

## HODNOCENÍ VÝZKUMNÉ PROVENIENČNÍ PLOCHY S OLŠÍ LEPKAVOU (*ALNUS GLUTINOSA* /L./ GAERTN.) Č. 44 - LITOVEL, BŘEZINA VE VĚKU 41 LET

EVALUATION OF PROVENANCE PLOT WITH BLACK ALDER (*ALNUS GLUTINOSA* /L./ GAERTN.) NO. 44 - LITOVEL, BŘEZINA AT THE AGE OF 41 YEARS

VÁCLAV BURIÁNEK - PETR NOVOTNÝ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

### ABSTRACT

This paper deals with the measurement and evaluation of black alder (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) provenance research plot No. 44 – Litovel, Březina at the age of 41 years. Height and diameter growth of 636 trees were measured and analyzed and additionally the stem shape was visually assessed and recorded. Stem volume and growing stock per 1 ha was accounted. Variability on the base of nature forest areas, former forest planting areas and forest vegetation zones were also assessed.

**Klíčová slova:** olše lepkavá (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.), provenienční výzkum, ověřování potomstev, růst, tvárnost kmene, šlechtění lesních dřevin, fenotypová proměnlivost

**Key words:** black alder (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.), provenance research, progenies testing, growth, stem shape, forest tree species breeding and improvement, phenotypic variability

### ÚVOD

Naše tři domácí druhy olše zaujímají dohromady 1,6 % porostní plochy (Zpráva 2009), z čehož největší podíl připadá na lesnický nejvýznamnější olši lepkavou. Tento druh sice nepatří mezi hlavní hospodářské dřeviny, avšak na specifických zamokřených stanovištích je ekologicky nezastupitelný.

V minulosti byly v ČR zpracovány teoretické podklady a náměty pro šlechtění a ochranu genetických zdrojů a koncepce šlechtitelských programů lesních dřevin včetně olše lepkavé (ŠINDELÁŘ 1991).

V evropském měřítku byla olše zařazena do pracovní skupiny tzv. ušlechtilých listnáčů (Noble Hardwoods), která byla později reorganizována na skupinu vtroušených listnáčů (Scattered Broadleaves). Tato skupina fungovala v rámci mezinárodního programu na ochranu genetických zdrojů lesních dřevin EUFORGEN, který je koordinován Bioversity International se sídlem v Římě. V roce 2002 byla zpracována dlouhodobá evropská strategie ochrany genetických zdrojů pro olši (KRSTINIĆ et al. 2002), kde byl zhodnocen současný stav genetických znalostí a byly definovány cíle a metody ochrany genetických zdrojů olše lepkavé. Současně byl zdůrazněn její význam pro lesnictví i ochranu životního prostředí. Dále byly v rámci činnosti EUFORGEN publikovány technické směrnice pro ochranu a využívání genetických zdrojů olše lepkavé (KAJBA, GRAČAN 2003), které jsou určeny především praktickým lesním hospodářům a pracovníkům státní správy.

Olše lepkavá je všeobecně považována za velmi variabilní dřevinu. Její velký areál rozšíření a relativně malé izolované populace vedly ke značné genetické diverzitě, která je výsledkem různých selekčních tla-

ků na lokální populace (WEISGERBER 1974 ex KRSTINIĆ et al. 2002). Proto je důležité, aby se v lesnické praxi důsledně dbalo na používání geneticky vhodného materiálu, odpovídajícího stanovištním ekologickým podmínkám. K ověřování geneticky podmíněné proměnlivosti dílčích populací a k testování jejich vhodnosti do různých stanovištních podmínek slouží provenienční výzkum.

Výsledky provenienčního výzkumu olše lepkavé (včetně odolnosti ke škodlivým činitelům a fenologie) shrnul MEJNARTOWICZ (1980b). Na základě studia prací různých autorů mj. uvádí, že diference výškového a tloušťkového růstu mezi proveniencemi olše se projevují zejména v juvenilním věku, později se zmenšují až zcela mizí. CONÇALVES a KELLISON (1980) sledovali 6leté olše v Alabamě, Severní a Jižní Karolíně. MEJNARTOWICZ (1980a) vyhodnotil tři provenienční plochy s polským materiálem v 8 letech. PRÉGENT a CAMIRÉ (1985) se zabývali produkcí biomasy olše na různých půdách v Québecu. LIEPE (1990) zjišťoval  $d_{1,3}$ , tvárnost kmene a vývoj kořenů u 8 proveniencí olše ve věku 30 let. U všech charakteristik zaznamenal mezi proveniencemi významné rozdíly. V Chorvatsku osm dílčích populací z relativně velmi malého území v povodí Drávy a Sávy vykazovalo ve věku 15 a 20 let rozdíly nasvědčující jejich specifické adaptaci (KRSTINIĆ et al. 2002). ONOKPISE a HALL (1994) hodnotili juvenilní materiál proveniencí olše v USA. Jihoevropské provenience rostly nejlépe v Illinois, polské a pobaltské ve Wisconsinu, středoevropské v Iowě. Proměnlivost potomstev 12 proveniencí olše v Ohio 11 let po výsadbě studovali TOWNSEND a DOUGLASS (1994). Nejrychleji rostly provenience z Německa, Francie, Dánska a bývalé Jugoslávie; nejpomaleji naopak ze Španělska, Itálie a Bulharska. Vysoká mortalita byla zvláště v zimním období prokázána u provenience z Íránu. PLIÚRA a KUNDROTAS (2002) sledovali polosesterská potomstva 17 litevských pro-



**Obr. 1.**  
Výzkumná plocha č. 44 – Litovel, Březina (12. 11. 2009, V. Buriánek)  
**Fig. 1.**  
Research plot No. 44 – Litovel, Březina (12. 11. 2009, V. Buriánek)

venienčí v různých růstových podmínkách v juvenilním věku (růst, fenologie, mrazuvzdornost). KOHMANN a LEXERD (2004) analyzovali přežívání, růst, kvalitativní znaky, rašení a ukončování růstu 9 provenienčí reprezentujících rozšíření olše v Norsku za účelem posouzení vhodnosti přenosů reprodukčního materiálu. BOHANEK a GRONINGER (2005) studovali produktivitu olše lepkavé vysazené ve směsi s ořešákem černým. Mnozí autoři (např. GLAVAŠ 1962; KOMLENOVIĆ, KRSTINIĆ 1987) doporučují používat v lesnictví autochtónní populace, které jsou dobře adaptovány na podmínky daného stanoviště. To však nevylučuje, že některé z nich mohou stejně dobře prospívat i při pěstování v jiných oblastech.

Tento příspěvek se zabývá hodnocením potomstev dílčích populací olše lepkavé na provenienční ploše č. 44 – Litovel, Březina (obr. 1) s cílem přispět k rozšíření poznatků o ekologické a fenotypové variabilitě této dřeviny, které jsou důležité z hlediska selekce nejkvalitnějších ekotypů olše, jejich uplatňování v lesnické praxi a upřesnění pravidel přenosu reprodukčního materiálu. Výsledky byly porovnány jednak s měřením a hodnocením této plochy z let 1973 a 1988 (ŠINDELÁŘ 1976; BURIÁNEK 1991), jednak s výsledky získanými hodnocením paralelní plochy č. 43 – Lužná, Senec v roce 2004 ve věku 36 let (NOVOTNÁ et al. 2006).

## MATERIÁL A METODIKA

Sběr osiva pro založení pokusu proběhl na přelomu let 1968/69 z porostů v různých přírodních lesních oblastech (PLO) a typech stanovišť v rámci celé ČR. Nadmořská výška mateřských porostů se pohybovala od 153 do 730 m n. m., věk kolísal od 11 do 102 let (obr. 2). Osivo bylo vyseto na jaře 1969 v lesní školce Radotín. V roce 1970 byly semenáčky vyzvednuty a zaškolkovány na záhony experimentální školky Baně dnešního Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.

