNEK 1989) and 31 years (ŠINDELÁŘ et al. 2005). The evaluation of the development of fir growth in this plot so far (Tab. 4, Fig. 3–5) has shown statistically significant variability of the 36 provenances verified here (Tab. 5–6). In the overall assessment of quantitative and qualitative characteristics, some Czech provenances can be described as both vital and well growing and productive. On the basis of the obtained results it was possible to evaluate the provenances CZ 185 – Bruntál, Slunečná, CZ 198 – Vítkov, Budišov nad Budišovkou and CZ 37 – Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov (belonging to climatotype 6c – Lusatian) as the best growing in the given habitat conditions. Italian provenance I 227 – Popi e Bibbiena, Arezzo as well as French F 162 – Les Fanges IV, Department de L Aude were least successful on the research plot. Provenance of local origin appears rather average. It can be provisionally confirmed that Carpathian provenances have a relatively better growth compared to Hercynian provenances. More detailed results will be provided only by a comprehensive evaluation of the complete set of provenance plots within the framework of the project under consideration “Procedures for the promotion of silver fir in forest management of the Czech Republic”.

Zasláno/Received: 15. 01. 2021

Přijato do tisku/Accepted: 25. 01. 2021