

RŮST A PRODUKCE HYBRIDNÍCH KLONŮ BALZÁMOVÝCH TOPOLŮ Z ČESKÉHO NOVOŠLECHTĚNÍ

GROWTH AND TIMBER PRODUCTION OF NEWLY BRED CZECH HYBRID BALSAM POPLAR CLONES

LUŽKA ČÍŽKOVÁ - VLADIMÍR ČÍŽEK - HANA BAJAJOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Kunovice

ABSTRACT

Growth and timber production of 15 poplar clones were evaluated. A set of clones was derived from clones newly bred in Forestry and Game Management Research Institute. Crossing combinations used in breeding and evaluated in research plot were *Populus maximowiczii* × *Populus trichocarpa*, *Populus maximowiczii* × *P. xberolinensis*, *P. angulata* × *P. trichocarpa*, *P. nigra* × *P. simonii*. Trees were measured at the age of 35 years. Mean-tree volume of the best six clones varied in the range of 4.134 – 4.694 m³; all these clones were selected from crossing combination *Populus maximowiczii* × *Populus trichocarpa*.

Klíčová slova: hybridní klony, balzámové topoly, *Populus maximowiczii*, *Populus trichocarpa*, *Populus xberolinensis*, produkce dřeva

Key words: hybrid clones, balsam poplars, *Populus maximowiczii*, *Populus trichocarpa*, *Populus xberolinensis*, timber production

ÚVOD

Sekce balzámových topolů (*Tacamahaca*) zahrnuje druhy, jejichž přirozený areál rozšíření se nachází v Severní Americe a v Asii. Ve šlechtitelském programu Stouta a Schreinerova (STOUT, SCHREINER 1933) byly získávány jejich vzájemné hybridy a také hybridy mezi balzámovými a černými topoly (sekce *Aigeiros*). Cílem šlechtění bylo zvýšit produkci dřevní hmoty v topolových porostech pro zpracovatelský průmysl, především výrobu celulózy. Ve 30. letech 20. století byly některé z těchto hybridů poprvé dovezeny do Evropy za účelem zakládání pokusných výsadeb a ověřování možností pěstování balzámových topolů v evropských zemích.

Velmi úspěšné byly především hybridy mezi topolem Maximovičovým (*P. maximowiczii* Henry) a topolem chlupatoplodým (*P. trichocarpa* Torr. et Grey), popř. topolem Maximovičovým a topolem berlínským (*P. xberolinensis* Doppel = *P. laurifolia* Ledeb. × *P. nigra* L. '*Italica*'). Obě kombinace byly použity po roce 1945 ve šlechtitelském výzkumu v tehdejší Československu a Polsku. U nás se mezidruhovým křížením balzámových topolů zabýval na přelomu 50. a 60. let jako první V. Špalek, který ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti selektoval řadu klonů. Během 60. let byly založeny pokusné plochy, kde byly testovány hybridní kombinace balzámových topolů nejen v nižších nadmořských výškách spolu s hybridy *Populus xeuroamericana*, ale především v předhůří Šumavy. Tam byly vysazovány jako čisté porosty, ve srovnávacích pokusech s osikou (*Populus tremula* L.) nebo s potomstvy z volného opylení topolu vznešeného (*Populus xgenerosa* Henry). Cílem výzkumu bylo hodnotit růstové vlastnosti u nás dosud nepěstovaných hybridních topolů a stanovit nový sortiment klonů s vysokým výnosovým potenciálem v méně příznivých růstových podmínkách.

MATERIÁL A METODIKA

Hodnocená pokusná plocha je umístěna do lokality Malá Chmelná na severovýchodním okraji města Sušice. Nachází se na pravém břehu řeky Otavy v nadmořské výšce 455 m. Leží ve třetí topolové oblasti charakterizované nadmořskou výškou 400 – 600 m (MOTTL, ŠPALEK 1961) na rozhraní vlhké a velmi vlhké podoblasti, kde se již projevuje vliv oceánického klimatu.