Provenienční plocha č. 44 – Litovel, Březina byla založena asi 2,5 km západně od města Litovel. Nachází se v PLO 34 – Hornomoravský úval v 236 m n. m. Území spadá do teplé klimatické oblasti. Průměrná roční teplota činí 8,4 °C, průměrný roční úhrn srážek 570 mm. Lokalita se nachází na rovině v aluvii řeky Moravy v inundační oblasti. Při extrémní povodňové situaci v roce 1997 byla plocha po několik týdnů zaplavena vodou. Geologický podklad je tvořen pleistocenními a holocenními naplaveninami z vrstev štěrků a písků, půdním typem je pseudoglej. Porost je zařazen do hospodářského souboru 25 – živná stanoviště nižších poloh, lesním typem je lipová doubrava bezkolenová 1O4. V původním porostu byly vedle dominantního dubu letního vtrošeny lípa a bříza. V keřovém patře převládá krušina olšová (*Frangula alnus*) a líska obecná (*Corylus avellana*), vzácně se vyskytuje lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*). Bylinné patro je poměrně pestré s mnoha mezofilními hájovými druhy. Dominuje buď bezkolenec modrý (*Molinia coerulea*), nebo ostrice třeslicová (*Carex brizoides*). Plocha se nachází na území CHKO Litovelské Pomoraví. Od 90. let minulého století je ve správě Městských lesů Litovel.

Výsadba se uskutečnila na jaře 1971 na tehdejších LZ Litovel (dnes porost 421 A<sub>2</sub>) v systému dvojité mříže se čtyřmi opakováními (rozměry parcel 10 × 10 m, spon 2 × 1 m, tj. 50 jedinců na parcelu, resp. 200 pro každou provenienci), což je v souladu s metodickými postupy ověřování reprodukčního materiálu v ČR (FRÝDL et al. 2009). Vysazeno bylo celkem 25 provenienčí (tab. 1) pocházejících z různých typů stanovišť z patnácti přírodních lesních oblastí (PLO) a z pěti lesních vegetačních stupňů (LVS). Výzkumná plocha č. 44 – Litovel, Březina je součástí dvoučlenné pokusné série. Paralelní pokusná plocha č. 43 – Lužná, Senec byla založena poblíž Rakovníka ve stejném roce, tímž způsobem a s využitím shodného pokusného materiálu (NOVOTNÁ et al. 2006).

V listopadu 2009 byla u každého stromu změřena jeho celková výška a výčetní tloušťka ultrazvukovým výškoměrem Vertex III a milimetrovou průměrkou. Na základě hodnot výšek a výčetních tloušťek byl podle objemové rovnice (LOCKOW 1995) kalkulován kmenový objem. Rovnice byla odvozena pro oblast severoněmecké nížiny, kde olše dosud vytváří poměrně rozsáhlé souvislé porosty vysokokmenového lesa. Charakteristika přírodních poměrů v sousedním Německu je podobná našim poměrům, a proto lze těchto tabulek využít i pro odhad objemové produkce olše lepkavé v ČR.

Dále byla hodnocena tvárnost kmene podle shodné stupnice, jako v případě měření plochy č. 43 – Lužná, Senec, tj.: 1 – zcela rovný, 2 – mírně zakřivený, 3 – silně zakřivený, 4 – křivolaký.

U souboru provenienčí byla sledována proměnlivost podle geografického původu jejich mateřských populací – PLO, bývalé lesní pěstební oblasti (LPO) a nadmořské výšky (LVS). Důvodem pro zařazení dnes již zrušených LPO (např. VINCENT 1980) je skutečnost, že PLO, ze kterých pocházely mateřské porosty jednotlivých provenienčí, jsou na ploše reprezentovány většinou jen jednou či dvěma jednotkami. LPO byly podobně jako PLO vylíšeny na základě přírodních podmínek. Šlo o obdobné podnební podmínky, v tehdejší ČSSR určené zejména délkou vegetační doby. V pokusu jsou zastoupeny tyto LPO: I – České okrajové hory (4 jednotky), II – České chlumy (9), III – České roviny (2), IV – Moravské chlumy (8) a V – Moravské úvaly (2).


**Obr. 2.**

Lokality mateřských porostů proveniencí olše lepkavé (modře) a výzkumných ploch (fialově) (mapový podklad ŠVESTKA, KLÍMOVÁ 1989)

**Fig. 2.**

Mother stands localities of black alder provenances (blue) and research plots (violet) (map background ŠVESTKA, KLÍMOVÁ 1989)

**Tab. 1.**

Charakteristika proveniencí

Characteristics of provenances

Číslo provenience/ Provenance Nr.	Bývalý lesní závod podle stavu z r. 1988 (1974)/ Former Forest Enterprise according to 1988 (1974) status	Bývalé polesí (LS) podle stavu z r. 1988 (1974)/ Former Forest District according to 1988 (1974) status	PLO/Natural Forest Area	Původ <sup>1)</sup> /Origin	Nadmořská výška/Altitude [m n. m./m a.s.l.]	Prům. roční teplota/ Average annual temperature [°C]	Prům. roční úhrn srážek/ Average annual rainfall [mm]	Věk mateřského porostu/ Age of parent stand	Bonitní stupeň/ Site class
1	Nymburk	Libice n. Cidlinou	17	AL	189	8,9	559	100	1
2	Příbram	-	7	-	530	-	-	-	-
3	Vysoký Chlumeč	Zvěstovice	10	AL	420	7,6	594	15-27	4
4	Tábor	Týn n. Vltavou (Koloděje n. L.)	10	AL	450	7,2	585	12	3
5	Hluboká n. Vltavou	Radonice	10	AL	500	7,5	578	25-102	3
6	Jindřichův Hradec	Lovětín	16	-	540	6,6	678	15	5
7	Vyšší Brod	Vyšší Brod (Čertova stěna)	13	-	730	5,9	691	20	5
8	Přimda (Tachov)	Lesná	11	-	690	-	-	-	-
9	Rumburk (Č. Kamenice)	Slunečná	19	AU	350	7,3	841	56	3
10	Janov	Jezeří (Mar. údolí)	1	-	700	5,6	896	16	-
11	Hořice	Smolník	23	AL	310	7,7	700	20	5
12	Lanškroun	Strakov (Litomyšl)	31	-	270	8,3	699	55	-
13	Polička	Čachnov	16	AU	640	5,6	766	25-35	3
14	Žatec	Solopysky (Kounov)	9	AU	360	7,6	538	60	5
15	Litoměřice	Roudnice	17	AL	200	8,5	493	11	5-7
16	Ruda n. Moravou	Ruda n. Moravou	28	AL	340-360	7,5	738	-	-
17	Město Albrechtice (Krnov)	Hošťálkovy	28	AU	520	-	-	-	-
20	Bystřice p. Hostýnem (Vizovice)	Lukov (Trnava)	38	AU	310	8,5	479	68	3
21	Židlochovice (Břeclav)	Lanžhot	35	AU	153	9,4	550	102	1
22	Židlochovice (Břeclav)	Pohansko	35	AU	155	9,4	550	79	3
23	Rájec n. Svitavou	Černá Hora	30	-	470	-	-	-	-
24	Židlochovice	Drnholec	35	AL	220	9,0	507	46	3
26	Bučovice (Pozoríče)	Horákov	30	-	324	8,0	593	30-40	-
27	Jihlava (V. Meziříčí)	Oslavička	16	-	520	6,5	732	-	-
28	Chlumeč n. Cidlinou	Řečany	17	-	210	8,5	628	-	-

<sup>1)</sup> AU – autochtonní, AL – alochtonní (AU – autochthonous, AL – allochthonous)

Tab. 2.

