

HODNOTENIE VÝSLEDKOV VÝSKUMU PESTOVANIA TOPOĽOV PRI APLIKÁCIÍ ROZLIČNÝCH TECHNOLOGIÍ NA SLOVENSKU

ŠTEFAN KOHÁN

Tyršovo nábrežie 9, SK – 040 01 Košice

KOHÁN Š., 2011: Assessment of the results of research on poplars cultivation with applying various technologies in Slovakia. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 57(1): 48–54, tab. 4., ref. 17, ISSN 0323 – 1046. Original paper.

Results of the assessment of growth and volume production of bred poplars with applying traditional as well as intensive cultivation on research plots under ecological conditions of Slovakia are presented.

Research was carried out in commercial plantations on forest soils as well as in purposeful plantations on non-forest soils. The assessment showed that from regionalized (regionalization, zoning) poplars the poplar '1-214' reached the best growth and maximal volume production on all assessed plots. In cultivation in Leles populetum at the age 20 years and spacing 5 × 5 m it reached mean height 32.4 m, mean diameter 42.4 cm and mean volume increment 38.1 m³ per 1 hectare. Then followed Italian clone '1-476' with mean volume increment 32.4 m³ per 1 hectare, which we propose to include to zoning. Based on the results of the assessment at populetum Sliepkovce we propose to use zoning also for so-called newer clones, namely for 'OP-229', 'BL', as well as 'Guarento'. Similarly, in traditional as well as intensive plantations, i.e. in lignicultures, in intensive cultures as well as cultures for production of pulpwood, poplar '1-214' reached good growth and volume production and also poplar 'Pannonia' in cultivation for production of pulp. Given technologies for poplar cultivation are fully justified for the territory of Slovakia also in future.

Key words: poplar clones, poplar cultivation areas, various cultivation technologies, growth and volume production, site conditions

V práci sa uvádzajú výsledky hodnotenia rastu a objemovej produkcie šľachtených topoľov pri tradičnom, ako aj pri intenzívnych spôsoboch ich pestovania na výskumných plochách v ekologických podmienkach Slovenska.

Výskum sa realizoval jednak v hospodárskych výsadbách na lesnej pôde, jednak v účelových výsadbách na nelesných pôdach. Hodnotenie výsledkov výskumu ukázalo, že z rajonizovaných topoľov najlepší rast, ako aj maximálnu objemovú produkciu dosiahol topoľ '1-214', a to na všetkých hodnotených výskumných plochách. Pri pestovaní na populete Leles v 20. roku spone 5 × 5 m dosiahol strednú výšku 32,4 m, strednú hrúbku 42,4 cm a priemerný objemový prírastok 38,1 m³ na 1 hektár. Za ním nasledoval ďalší hodnotený taliansky klon '1-476' s priemerným objemovým prírastkom 32,4 m³ na 1 hektár, ktorý navrhujeme zaradiť do rajonizácie. Na základe výsledkov hodnotenia na populete Sliepkovce navrhujeme rajonizovať tzv. novšie klony, a to 'OP-229', 'BL', ako aj 'Guarento'. Podobne tak pri tradičnom, ako aj pri intenzívnych spôsoboch pestovania, t. j. v lignikultúrach, v intenzívnych kultúrach, ako aj v kultúrach na produkciu vlákničky dobrý rast a objemovú produkciu dosiahol topoľ '1-214', kým pri pestovaní na produkciu vlákničky aj topoľ 'Pannonia'. Uvedené technológie pestovania topoľov sú plne odôvodnené na území Slovenska aj v budúcnosti.

Kľúčové slová: topoľové klony, topoľové pestovné oblasti, rozdielne technológie pestovania, rast a objemová produkcia, stanovištné podmienky

1. Úvod a problematika

Organizovaný výskum pestovania a tiež aj šľachtenia topoľov na území Slovenska sa datuje od 1. januára 1952,

kedy bola založená výskumná stanica (VS) v Gabčíkove. Ako rezortné pracovisko patrila organizačne najprv Výskumnému ústavu pre pestovanie lesov, semenárstva

a škôlkarstvo v Opočne, kým od konca roka 1952 Výskumnému ústavu lesného hospodárstva (VÚLH) v Banskej Štiavnici. Od roku 1964 je organizačne začlenená do VÚLH, resp. LVÚ vo Zvolene. Prvým vedúcim VS v r. 1952–1980 bol Ing. Martin Vojtuš, CSc.