Geologickým podložím jsou náplavy řeky, tvořené hrubými štěrky relativně chudými na živiny, které jsou překryty slabou vrstvou hlinitopísčitého až písčitého materiálu naplaveného vodou. Plocha je při vyšších vodních stavech pravidelně zaplavována. Hladina podzemní vody je po větší část roku v blízkosti povrchu.

Průměrná roční teplota vzduchu je 7 °C. Ve vegetačním období, které trvá přibližně 146 – 163 dnů, je průměrná teplota 13 °C. Nejteplejší měsíc je červenec s průměrnou teplotou 16,9 °C, nejchladnější leden s průměrnou teplotou -2,5 °C. Průměrný počet letních dnů s maximální teplotou vyšší než 25 °C je 30, ledových dnů s maximální teplotou -0,1 °C je 40 a mrazových dnů s minimální teplotou -0,1 °C a nižší je 130. Období s průměrnými denními teplotami 0 °C a nižšími začíná 1. 12. a končí 1. 3. Ročně je zde průměrně 1 630 hodin slunečního záření. Průměrné roční srážky jsou 650 mm, z toho 440 mm ve vegetačním období. Typologicky je lokalita klasifikována jako 2L – potoční luh.

Pokusná plocha byla založena roce 1966 na rozloze 1,44 ha. Pro výsadbu byly vybrány selektované klony z potomstev křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* (10 klonů), *P. maximowiczii* × *P. xberolinensis* (6 klonů), *P. angulata* × *P. trichocarpa* (1 klon) a *P. nigra* × *P. simonii* (1 klon). Hybridizační práce byly prováděny v rámci

šlechtitelského programu ve výzkumné stanici v Kunovicích. Tento výběr byl doplněn několika dalšími, převážně importovanými klony *P. ×euroamericana* a potomstvy *P. ×generosa* z volného opylení. Celkový počet sazenic byl 758. Výsadba byla uspořádána tak, že v lichých řádcích byly vysazeny selektované a importované klony ve sponu 5 × 5 m a v sudých řádcích byly sazenice potomstev *P. ×generosa* ve sponu 5 × 2,5 m. V průběhu dalších let nebyla prováděna náležitá pěstební péče, takže sazenice z potomstev *P. ×generosa* uhynuly. Na ploše zůstala každá druhá řada, což znamená, že testované hybridní klony rostly ve sponu 10 × 5 m až do mýtního věku.

Do hodnocení byla zařazena část plochy o výměře 0,38 ha, na které byly vysazeny selektované klony z českého novošlechtění. Přehled klonů a hybridních kombinací je uveden v tab. 1. V roce 2001, kdy porost

dosáhl věku 35 let, byly zjišťovány základní dendrometrické údaje, tj. výčetní tloušťka kmene (dbh) s přesností 0,5 cm a výška stromu (h) s přesností 0,5 m. Objem středního kmene (V) byl zjištěn pomocí objemových tabulek Fröhlicha a Grosscurtha (FRÖHLICH, GROSSCURTH 1973). Hektarová zásoba porostu pak byla odhadnuta pro jednotlivé klony na základě skutečného hektarového počtu 200 jedinců v hodnoceném porostu. Vzhledem k nestejnému a poněkud nízkému počtu jedinců u všech klonů byla pro statistické hodnocení použita neparametrická Kruskal-Wallisova analýza variance, která stanovila pořadí klonů ve všech hodnocených parametrech, tj. pořadí klonů podle výčetní tloušťky, výšky a objemu středního kmene. Pro hodnocení byl použit software Statistica®, verze 7.0 (STATSOFT®).

VÝSLEDKY

Bylo provedeno hodnocení základních dendrometrických parametrů 15 klonů hybridních topolů selektovaných z potomstev křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii* × *P. ×berolinensis*, *P. angulata* × *P. trichocarpa* a *P. nigra* × *P. simonii*. Cílem hodnocení bylo porovnat jednotlivé klony a současně posoudit úspěšnost použitých hybridních kombinací. Z výsledků hodnocení vyplývá, že ve všech sledovaných parametrech bylo úspěšnější křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* než ostatní tři kombinace mezidruhových křížení (tab. 2).