Počty rostoucích jedinců a průměrné hodnoty výšky,  $d_{1,3}$ , objemu kmene a hektarové zásoby ve věku 5, 20 a 41 let  
Number of growing trees and average height, d.b.h., stem volume and growing stock at the age of 5, 20 and 41 years

Číslo provenience/ Provenance Nr.	Počet jedinců/ Number of individuals (5 let/years) <sup>1)</sup>	Počet jedinců/ Number of individuals (20 let/years)	Počet jedinců/ Number of individuals (41 let/years)	Průměrná výška/ Average height (5 let/years) [m]	Průměrná výška/ Average height (20 let/years) [m]	Průměrná výška/ Average height (41 let/years) [m]	Průměrný $d_{1,3}$ / Average DBH (20 let/years) [cm]	Průměrný $d_{1,3}$ / Average DBH (41 let/years) [cm]	Index tvárnosti kmene/Stem form index (20 let/years)	Index tvárnosti kmene/Stem form index (41 let/years)	Průměrný objem kmene/Average stem volume (41 let/years) [m <sup>3</sup> ]	Průměrná zásoba/ Average growing- stock (41 let/years) [m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ]
1	200	136	14	1,7	6,5	11,7	6,0	11,8	1,215	2,286	0,071	24,9
2	192	104	21	1,7	7,3	12,3	6,1	12,4	1,234	2,143	0,082	43,1
3	200	148	31	1,8	7,4	11,9	6,1	12,1	1,135	2,355	0,080	62,0
4	200	116	18	1,7	7,4	13,3	6,5	12,9	1,155	2,167	0,092	41,4
5	200	137	20	1,8	6,9	12,0	6,0	12,5	1,170	2,150	0,079	39,5
6	200	136	26	1,6	7,2	12,7	6,0	13,0	1,235	2,154	0,093	60,5
7	200	136	38	1,7	7,6	12,6	6,3	12,6	1,080	2,263	0,086	81,7
8	200	149	32	1,9	7,5	12,1	6,0	12,7	1,150	2,250	0,091	72,8
9	200	120	15	1,6	7,5	12,2	6,1	12,4	1,175	2,400	0,082	30,8
10	200	131	35	1,8	7,3	12,5	6,0	12,8	1,180	2,057	0,087	76,1
11	200	131	16	1,5	7,2	13,3	5,9	13,4	1,205	2,000	0,100	40,0
12	200	136	27	1,7	7,2	11,6	6,0	11,5	1,170	2,519	0,065	43,9
13	200	132	18	1,8	7,7	12,8	6,2	12,6	1,175	2,444	0,086	38,7
14	200	140	13	1,6	7,9	13,9	6,5	15,9	1,100	1,615	0,149	48,4
15	200	139	24	1,6	7,7	13,0	6,5	13,8	1,065	2,250	0,104	62,4
16	198	137	14	1,7	7,0	12,4	5,8	11,5	1,283	2,357	0,068	23,8
17	198	139	35	1,8	7,7	13,1	6,1	12,6	1,172	2,343	0,090	78,8
20	200	148	34	1,9	8,6	13,3	6,8	13,8	1,015	1,882	0,113	96,0
21	198	163	29	1,9	8,3	13,4	6,7	13,6	1,106	2,069	0,104	75,4
22	200	137	38	1,9	8,4	13,8	6,8	14,2	1,065	2,026	0,119	113,1
23	200	145	18	1,7	7,2	12,7	6,0	13,0	1,175	2,278	0,096	43,2
24	200	121	26	1,6	8,2	13,3	6,8	13,5	1,130	2,115	0,102	66,3
26	198	147	35	1,9	8,3	13,6	6,9	13,6	1,040	2,057	0,112	98,0
27	200	135	26	1,6	7,3	14,0	6,0	12,8	1,205	2,038	0,103	67,0
28	198	155	33	1,9	7,9	13,2	6,8	12,5	1,106	2,152	0,089	73,4
Průměr/ Average	199	137	25	1,7	7,6	12,9	6,3	13,0	1,150	2,171	0,094	58,8

<sup>1)</sup> Přepočítáno z procentických hodnot mortality uvedených v práci Šindeláře (1974) /Recaunting from mortality percentage values mentioned in Šindelář (1974)

Tab. 3.

Výsledky analýzy rozptylu výšek a  $d_{1,3}$   
Analysis of variance results for tree heights and d.b.h.

Zdroj variability/Variability source	Součet čtverců/ Square sum	Objem kmenový/ Stem volume	Průměrný čtverec/ Average square	Stat F	Významn./ Significance
Hlavní efekty/Principal effects	355,121	27	13,153	4,389	0,000
Provenience/Provenance	284,901	24	11,871	3,961	0,000
Opakování/Repetition	70,220	3	23,407	7,810	0,000
Interakce 2. řádu/Interaction of 2nd order	597,081	58	10,295	3,435	0,000
Provenience × Opakování/Provenance × Repetition	597,081	58	10,295	3,435	0,000
Vysvětleno/Explained	952,202	85	11,202	3,738	0,000
Chyba/Error	1648,30	550	2,997		
Celkem/Totally	2600,507	635	4,095		

Zdroj variability/Variability source	Součet čtverců/ Square sum	Objem kmenový/ Stem volume	Průměrný čtverec/ Average square	Stat F	Významn./ Significance
Hlavní efekty/Principal effects	433,243	27	16,046	1,782	0,010
Provenience/Provenance	424,996	24	17,708	1,966	0,004
Opakování/Repetition	8,247	3	2,749	0,305	0,822
Interakce 2. řádu/Interaction of 2nd order	745,538	58	12,854	1,427	0,025
Provenience × Opakování/Provenance × Repetition	745,538	58	12,854	1,427	0,025
Vysvětleno/Explained	1178,781	85	13,868	1,540	0,003
Chyba/Error	4953,654	550	9,007		
Celkem/Totally	6132,435	635	9,657		

Pro údaje kvantitativní i kvalitativní povahy byly vypočteny základní matematicko-statistické charakteristiky (UNISTAT v. 5.6). Proměnlivost výšek a výčetních tlouštěk byla podrobena analýze rozptylu a následně Duncanovu testu, který rozdělil provenience do růstově homogenních podskupin, lišících se od sebe statisticky významně na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

Vzhledem k tomu, že měřením jedinců olše lepkavé na výzkumné ploše byla získána již třetí kompletní sada dat průměrných výšek jednotlivých proveniencí, resp. druhé kompletní sady dat průměrných výčetních tlouštěk a indexů tvárnosti kmene, bylo možno v rámci statistického zpracování provést u zmíněných charakteristik výpočet tzv. věkových korelací. Kritické hodnoty korelačních koeficientů pro příslušný počet stupňů volnosti ( $\nu = n - 2$ , kde  $n = 25$  značí počet dvojic pozorování) mají pro hladiny významnosti  $\alpha = 0,05$  a  $\alpha = 0,01$  velikost 0,4060, resp. 0,5168.

## VÝSLEDKY

Pokud jde o počty stromů jednotlivých proveniencí (tab. 2), nejsou již výsledkem přirozené mortality, nýbrž selektivní probírky. Nejnižší zjištěný počet stromů byl 14 na 0,04 ha, resp. 350 na 1 ha, nejvyšší 38 na 0,04 ha, resp. 950 na 1 ha.

Výsledky získané měřením a hodnocením všech proveniencí na výzkumné ploše zachycuje tabulka 2. Průměrná výška všech stromů na výzkumné ploše činila 12,9 m. Hodnoty průměrných výšek jednotlivých proveniencí se pohybovaly v rozmezí od 11,6 do 14,0 m. Absolutní výškové maximum 19 m bylo zaznamenáno u provenience 27 – Jihlava, Oslavička. Minimální hodnoty se vesměs pohybovaly kolem 8 – 9 m. Je třeba ovšem podotknout, že potlačené stromy byly eliminovány probírkou v 90. letech minulého století.

Hodnota variačního koeficientu výšek pro jednotlivé provenience se pohybuje v rozmezí od 0,09 do 0,21. Analýza variance (tab. 3) prokázala statisticky vysoce významné rozdíly mezi výškami zkoumaných proveniencí. Statisticky vysoce významné jsou však i rozdíly mezi bloky (opakováními), tj. plocha se z pohledu vlivu na výškový růst nejeví jako homogenní. Duncanův test rozdělil potomstva do pěti homogenních podskupin. Do skupiny s nejlepším výškovým růstem byly zařazeny provenience 27 – Jihlava, Oslavička, 14 – Žatec, Solopysky, 22 – Židlochovice, Pohansko, 26 – Bučovice, Horákov 21 – Židlochovice, Lanžhot (13,4 – 14,0 m). Naopak ve skupině nejpomaleji rostoucích se objevily provenience 12 – Lanškroun, Strakov, 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, 3 – Vysoký Chlumeč, Zvěstovice, 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice, 8 – Přimda, Lesná a 9 – Rumburk, Slunečná (11,6 – 12,2 m).

Průměrná hodnota výčetní tloušťky získaná jako aritmetický průměr ze všech stromů všech potomstev na ploše činila 13,0 cm. Průměrné výčetní tloušťky se u jednotlivých proveniencí pohybovaly v rozmezí od 11,5 do 15,9 cm. Absolutní maximum (26 cm) bylo zaznamenáno u jedince potomstva 26 – Bučovice, Horákov. Minimální hodnoty se pohybovaly nejčastěji kolem 7 cm.