Jako první v pořadí klonů podle statistiky Kruskal-Wallisova ANOVA byl vyhodnocen klon 16 Ha, a to shodně ve všech parametrech, s průměrnou výčetní tloušťkou 58,6 cm, s průměrnou výškou 34,6 m a průměrnou

Tab. 1.

Seznam klonů topolů podle hybridních kombinací
The list of poplar clones and crossing combinations

Hybridní kombinace Crossing combination	Klon clone
<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>	13 Ha, 14 Ha, 16 Ha, 24 Ha 16 la, 18 la, 27 Ca, 30 Aa, 33 Ba
<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. ×berolinensis</i>	10 Ba, 25 Ba, 13 Fa, 44 Ga
<i>P. angulata</i> × <i>P. trichocarpa</i>	67 Da
<i>P. nigra</i> × <i>P. simonii</i>	20 Fa

Tab. 2.

Průměrné hodnoty výčetní tloušťky (dbh), výšky stromu (h) a objemu středního kmene (V) hybridních klonů balzámových topolů ve věku 35 let

Mean diameter at breast height – dbh (cm), mean tree height – h (m), mean-tree volume – V (m³) of hybrid balsam poplar clones at the age of 35 years

Klon Clone	n	dbh			h			V		
		Průměr Mean	Sm.odch. Stand.dev.	Var.koef. Coeff.of variation	Průměr Mean	Sm.odch. Stand.dev.	Var.koef. Coeff.of variation	Průměr Mean	Sm.odch. Stand.dev.	Var.koef. Coeff.of variation
<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>										
30 Aa	4	41,1	7,735	18,82	32,6	1,959	5,94	2,329	1,063	45,64
33 Ba	4	54,1	6,296	11,64	37,0	1,817	4,91	4,314	0,886	20,54
27 Ca	4	60,0	6,573	10,96	31,0	1,817	5,86	4,359	1,181	27,09
13 Ha	4	54,6	4,091	7,49	35,4	1,743	4,98	4,149	0,531	12,80
16 Ha	7	58,6	8,992	15,34	34,6	1,666	4,76	4,694	1,304	27,78
24 Ha	4	55,3	4,664	8,43	34,5	2,236	6,39	4,134	0,470	11,37
16 la	10	42,2	7,761	18,39	31,0	3,151	10,16	2,271	0,881	38,79
18 la	5	58,8	7,194	12,23	31,9	2,672	8,35	4,204	0,991	23,57
14 Ha	2	62,5	-	-	39,0	-	-	6,036	-	-
<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. ×berolinensis</i>										
10 Ba	4	45,4	7,262	16,00	33	0,581	1,76	2,797	0,927	33,14
13 Fa	7	42,9	5,851	13,64	32	1,056	3,30	2,345	0,665	28,36
44 Ga	5	43,3	7,925	18,30	31	0,730	2,35	2,416	0,864	35,76
25 Ba	2	42,3	-	-	34	-	-	2,438	-	-
<i>P. angulata</i> × <i>P. trichocarpa</i>										
67 Da	3	34,3	0,408	1,19	25	1,947	7,79	1,145	0,097	8,47
<i>P. nigra</i> × <i>P. simonii</i>										
20 Fa	1	35,0	-	-	17	-	-	0,685	-	-

měrným objemem středního kmene 4,694 m³. Odhad hektarové zásoby při počtu 200 jedinců na 1 ha pak činí 939 m³. Další klony z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*, tj. 13 Ha, 14 Ha, 24 Ha, 16 Ia, 18 Ia, 27 Ca, 30 Aa, 33 Ba vykazovaly mírně proměnlivé pořadí v jednotlivých parametrech. Do skupiny klonů s průměrnou výčetní tloušťkou větší než 50 cm byly zařazeny klony 18 Ia, 27 Ca, 24 Ha a 13 Ha (obr. 1), které tvoří rovněž skupinu s průměrným objemem středního kmene větším než 4,0 m³ spolu s klonem 33 Ba (obr. 3). Odhadovaná hektarová zásoba u této skupiny klonů činí 827 – 872 m³. Klon 16 Ia dosáhl horších výsledků, s průměrným objemem středního kmene 2,271 m³ uzavírá skupinu produkčně nejnepříznivějších klonů. Zbývající klony 14 Ha a 30 Aa získaly významně nižší pořadí buď z důvodu nízkého počtu jedinců (14 Ha), nebo z důvodu nízkých naměřených hodnot (30 Aa). Oba klony byly zařazeny až do druhé poloviny celkových pořadí podle výčetní tloušťky i podle objemu středního kmene, mezi klony z hybridní kombinace *P. maximowiczii* × *P. berolinensis*. Průměrné výšky stromu (obr. 2) se u klonů z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* pohybovaly mezi 31,0 – 37,0 m (resp. 39,0 m).