Variační koeficient u jednotlivých proveniencí kolísá v mezích od 0,16 do 0,31. Ve srovnání s výškou je hodnota variačního koeficientu více než o třetinu vyšší, což ukazuje na širší proměnlivost výčetních tlouštěk. Z výsledků analýzy variance vyplývá, že rozdíly mezi průměrnými výčetními tloušťkami na ploše zastoupených proveniencí jsou statisticky vysoce významné. Diference mezi bloky jsou statisticky nevýznamné, tj. pozice parcel významně neovlivňuje tloušťkový růst. Duncanův test rozdělil potomstva do čtyř homogenních podskupin. Výrazně největších průměrných výčetních tlouštěk dosáhla provenience 14 – Žatec, Solopysky a dále provenience 22 – Židlochovice, Pohansko, zatímco nejslabší byly provenience 12 – Lanškroun, Stra-

kov, 16 – Ruda nad Moravou, 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou a 3 – Vysoký Chlumeč, Zvěstovice.

Průměrný objem kmene všech proveniencí činil 0,094 m<sup>3</sup> (tab. 2). Pro jednotlivá potomstva se pohyboval v mezích od 0,065 m<sup>3</sup> (12 – Lanškroun, Strakov) do 0,149 m<sup>3</sup> (14 – Žatec, Solopysky).

Průměrná hodnota hektarové zásoby na ploše dosáhla 58,8 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (tab. 2). Podle jednotlivých dílčích potomstev se velikost této charakteristiky pohybovala v rozmezí od 23,8 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou) do 113,1 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (22 – Židlochovice, Pohansko).

Podle hodnocení tvárnosti kmene se jevila jako nejlepší provenience 14 – Žatec, Solopysky, kde nebyl ani jeden strom klasifikován stupněm 3, dále 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov a 11 – Hořice, Smolník. Jako nejhorší byly hodnoceny provenience 12 – Lanškroun, Strakov, 13 – Polička, Čachnov a 9 – Rumburk, Slunečná. Většina stromů na provenienční ploše byla hodnocena stupněm 2, tedy jako mírně zakřivené. Podíl této klasifikační třídy se u jednotlivých proveniencí pohyboval mezi 39 a 67 %. Poměrně častý byl i výskyt silně zakřivených jedinců; největší u proveniencí 3 – Vysoký Chlumeč, Zvěstovice a 12 – Lanškroun, Strakov (48 %). Křivolaké kmeny se vzhledem k selektivní probírce téměř nevyskytovaly. Nejvyšší podíl zcela rovných kmenů byl zaznamenán u potomstva 14 – Žatec, Solopysky (33 %). Variační koeficient se pohyboval v rozmezí od 0,21 do 0,36.

Proměnlivost průměrných výšek a zejména výčetních tlouštěk souborů proveniencí zastupujících jednotlivé PLO je relativně velká (tab. 4). Variabilita průměrných výšek mezi potomstvy v rámci jednotlivých PLO není naproti tomu příliš výrazná, variabilita průměrných výčetních tlouštěk je již zřetelnější i uvnitř jednotlivých PLO. Je však nutno podotknout, že jednotlivé PLO sestávají pouze z malého počtu dílčích populací (od 1 do 3), takže dále uvedené výsledky lze považovat spíše za informativní.

Nejvyšší hodnoty průměrných výšek i výčetních tlouštěk byly zaznamenány u PLO 9 – Rakovnicko-kladenská pahorkatina (13,9 m a 16 cm), nejnižší hodnoty vykazovala PLO 31 – Českomoravské mezihoří (11,6 m, resp. 11,5 cm). Vysoce nadprůměrné hodnoty vykazují moravské PLO 35 – Jihomoravské úvaly, 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy a 30 – Dražanská vrchovina (tab. 4).

Výraznou proměnlivost lze konstatovat u objemů průměrného kmene. Variabilita této charakteristiky se u souborů proveniencí podle PLO pohybuje v intervalu od 0,065 m<sup>3</sup> (PLO 31 – Českomoravské mezihoří) do 0,149 m<sup>3</sup> (PLO 9 – Rakovnicko-kladenská pahorkatina).

Velmi výrazná je i variabilita množství biomasy přepočtené na plochu 1 ha, a to jak mezi průměrnými hodnotami PLO, tak i mezi dílčími populacemi v rámci jednotlivých PLO. Hodnoty tohoto ukazatele kolísaly od 30,8 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (PLO 19) do 96,1 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (PLO 38).

Provenience vysazené na výzkumné ploše pocházejí z pěti LPO. Interpretované výsledky mohou být pochopitelně opět ovlivněny různým počtem proveniencí v jednotlivých LPO. Proměnlivost průměrných výšek v souborech LPO je však poměrně nízká. Nejnižší hodnoty vykazuje LPO I – České okrajové hory (12,5 m), maximální LPO V – Moravské roviny (13,4 m).

Jen o málo větší je variabilita průměrných výčetních tlouštěk. Hodnoty průměrných výčetních tlouštěk LPO se pohybovaly v intervalu od 12,2 cm (III – České roviny) do 13,9 cm (V – Moravské roviny).

Výrazně proměnlivé byly průměrné objemy kmene, a to jak mezi průměrnými hodnotami LPO, tak i mezi jejich dílčími populacemi. Variabilita této charakteristiky se u souboru proveniencí podle LPO pohybovala v rozmezí 0,080 m<sup>3</sup> (LPO III – České roviny) až 0,112 m<sup>3</sup> (LPO V – Moravské roviny).

Velmi výrazná byla i proměnlivost hektarových zásob, a to opět jak u celého souboru, tak i v rámci jednotlivých LPO. Množství biomasy

Tab. 4.

Průměrné hodnoty výšky, výčetní tloušťky, kmenového objemu a hektarové kmenové zásoby podle PLO, bývalých LPO a LVS  
Mean heights, d.b.h., stem volume and growing stock according to nature forest areas, former forest planting areas and forest vegetation zones

Přírodní lesní oblasti (PLO)/Natural Forest Areas				
	Výška/Height [m]	$d_{1,3}$ /DBH [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m <sup>3</sup> ]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m <sup>3</sup> . ha <sup>-1</sup> ]
1 - Krušné hory	12,8	12,8	0,087	76,1
7 - Brdská vrchovina	12,3	12,4	0,082	43,1
9 - Rakovnicko-kladenská pahorkatina	13,9	16,0	0,149	48,4
10 - Středočeská pahorkatina	12,4	12,5	0,084	47,6
11 - Český les	12,1	12,7	0,091	72,8
13 - Šumava	12,6	12,6	0,086	81,7
16 - Českomoravská vrchovina	13,2	12,8	0,094	53,4
17 - Polabí	12,6	12,7	0,088	53,6
19 - Lužická pískovcová vrchovina	12,2	12,4	0,082	30,8
23 - Podkrkonoší	13,3	13,4	0,100	40,0
28 - Předhoří Hrubého Jeseníku	12,8	12,1	0,079	51,3
30 - Dražanská vrchovina	13,1	13,3	0,104	70,6
31 - Českomoravské mezihoří	11,6	11,5	0,065	43,9
35 - Jihomoravské úvaly	13,5	13,8	0,108	84,9
38 - Bílé Karpaty a Vizovické vrchy	13,3	13,8	0,113	96,1
Bývalé lesní pěstební oblasti (LPO)/Former Forest Planting Areas				
	Výška/Height [m]	$d_{1,3}$ /DBH [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m <sup>3</sup> ]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m <sup>3</sup> . ha <sup>-1</sup> ]
I - České okrajové hory	12,5	12,7	0,088	67,3
II - České chlumy	12,6	12,9	0,091	45,5
III - České roviny	12,6	12,2	0,080	49,2
IV - Moravské chlumy	13,2	13,1	0,099	67,0
V - Moravské roviny	13,6	13,9	0,112	94,3
Lesní vegetační stupně (LVS)/Forest Vegetation Zones				
	Výška/Height [m]	$d_{1,3}$ /DBH [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m <sup>3</sup> ]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m <sup>3</sup> . ha <sup>-1</sup> ]
1 - dubový	13,0	13,2	0,098	69,4
2 - bukodubový	12,8	13,3	0,100	34,3
3 - dubobukový	12,8	12,6	0,089	54,4
5 - jedlobukový	12,4	12,6	0,089	55,8
6 - smrkobukový	12,6	12,7	0,087	78,9

na 1 ha se podle LPO pohybovalo v intervalu od 45,5 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (LPO II – České chlumy) do 94,3 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (LPO V – Moravské roviny).