Z křížení *P. maximowiczii* × *P. berolinensis* byly hodnoceny 4 klony 10 Ba, 25 Ba, 13 Fa, 44 Ga. Jako první v pořadí se umístil klon 13 Fa, a to ve všech hodnocených parametrech. Průměrné hodnoty výčetní tloušťky se v této skupině klonů pohybují mezi 42,3 – 45,4 cm a průměrný objem středního kmene mezi 2,345 – 2,797 m³, odhadovaná hektarová zásoba pak mezi 469 – 559 m³. Interval rozpětí průměrné výšky stromu 31,4 – 34,0 m se překrývá s intervalem rozpětí výšek u klonů z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* (obr. 2). V pořadí klonů podle průměrné výšky proto klony 13 Fa a 10 Ba získaly vyšší pořadí než klony 14 Ha, 30 Aa a 18 Ia z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*.

Další klony hodnocené na pokusné ploše ve věku 35 let byly klony 67 Da z křížení *P. angulata* × *P. trichocarpa*, který dosáhl průměrného objemu středního kmene 1,145 m³ a klon 20 Fa z křížení *P. nigra* × *P. simonii* s jediným stromem o objemu středního kmene 0,685 m³. Vzhledem k tomu, že obě křížení byla zastoupena pouze jedním klonem a nízkým počtem jedinců, nebyla zahrnuta do celkového statistického hodnocení.

Výsledky testu Kruskal-Wallisova ANOVA byly uspořádány jako sestupná řada klonů podle vypočítaných součtů pořadí pro výčetní tloušťku, výšku a objem středního kmene do tab. 4. Ke sloupci pro objem středního kmene bylo doplněno také přiřazení daného klonu k příslušné hybridní kombinaci.

DISKUSE

Význam získaných výsledků spočívá především v tom, že klony hybridních balzámových topolů z českého novošlechtění byly hodnoceny v dlouhodobém pokusu, jehož délka odpovídá reálné době obměty těchto topolů. Relativně nízký počet hodnocených jedinců sice poněkud snižuje srovnatelnost výsledků, ale ze závěrečné diferenciací pořadí klonů vyplývá jednoznačná informace o úspěšnosti hybridních kombinací (tab. 4, obr. 1 – 3). Z 9 klonů z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* dosáhlo 7 klonů výrazně lepších výsledků než všechny 4 klony z křížení *P. maximowiczii* × *P. berolinensis*. V pokusné ploše byl udržován cílový hektarový počet 200 jedinců a spon 10 × 5 m. Volné spony jsou charakteristické pro pěstování topolů v systému „agroforestry“, který v České republice nemá tradici, ale v zemích s dlouhodobě rozvíjeným topolářstvím je to běžný a efektivní způsob využívání zemědělské půdy. Topoly ve volném sponu dosahují maximálních přírůstků.

Tab. 3.

Kruskal-Wallisova ANOVA založená na pořadí pro parametry: výčetní tloušťka (dbh), výška stromu (h), objem středního kmene (V) hybridních klonů balzámových topolů

Kruskal-Wallis ANOVA for parameters: diameter at breast height (dbh), tree height (h), mean-tree volume (V) of hybrid balsam poplar clones

Tab. 3a.

dbh: Kruskal-Wallis test: H (12, N = 62) = 34,18979, p = 0,0006

Klon Clone	Kód Code	Počet platných Valid N	Součet pořadí Sum of Ranks
13 Ha	101	4	168,0000
14 Ha	102	2	109,0000
16 Ha	103	7	311,0000
16 Ia	104	10	178,5000
18 Ia	105	5	239,5000
24 Ha	106	4	172,0000
27 Ca	107	4	193,0000
30 Aa	108	4	66,5000
33 Ba	109	4	154,5000
10 Ba	111	4	96,5000
13 Fa	112	7	130,5000
44 Ga	113	5	104,5000
25 Ba	114	2	29,5000

Tab. 3b.

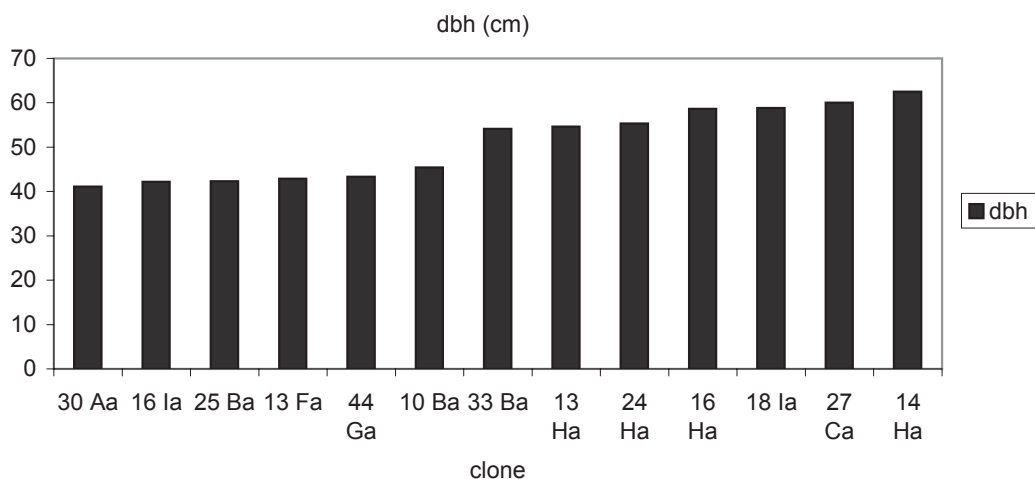
h: Kruskal-Wallis test: H (12, N = 62) = 29,92588, p = 0,0029

Klon Clone	Kód Code	Počet platných Valid N	Součet pořadí Sum of Ranks
13 Ha	101	4	187,0000
14 Ha	102	2	121,0000
16 Ha	103	7	294,0000
16 Ia	104	10	218,5000
18 Ia	105	5	111,5000
24 Ha	106	4	162,5000
27 Ca	107	4	72,0000
30 Aa	108	4	118,5000
33 Ba	109	4	214,5000
10 Ba	111	4	138,5000
13 Fa	112	7	147,5000
44 Ga	113	5	88,0000
25 Ba	114	2	79,5000

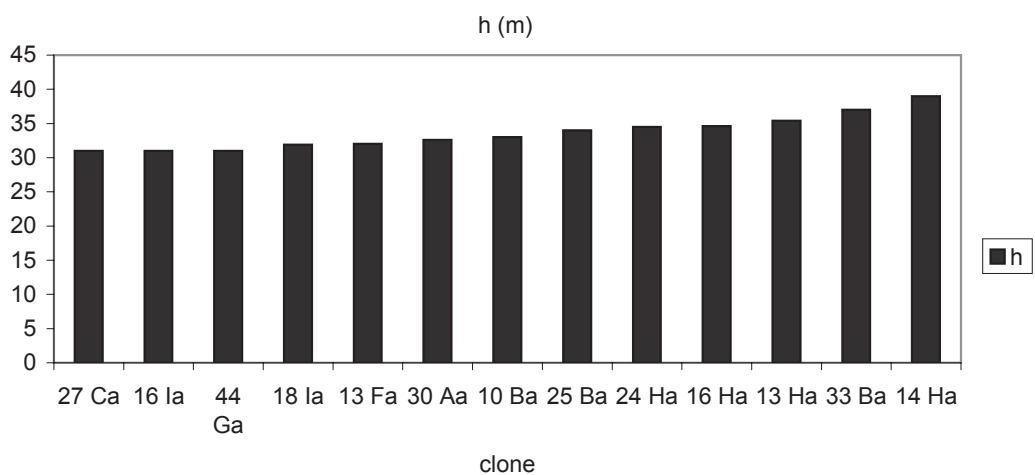
Tab. 3c.