LVS jsou vedle PLO důležitým nástrojem pro rajonizaci reprodukčního materiálu lesních dřevin. Na provenienční ploše č. 44 je zastoupeno celkem pět LVS, přičemž nejpočetnější soubor proveniencí (celkem 10) pochází z LVS 1 – dubového, v němž jsou všeobecně nejvíce soustředěna i přirozená stanoviště olšin. Nižším počtem potomstev jsou zastoupeny LVS 2 – bukodubový (3 jednotky), LVS 3 – dubobukový (8 jednotek), LVS 5 – jedlobukový (2 jednotky) a LVS 6 – smrkobukový (rovněž 2 jednotky).

Z hlediska výškového i tloušťkového růstu byla pro soubory jednotlivých LVS charakteristická poměrně malá proměnlivost. Průměrné výšky dosahovaly hodnot od 12,4 m (LVS 5) do 13,0 m (LVS 1). Průměrné výčetní tloušťky souborů podle LVS dosahovaly hodnot mezi 12,6 cm (LVS 3 a 5) a 13,3 cm (LVS 2).

Proměnlivost průměrného objemu kmene byla v souboru potomstev podle LVS poměrně vyrovnaná (0,087 až 0,100 m<sup>3</sup>).

Charakteristika průměrných hektarových zásob se vyznačovala vyšší proměnlivostí. V celém souboru dosahovala hodnot od 34,3 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (LVS 2) do 78,9 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (LVS 6).

## DISKUSE

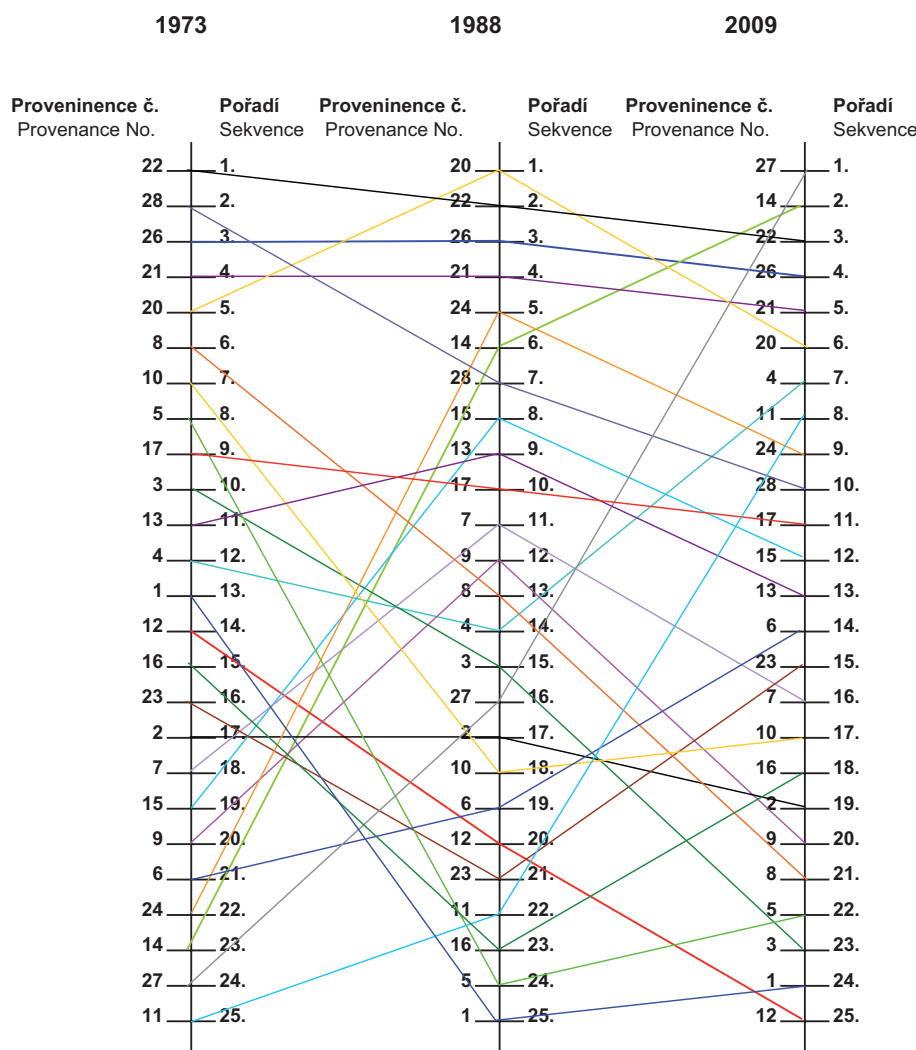
První měření a hodnocení plochy proběhlo v roce 1973 (ŠINDELÁŘ 1976), druhé v roce 1988 (BURIÁNEK 1991). V této době bylo na ploše mnoho jedinců netvárných, podúrovňových a potlačených. Navíc zde bylo na mnoha jedincích zjištěno poměrně vážné poškození zdravotního stavu způsobené většinou houbovým patogenem *Cryptospora suffusa*, které bylo příčinou značné mortality. Nejvíce byl takto postižen čtvrtý blok (opakování). Proto byla po skončení druhého šetření realizována v 90. letech probírka, při níž byly vytěženy všechny neperspektivní nemocné a potlačené stromy. Dalším cílem probírky bylo, aby rozestupy mezi stromy byly minimálně 2 m. Výsledkem zásahu je, že počet jedinců na jedné parcele dosahuje maximálně 17 z původních 50 vysazených.

Vývoj průměrných výšek proveniencí v čase je názorně přiblížen na obr. 3. Hodnota korelačního koeficientu pro věk 5 a 20 let  $r_{5,20} = 0,4000^{NS}$  je statisticky nevýznamná. Pokud jde o časový odstup 36 let, dosáhl korelační koeficient hodnoty  $r_{5,41} = -0,0004^{NS}$ . Korelace průměrných výšek olší v 5 a 41 letech je tedy statisticky nevýznamná. Naproti tomu korelační koeficient pro dosažené průměrné výšky v letech 1988 a 2009 ve věku 20 a 41 let je statisticky vysoce signifikantní na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$  ( $r_{20,41} = 0,6667^{++}$ ).

Obr. 3.

Pořadí proveniencí olše lepkavé na výzkumné ploše č. 44 – Litovel, Březina podle dosažených průměrných výšek v letech 1973, 1988 a 2008

Fig. 3. Sequence of black alder provenances on the research plot No. 44 – Litovel, Březina according to mean heights in 1973, 1988 and 2008



Ve srovnání s prvním měřením ve věku 5 let doznalo pořadí proveniencí ve 20 letech podstatných změn. Je to pochopitelné, protože v prvních letech po výsadbě se většinou více projevuje vliv staništních podmínek (stav plochy, buřeň, momentální průběh počasí) a také výchozí stav sazenic. Od měření v roce 1988 byly zaznamenány již méně výrazné změny, nicméně k větším posunům v pořadí dosud docházelo.

Od zahájení pokusu se na předních místech udržují proveniencie 22, 26, 21 a 20. Pořadí potomstev, která vykazovala v rámci tří provedených šetření nejnižší růst, se s věkem měnilo, nicméně během posledních dvou hodnocení se již patrně vyprofilovala jako pomalu rostoucí potomstva 1 a 5. Zvláště je třeba upozornit na proveniencie 27, 21 a částečně i 16, u nichž bylo v rozmezí let 1988 a 2009 zaznamenáno náhlé zrychlení výškového růstu (u potomstva 27 např. z 16. pozice na 1.). Některé proveniencie svůj růst naopak výrazně zpomalily (např. 3, 8, 9).