V: Kruskal-Wallis test: H (12, N = 62) = 37,86196, p = 0,0002

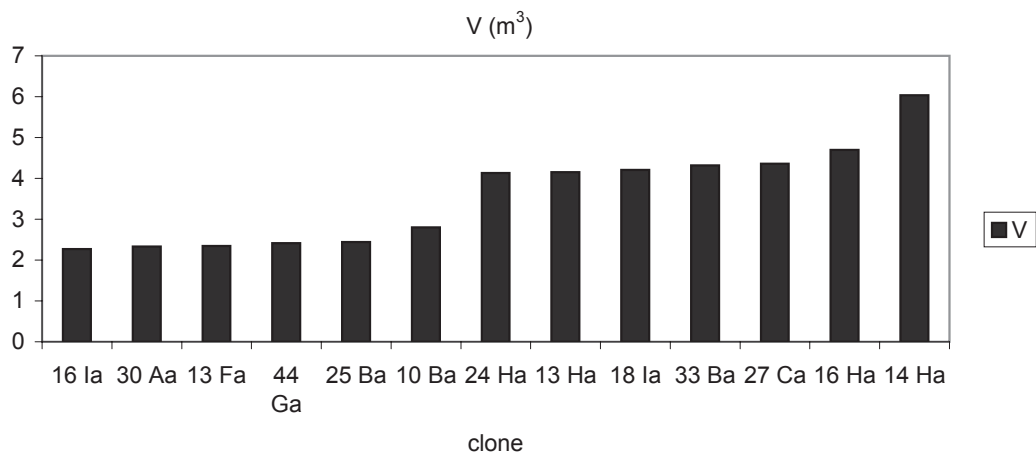
Klon Clone	Kód Code	Počet platných Valid N	Součet pořadí Sum of Ranks
13 Ha	101	4	179,0000
14 Ha	102	2	119,0000
16 Ha	103	7	327,0000
16 Ia	104	10	162,5000
18 Ia	105	5	214,0000
24 Ha	106	4	178,0000
27 Ca	107	4	174,0000
30 Aa	108	4	70,0000
33 Ba	109	4	179,0000
10 Ba	111	4	97,0000
13 Fa	112	7	122,0000
44 Ga	113	5	96,0000
25 Ba	114	2	35,5000



Obr. 1.
Průměrné hodnoty výčetní tloušťky (dbh) hybridních klonů balzámových topolů ve věku 35 let
Fig. 1.
Mean diameter at breast height (dbh) of hybrid balsam poplar clones at the age of 35 years



Obr. 2.
Průměrné hodnoty výšky stromu (h) hybridních klonů balzámových topolů ve věku 35 let
Fig. 2.
Mean tree height (h) of hybrid balsam poplar clones at the age of 35 years



Obr. 3.
Průměrné hodnoty objemu středního kmene (V) hybridních klonů balzámových topolů ve věku 35 let
Fig. 1.
Mean-tree volume (V) of hybrid balsam poplar clones at the age of 35 years

Tab. 4.

Sestupné pořadí klonů podle výsledku testu Kruskal-Wallisova ANOVA pro parametry: výčetní tloušťka (dbh), výška stromu (h), objem středního kmene (V) hybridních klonů balzámových topolů Degressive ranking of clones according to the results of Kruskal-Wallis ANOVA for parameters: diameter at breast height (dbh), tree height (h), mean-tree volume (V) of hybrid balsam poplar clones

dbh	h	V	Hybridní kombinace Crossing combination
16 Ha	16 Ha	16 Ha =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
18 la	16 la	18 la =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
27 Ca	33 Ba	33 Ba =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
16 la	13 Ha	13 Ha =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
24 Ha	24 Ha	24 Ha =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
13 Ha	13 Fa	27 Ca =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
33 Ba	10 Ba	16 la =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i>
13 Fa	14 Ha	13 Fa =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. xberolinensis</i>
14 Ha	30 Aa	14 Ha =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i> <i>P. maximowiczii</i> ×
44 Ga	18 la	10 Ba =	<i>P. xberolinensis</i> <i>P. maximowiczii</i> ×
10 Ba	44 Ga	44 Ga =	<i>P. xberolinensis</i>
30 Aa	25 Ba	30 Aa =	<i>P. maximowiczii</i> × <i>P. trichocarpa</i> <i>P. maximowiczii</i> ×
25 Ba	27 Ca	25 Ba =	<i>P. xberolinensis</i>

Hodnocené klony pocházejí ze 2 typů hybridních kombinací, z nichž vznikly také klony dnes zařazené do celosvětového registru uznávaných klonů (FAO 1979). Jsou to klony 'Androskoggin' a 'NE-42' (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*), 'Oxford', 'NE-49', 'NE-44', 'Geneva' (*P. maximowiczii* × *P. xberolinensis*). V přírodních podmínkách České republiky byly testovány od roku 1967 v pokusných plochách založených v aluviu řeky Otavy na chudých štěrkovitých půdách dobře zásobených vodou. Při hodnocení porostů ve věku 24 let ve sponu 5 × 10 m vykazovaly klony 'NE-42' a 'Androskoggin' lepší výsledky (např. průměrný objem středního kmene 2,916 m³ a 2,205 m³) než klony 'Oxford', 'NE-49', 'NE-44', 'Geneva' (průměrný objem středního kmene 2,112 – 1,407 m³) (ČÍŽEK et al. 1992).

V USA bylo šlechtění a testování nových hybridních klonů předmětem výzkumu v instituci Northeastern Forest Experiment Station. Klony 'NE-41', 'NE-42' (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*) a klony 'NE-43', 'NE-44', 'NE-46', 'NE-47', 'NE-48', 'NE-49', 'NE-50' (*P. maximowiczii* × *P. xberolinensis*) byly hodnoceny ve věku 20 let v pokusu v západní Virginii. Pokusná plocha byla založena na štěrkovitých aluviálních půdách. Nejlepší hybridy z obou typů křížení dosáhly průměrné výčetní tloušťky 25 cm, průměrné výšky 24 m a průměrného objemu kmene 1,241 m³ (WENDEL 1972). V Německu byly jako první hybridy balzámových topolů testovány klony 'Androskoggin', 'Oxford' a 'Rochester'. Brzy se osvědčily a byly doporučeny do pěstovaného sortimentu pro eutrofní a mezotrofní stanoviště až do submontánního stupně s výjimkou ulehých půd. Nejvyšší produkce dřeva dosahoval klon 'Androskoggin', stabilní produkci na všech pokusných plochách se vyznačoval klon 'Oxford' (FRÖHLICH, GROSSCURTH 1973).

ZÁVĚR

Pokusná plocha Malá Chmelná se nachází ve třetí topolové oblasti ve smyslu pěstební rajonizace topolů pro území České republiky. Jedná se o takové přírodní podmínky, které neumožňují pěstování klonů *Populus xeuroamericana*. Balzámové topoly a jejich hybridy jsou proto velmi perspektivní rychle rostoucí dřeviny pro oblasti s nadmořskou výškou nad 400 m. Výsledky hodnocení pokusné plochy dokazují, že hybridní klony z křížení *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* dosáhly na stanovišti dobře zásobeném vodou vyššího výnosu než klony z křížení *P. maximowiczii* × *P. xberolinensis*. Klony z dalších hybridních kombinací *P. angulata* × *P. trichocarpa* a *P. nigra* × *P. simonii* v pokusné ploše téměř vyhynuly a nebyly zahrnuty do celkového hodnocení ve věku 35 let.