Hodnoty výčetních tloušťek bylo možno komplexně porovnat pouze s výsledky ve věku 20 let (obr. 4). V 5 letech proměnlivost výčetních

tloušťek vzhledem k malým rozměrům pokusného materiálu sledována nebyla. Hodnota korelačního koeficientu  $r_{20,41} = 0,5800^{++}$  je statisticky vysoce signifikantní (na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$ ). Proveniencie si tedy během uplynulých 21 let zachovávají podobný růstový trend.

Při srovnání nově zjištěných údajů s hodnotami z roku 1988 se pořadí proveniencí sice změnilo, přesto se však při obou šetřeních shodně objevily na předních pozicích proveniencie 22, 20, 26, 24 a 21, na opačné straně pak proveniencie 16. Výrazný přírůstek výčetní tloušťky nastal u proveniencí 14, 6, 23, 27, 8, 10 a 11, naopak k výraznému poklesu došlo především u proveniencie 28.

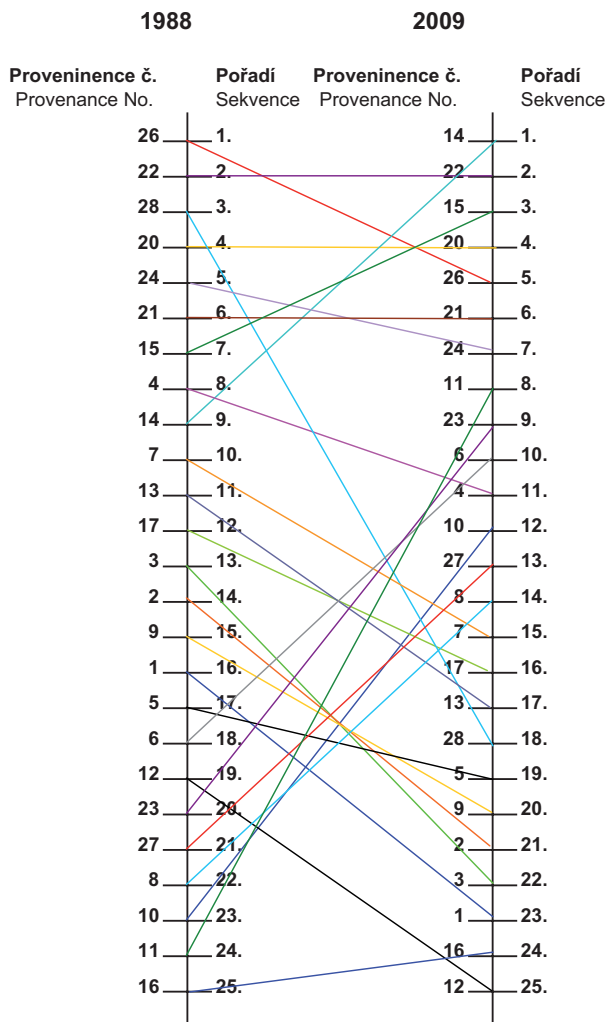
Pokud jde o tvárnost kmene (obr. 5), i při hodnocení tohoto parametru došlo od roku 1988 k určitým změnám. Je však třeba mít na zřeteli, že tento znak byl do určité míry ovlivněn selektivní probírkou v 90. letech, kdy byly eliminovány potlačené, nemocné a netvárné stromy. Navíc výsledky hodnocení tvárnosti jsou vždy ovlivněny také subjektivitou hodnotitele. Korelační koeficient indexů tvárnosti kmene  $r_{20,41} = 0,2253^{NS}$  je statisticky nevýznamný.

Obr. 4.

Pořadí proveniencí olše lepkavé na výzkumné ploše č. 44 – Litovel, Březina podle dosažených průměrných  $d_{1,3}$  v letech 1988 a 2008

Fig. 4.

Sequence of black alder provenances on the research plot No. 44 – Litovel, Březina according to mean d.b.h. in 1988 and 2008

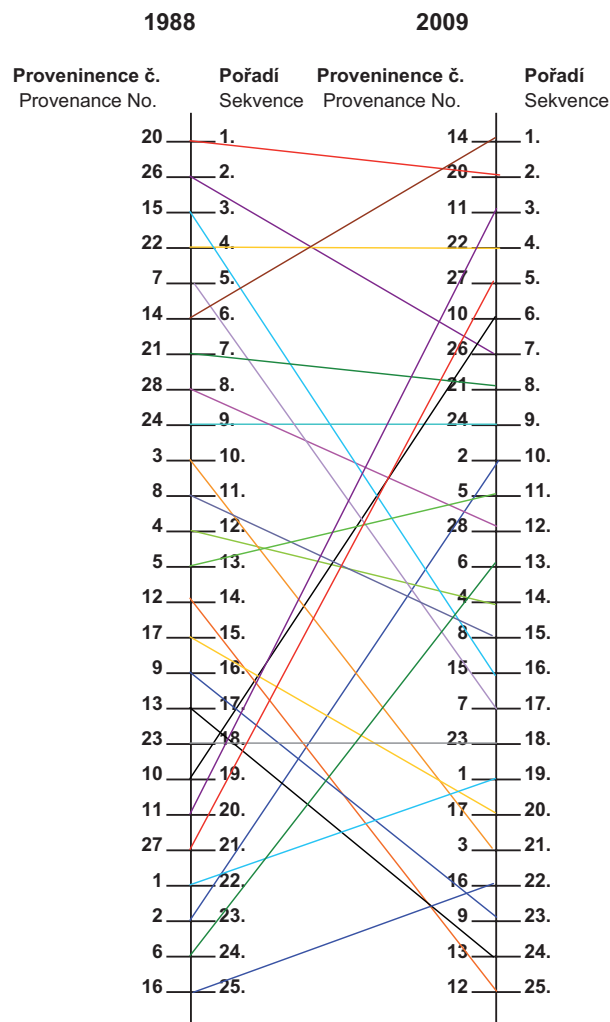


Obr. 5.

Pořadí proveniencí olše lepkavé na výzkumné ploše č. 44 – Litovel, Březina podle indexu tvárnosti kmene v letech 1988 a 2008

Fig. 5.

Sequence of black alder provenances on the research plot No. 44 – Litovel, Březina according to index of stem shape in 1988 and 2008



Z grafu je patrné, že přes zmíněné skutečnosti se dobrou tvárností při obou pozorováních shodně vyznačovaly provenience 20, 22, 14 a 26, naopak horší tvárnost byla v obou případech zjištěna u potomstev 16 a 1. Za zmínku stojí výrazné zlepšení tvárnosti u potomstev 11, 27 a 10, podobně jako propad proveniencí 15, 7 a některých dalších.

Výsledky posledního měření plochy č. 44 – Litovel, Březina byly porovnány rovněž s paralelní plochou č. 43 – Lužná, Senec, měřenou ve věku 36 let (NOVOTNÝ et al. 2006). Růst na ploše č. 44 je od samého počátku pomalejší než na ploše č. 43. Ve 20 letech (BURIÁNEK 1991) byly průměrné výšky potomstev na ploše č. 44 v průměru ca o 1,5 m a výčetní tloušťky ca o 2,2 cm nižší. Naměřené průměrné výšky i výčetní tloušťky na ploše č. 44 na podzim 2009 zhruba odpovídají hodnotám dosaženým na ploše č. 43 na podzim 2004. Příčinu lze spatřovat pravděpodobně v půdních poměrech.

Pokud jde o výsledky jednotlivých proveniencí, u obou ploch bylo dosaženo poměrně velké shody při porovnání růstových parametrů

i tvárnosti kmene jednotlivých proveniencí. Relativně vysoká shoda vyniká při porovnání seznamu nejlepších a nejhorších proveniencí v jednotlivých parametrech i celkově (obr. 6). Oproti minulým šetřením v letech 1973 a 1988 tak ve většině případů zřejmě ustoupil do pozadí vliv stanoviště a více se projevily genetické vlastnosti proveniencí.

Za zmínku stojí např. vysoce nadprůměrné hodnoty provenience 14, zejména pokud jde o výčetní tloušťku, která je v průměru o 1,7 cm vyšší než u druhé provenience v pořadí. Současně byla tato provenience nejlépe hodnocena z hlediska tvárnosti kmene. Analogické výsledky dosáhla tato provenience na ploše č. 43 – Lužná, Senec, kde rovněž vynikala v tloušťkovém růstu a v ostatních znacích patřila k nejlépe hodnoceným proveniencím.

Plocha č. 44 – Litovel, Březina se nachází v PLO 34 – Hornomoravský úval, z níž není žádná provenience na ploše zastoupena. Podle přílohy č. 4 vyhlášky č. 139/2004 Sb. je v této PLO možno v rámci ČR používat

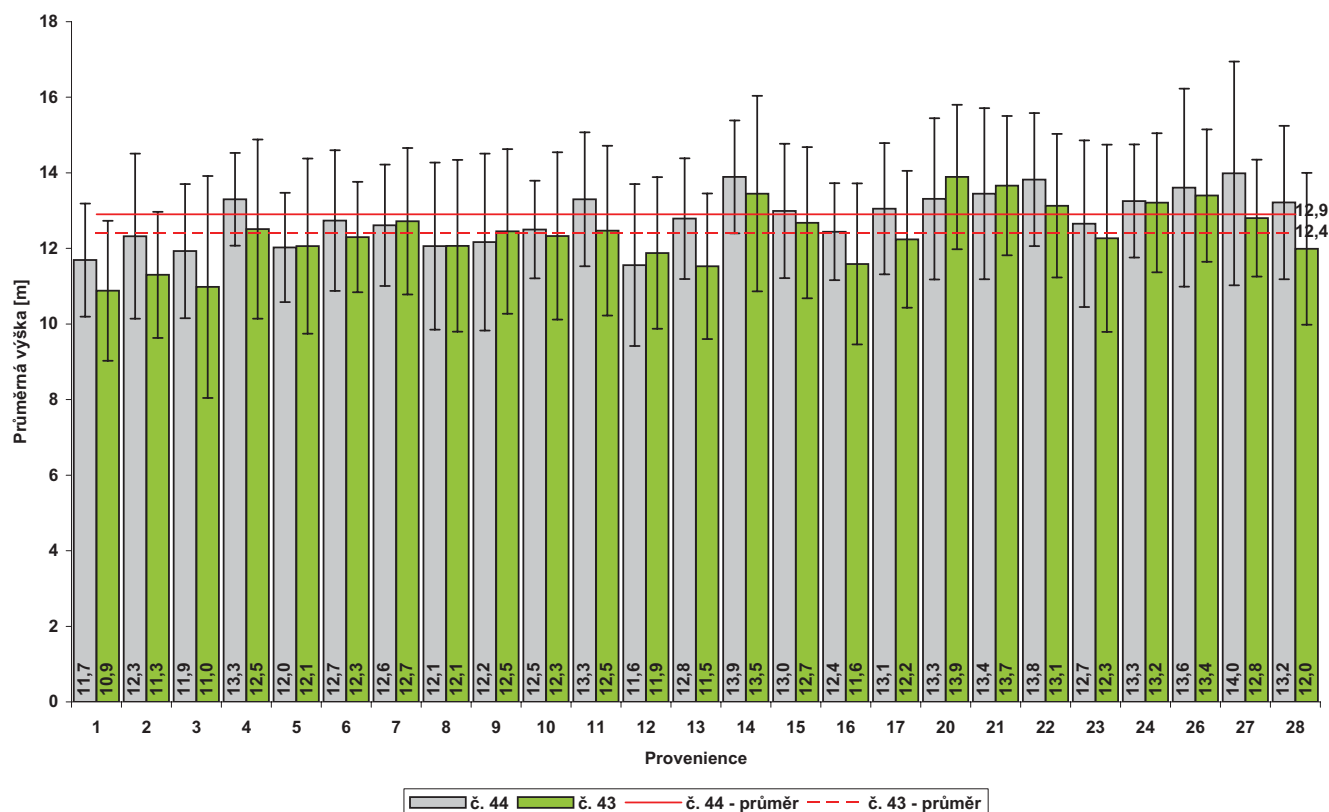


**Obr. 6.**

Porovnání průměrných výšek na výzkumných plochách č. 44 – Litovel, Březina (41 let) a č. 43 – Lužná, Senec (36 let)

**Fig. 6.**

Comparison of mean heights on the research plots No. 44 – Litovel, Březina (41 years) and No. 43 – Lužná, Senec (36 years)



v případech, kdy není k dispozici materiál z téže PLO, reprodukční materiál olše lepkavé z PLO 1 až 33 a 35 až 37. Pokud jde o vegetační stupňovitost, je výzkumná plocha č. 44 řazena do LVS 1 – dubového. Do LVS 1 je podle přílohy č. 4 zmíněné vyhlášky možný přenos reprodukčního materiálu olše lepkavé pouze z LVS 1 a 2. Tomuto kritériu odpovídá celkem 13 potomstev.

Výsledky potvrdily rozdíly mezi jednotlivými proveniencemi jak v růstu, tak i v tvárnosti kmene. Vzhledem k tomu, že se jedná výhradně o domácí provenienční výzkum, výsledky jednotlivých proveniencí nelze porovnat se zahraničními pokusy, kde se pracovalo s jinými populacemi na odlišných stanovištích. Je však možné orientačně porovnat dosažené hodnoty kvantitativních parametrů se zahraničními údaji, ať už z přirozených porostů nebo z kulturních výsadeb měřených v podobném věku (KRSTINÍČ et al. 2002). V tomto směru lze konstatovat, že růst českých proveniencí na ploše č. 44 – Litovel, Březina (i na ploše č. 43 – Lužná, Senec) je při tomto srovnání hluboce podprůměrný (průměrná výška 12,9 m,  $d_{1,3}$  13 cm), což odpovídá hodnotám naměřeným v mnohem drsnějších a chladnějších klimatických podmínkách ve Skandinávii (Švédsko), kde ve 40 letech dosahovala olše průměrné výšky 13,1 m, průměrné  $d_{1,3}$  14,6 m a zásoby 149 m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup>. Naproti tomu ve střední Evropě (Německo, Slovinsko) jsou ve 40 letech udávány průměrné výšky i  $d_{1,3}$  kolem 21 m, resp. cm (zásoba 228 a 281 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>); v Chorvatsku je dokonce udávána výška 26 m a  $d_{1,3}$  30 cm.

Stejně nepříznivě vyznívá i porovnání s růstovými tabulkami ve vyhlášce MZe ČR č. 84/1996 Sb. Z těchto tabulek sestavených pro poměry platné na území ČR je pro hlavní porost olše lepkavé, první bonitu a věk 41 let možno odvodit hodnotu průměrné výšky (střední výška porostu) 20 m. Všechny provenience rostoucí na výzkumné ploše lze tak z hlediska výškového růstu považovat za podprůměrné.

Pomalejší růst byl pozorován již v prvních letech po výsadbě při prvním měření v roce 1973 (ŠINDELÁŘ 1976). Mohl být způsoben šokem po přesazení, zabařením a konkurencí keřového patra (krušina olšová), která byla později opakovaně eliminována. Jako další pravděpodobnou příčinu slabšího růstu na ploše č. 44 – Litovel, Březina je možné označit relativně méně úživné stanoviště z hlediska půdních charakteristik. Půdní rozborů nebyly prováděny, lze však předpokládat, že na neúrodnějších stanovištích v oblasti byly lesy již v dávné minulosti přeměněny na ornou půdu.

## ZÁVĚR

Tento příspěvek shrnuje výsledky měření a hodnocení 25 proveniencí olše lepkavé ve věku 41 let na pokusné ploše č. 44 – Litovel, Břežina. Práce navazuje na dřívější šetření prováděná v letech 1973 a 1988. Výsledky byly porovnány jednak s měřením a hodnocením této plochy v předcházejících letech, a jednak s hodnotami získanými vyhodnocením paralelní plochy č. 43 – Lužná, Senec v roce 2004.

Na základě srovnání s daty z roku 1988 bylo možno konstatovat, že změny v pořadí jednotlivých proveniencí již nebyly tak radikální jako při srovnávání údajů z let 1973 a částečně i 1988.