Odhad průměrné hektarové zásoby ve sponu 10 × 5 m se u šesti nejlepších klonů *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* pohybuje mezi 827 – 939 m³ · ha⁻¹, průměrný objem středního kmene mezi 4,134 – 4,694 m³. Odhad průměrné hektarové zásoby u čtyř klonů *P. maximowiczii* × *P. xberolinensis* se pohybuje mezi 469 – 559 m³ · ha⁻¹, průměrný objem středního kmene mezi 2,345 – 2,797 m³. Uvedená zjištění budou využita v dalších projektech zaměřených na šlechtění, testování a pěstování balzámových topolů v intenzivních kulturách na produkci dřeva a energetické biomasy.

Poděkování:

Příspěvek vznikl s podporou projektu NAZV QD 0172 a výzkumného záměru MZE0002070203.

LITERATURA

- ČÍŽEK V., MAŘÁK I., MOTTL J. 1992. Výsledky ověřovacích pokusů s pěstováním balzámových topolů v předhoří Šumavy. Zprávy lesnického výzkumu, 18 (3): 13-16.
- FAO. 1979. Poplars and willows in wood production and land use. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations: 328 s.
- FRÖHLICH H. J., GROSSCURTH H. W. 1973. Züchtung, Anbau und Leistung der Pappeln. Frankfurt am Main, Sauerländer: 267 s.
- MOTTL J., ŠPALEK V. 1961. Pěstujeme topoly. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 309 s.
- STATSOFT®: Statistica. Version 8.0. Statsoft Czech Republic s.r.o.
- STOUT A. B., SCHREINER E. J. 1933. Results of a project in hybridizing poplars. Journal of Heredity, 24: 216-229.
- WENDEL G. W. 1972. Results of a 20-year test of hybrid poplars in West Virginia. USDA Forest Service research paper NE - 237. Northeastern Forest Experiment Station, Forest Service, U.S. Dept. of Agriculture: 5 s.

GROWTH AND TIMBER PRODUCTION OF NEWLY BRED CZECH HYBRID BALSAM POPLAR CLONES**SUMMARY**

An experimental plot was established at the Malá Chmelná locality in the southwestern part of the Czech Republic (elevation 455 m a. s. l.). Soil type is gravel covered by sandy-loam soil with good water supply. Poplar clones for this experiment were selected from the specific breeding programme of the Forestry and Game Management Research Institute from F1 progenies of the species *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii* × *P. ×berolinensis*, *P. angulata* × *P. trichocarpa* and *P. nigra* × *P. simonii* (Tab.1). Trees were planted at a spacing of 10 × 5 m and measured at the age of 35 years. Clones were evaluated on the basis of diameter at breast height (dbh), tree height (h) and mean-tree volume, standing volume was estimated.

Generally crossing combination *P. maximowiczii* × *P. trichocarpa* was more successful than crossing combination *P. maximowiczii* × *P. ×berolinensis*. Clones of *P. angulata* × *P. trichocarpa* and *P. nigra* × *P. simonii* were excluded from statistical analysis due to very low number of clones (one of each of them) and individuals because their mortality was very high. Mean dbh of top six clones (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*) was in the range between 54.1 – 60.0 cm (Fig. 1, Tab. 2), mean tree height 31.0 – 37.0 m (Fig. 2, Tab. 2), mean-tree volume 4.134 – 4.694 m³ (Fig. 3, Tab. 2). Estimated standing volume varied in the range between 827 – 939 m³. ha⁻¹. Mean dbh in the group of 4 clones *P. maximowiczii* × *P. ×berolinensis* was in the range between 42.3 – 45.4 cm, mean tree height 31.0 – 34.0 m, mean tree volume 2.345 – 2.797 m³. Estimated standing volume varied in the range between 469 – 559 m³. ha⁻¹. Results of the present study will be used in next experiments and the best clones will be recommended for forestry and short rotation plantation system.

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Lud'ka Čížková, Ph.D., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Kunovice
Na Záhonech 601, 686 04 Kunovice, Česká republika
tel.: 572 420 919; e-mail: cizkova@vulhmuh.cz