Podle celkového hodnocení na základě růstových parametrů a tvárnosti vychází z hospodářského hlediska jednoznačně jako nejlepší proveniencie 14 – Žatec, Solopysky a dále s určitým odstupem 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov. Velmi dobře rostou i proveniencie 22 – Židlochovice, Pohansko, 26 – Bučovice, Horákov a 21 – Židlochovice, Lanžhot; z hlediska tvárnosti kmene se však jeví jen jako mírně nadprůměrné. Jako nejhorší se ukazují potomstva 12 – Lanškroun, Strakov, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice a 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou. Tyto výsledky jsou velmi blízké, v případě nejlepších proveniencí dokonce prakticky shodné, s výsledky těchto proveniencí na ploše č. 43 – Lužná, Senec hodnocené ve věku 36 let, což lze interpretovat jako projev genetického vlivu proveniencie, zatímco vliv stanoviště pokusných ploch postupně ustoupil do pozadí.

Podle vyhlášky č. 139/2004 Sb. lze k obnově lesa či zalesňování použít pouze reprodukční materiál jednotlivých lesních dřevin, který splňuje podmínky přenosu pro konkrétní místo výsadby a u něhož je doložen původ. Tuto podmínku splňuje celkem 13 sledovaných proveniencí.

### Poděkování:

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002070203.

## LITERATURA

- BOHANEK J. R., GRONINGER J. W. 2005. Productivity of European black alder (*Alnus glutinosa*) interplanted with black walnut (*Juglans nigra*) in Illinois, U.S.A. *Agroforestry Systems*, 64: 99-106.
- BURIÁNEK V. 1991. Výsledky provenienčního výzkumu s olší lepkavou. *Zprávy lesnického výzkumu*, 36 (3): 9-15.
- CONÇALVES DE S. P., KELLISON R. C. 1980. Potential of black alder in the South. Technical Report, School of Forest Resources, North Carolina State University, 62: iii, 31 s.
- FRÝDL J., NOVOTNÝ P., ČÁP J., BURIÁNEK V. 2009. Metodické postupy ověřování zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin. Recenzovaná metodika. Strnady, VÚLHM: 60 s. *Lesnický průvodce* 12/2009.
- GLAVAČ V. 1962. O visinskom rastu crne johe do dobi od 20 godina. *Šumarski list*, 88 (11-12): 408-414.
- KAJBA D., GRAČAN J. 2003. EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use for black alder (*Alnus glutinosa*). Rome, International Plant Genetic Resource Institute: 4 s.
- KOHHMANN K., LEXERD N. 2004. Proveniencforsk med svartor (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) i Norge. Rapport fra Skogforskningen, 3: 22 s.
- KOMLENOVIĆ N., KRSTINIĆ A. 1987. Međupopulacijska i unutarpopulacijska varijabilnost nekih provenijencija crne johe (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) n produkciji biomase i akumulaciji hraniva. *Šumarski list*, 111 (10-12): 577-587.
- KRSTINIĆ A., GRAČAN J., KAJBA D. 2002. *Alnus* spp. genetic resources conservation strategy. In: Turok J. et al. (eds.): Noble hardwoods network. Report of the fourth meeting, 4-6 September 1999, Gmunden, Austria, and the fifth meeting, 17-19 May 2001, Blessington, Ireland. Rome, IPGRI: 44-49.
- LIEPE VON K. 1990. Wachstum und Wurzelentwicklung von 30jährigen Schwarzerlen (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTNER) eines Herkunftsversuches. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 161 (8): 149-154.
- LOCKOW K. 1995. Neue Volumen- und Formzahltafeln für Roterle (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.). *Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftökologie*, 29 (4): 145-150.
- MEJNARTOWICZ L. 1980a. Doświadczenia proveniencyjne nad olsza czarna (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) założone w 1968 r. *Arboretum Kórnickie*, 25: 161-166.
- MEJNARTOWICZ L. 1980b. Genetyka. In: Białobok, S. (red.): *Olsze Alnus MILL.* Warszawa, Poznań, Państwowe wydawnictwo naukowe: 201-227.
- NOVOTNÁ M., NOVOTNÝ P., BURIÁNEK V., FRÝDL J., ŠINDELÁŘ J. 2006. Výsledky hodnocení provenienční výsadby s olší lepkavou (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) č. 43 – Lužná, Senec ve věku 36 let. *Zprávy lesnického výzkumu*, 51: 172-183.
- ONOKPISE O. U., HALL R. B. 1994. Evaluating European alder (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) provenances for short rotation forestry. *Commonwealth Forestry Review*, 73: 113-120.
- PLIÚRA A., KUNDROTAS V. 2002. Genetic variation in adaptive traits and ecological sensitivity of black alder. *Baltic Forestry*, 8 (2): 8-22.
- PRÉGENT G., CAMIRÉ C. 1985. Biomass production by alders on four abandoned agricultural soils in Québec. *Plant and Soil*, 87: 185-193.
- ŠINDELÁŘ J. 1976. První výsledky provenienčního výzkumu olše lepkavé (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.). *Lesnictví*, 22: 759-780.
- ŠINDELÁŘ J. 1991. Nástin opatření k záchraně a reprodukci genových zdrojů lesních dřevin listnatých v České republice. III. Ostatní vybrané druhy dřevin. *Zprávy lesnického výzkumu*, 36 (3): 1-7.
- ŠVESTKA J., KLÍMOVÁ E. (eds.) 1989. Školní atlas světa. Praha, Geodetický a kartografický podnik: 136 s.
- TOWNSEND A. M., DOUGLASS L. W. 1994. Variation among *Alnus* progenies grown in Ohio. *Journal of Arboriculture*, 20: 165-169.
- VINCENT G. 1980. Šlechtitelské metody lesních dřevin. Praha, Academia: 180 s.
- Vyhláška MZe ČR č. 139/2004 Sb., kterou 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. 2004. *Sbírka zákonů Česká republika*, 46: 1955-1963.
- Vyhláška MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. In: *Zákon o lesích a příslušné vyhlášky*. 2003. *Praktická příručka*, 48: 77-136.
- Zpráva. 2009. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2008. Praha, Ministerstvo zemědělství: 128 s.

## EVALUATION OF PROVENANCE PLOT WITH BLACK ALDER (*ALNUS GLUTINOSA* /L./ GAERTN.) NO. 44 - LITOVEL, BŘEZINA AT THE AGE OF 41 YEARS

### SUMMARY

The aim of this paper was to evaluate alder progeny (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) of the local populations (Fig. 2), at the provenance plot No. 44 – Litovel, Březina (Fig. 1, Tab. 1), and thus to extend the knowledge of ecological and phenotypic variability of the species. These findings are important in terms of selection the best quality and suitable ecotypes, their using in the forestry practice and updating of reproduction material transfer rules. Within field work, biometric measurement of tree height and diameter at breast height of the provenances tested, as well as evaluation of stem shape were carried out. The provenances were evaluated in relation to their geographical origin and altitude of their parent populations (natural forest areas /PLO/, former forest planting areas /LPO/, and forest vegetation zones /LVS/) (Tab. 4). The results have been compared to the first measurements and evaluations of this plot in previous years, and to the results obtained by evaluation of parallel plot No. 43 – Lužná, Senec, measured and evaluated in 2004 at the age of 36 years.

According to results of complete evaluation, including growth parameters measurement and also stem shape quality assessment (Tab. 2-3, Fig. 3-5), the progenies No. 14 – Žatec, Solopysky and No. 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, proved to be the most successful. The provenances No. 21 – Židlochovice, Lanžhot, No. 22 – Židlochovice, Pohansko and No. 26 – Bučovice, Horákov, were recorded as very well growing, but their stem quality was only slightly above the average.

It is possible to conclude that the age of 41 years has already a good relevance in terms of evaluated provenances' characteristics. When compared with data from the 1988 evaluation, it can be stated that changes in provenances sequence were no longer so radical when compared to data from the 1973 evaluation.

These results are very similar; in case of the best provenances even almost the same in comparison to the results at the plot No. 43 – Lužná, Senec at the age of 36 years (Fig. 6). It can be explained as genetic influence of provenance, while the site influence declined.

According to Public Notice No. 139/2004 Coll. (which establishes transfer details of forest-tree seeds and seedlings, origin registration of reproductive material and details of forest reproduction and reforestation of lots pronounced lands for performance of forest) it can be used only such a reproductive material of individual forest wood species, which came to rules of reproductive material transfer, with declared origin.

Recenzováno

---

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

RNDr. Václav Buriánek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika  
tel.: 257 892 229; e-mail: burianek@vulhm.cz