O výskyte a pestovaní topoľov na území Slovenska sú údaje aj z obdobia pred založením VS v Gabčíkove, ktoré sa uvádzajú v rozličných cenných publikáciách (FEKETE-BLATNÝ 1914, KISS 1931, RÓTH 1953 a iní). Z týchto prameňov vyplýva, že sa cieľavedomé pestovanie topoľov na území Slovenska datuje od začiatku 13. storočia. Archívne dokumenty konventu Premonštratského radu v Lelesi svedčia o tom, že sa domáce topole v tom čase vysádzali a pestovali najmä na nelesných pôdach, napr. okolo pieskov, močiarov, podmäčianých plôch, na katastrálnych hraniciach, aby sa obmedzili nepriaznivé následky ničenia lesov počas vojnových rokov v 17. – 18. storočí. Následne z týchto topoľov sa vytvorili cenné ekotypy, ktoré sa potom využívali pri šľachtení topoľov.

Začiatky introdukcie euroamerických topoľov sa uskutočnili na Slovensku po prvej svetovej vojne, najmä od roku 1925. V oblasti Podunajskej nížiny, predovšetkým v katastrálnom území Trávniky (okr. Dunajská Streda). Prvé topoľové porasty sa zakladali na správe Základinových majetkov, a to z iniciatívy Ing. M. Gondu, kým v oblasti Gabčíkova realizoval ich zakladanie L. Hederváry. Na Východoslovenskej nížine prvé výsadby cenných šľachtených topoľov zakladali najmä veľkostatkári, konkrétne, rad Premonštrátov, Košické katolícke biskupstvo, gróf Sennyei, gróf Majláth, veľkostatkár Pavol Košút a ďalší, a to pod odborným usmernením hlavného radcu Ing. Jána Antalóczyho, správcu majetkov Premonštratského radu v Lelesi. Na zakladanie topoľových porastov sa používali najmä klony 'Robusta', 'Marilandica' a 'Serotina' a to v úzkych sponoch – napr. 1,5×1,0 – 2,0×1,0 m a podľa starých predstáv sa uskutočnili v nich iba mierne, nedostatočné výchovné zásahy. V období po druhej svetovej vojne, v podstate v rokoch 1948–1952 sa topoľové porasty zakladali a pestovali uvedeným spôsobom.

Hlavné zásady pestovania topoľov boli rozpracované a overené predovšetkým v Taliansku a neskoršie aj v ďalších krajinách Európy (PICCAROLO 1952, MANN 1972, KNEŽEVIČ 1980, HEJMANOWSKY 1975, FÜHRER *et al.* 2003, TÓTH *et al.* 2003 a iní). Výsledky týchto prác bolo možné aplikovať aj vo výskume pestovania topoľov na Slovensku. Problematiku pestovania topoľov na Slovensku riešili a výsledky výskumu uverejnili predovšetkým VOJTUŠ 1969, KRÉBES *et al.* 1970, KOHÁN *et al.* 1981, CIFRA *et al.* 1982, VARGA 1990, KOHÁN 2005 a ďalší. Aplikácia výsledkov výskumu v značnej miere prispela k rozvoju pestovania topoľov na Slovensku.

2. Materiál a metodika

Významnou úlohou výskumu pestovania topoľov bolo zistenie rozšírenia topoľov na území Slovenska, ktoré sa

uskutočnilo v rokoch 1953–1954. Na základe získaných materiálov bolo potrebné predovšetkým určiť hranice jednotlivých topoľových oblastí a navrhnúť vhodné klony topoľov pre jednotlivé spôsoby pestovania. Rastové vlastnosti a zdravotný stav rozličných, často novodovezených topoľov sa na začiatku výskumu skúmali a zhodnotili na tzv. porovnávacích výskumných plochách, ktoré sa postupne zakladali v rokoch 1953 až 1958 v sponke 5 × 5 m tým spôsobom, že jeden vysadený rad reprezentoval vždy jeden klon. Na týchto výskumných plochách sa pestovali tzv. klasické klony topoľov, patriace do skupiny Aigeiros (čiernych topoľov), ako aj domáci topoľ čierny (*Populus nigra* L.). V prvých 8. – 10. rokoch sa tam vykonávala celoplošná mechanická kultivácia pôdy. Populeťá sa začali na Slovensku zakladat v roku 1961, a to prevažne v sponke 5 × 5 m a iba výnimočne v iných sponoch napr. 6 × 6 m, resp. vo väčších sponoch. Na populeťách sa z každého klonu vysadili 4 jedince v štyroch opakovaniach, celkove teda 16 kusov sadeníc, a to okrem tzv. klasických aj niektoré talianske klony a autochtónne čierne topole a na dvoch plochách aj biele a sivé topole. Celoplošná kultivácia pôdy sa na populeťách vykonávala nepretržite.

Výskum rozličných technológií pestovania topoľov sa realizoval a hodnotil jednak v porastoch založených tradičným spôsobom prevažne v relatívne hustých sponoch (napr. 2,5 × 2,5 – 3,0 × 3,0 m) v zaplavovanom území riek, bez celoplošnej prípravy pôdy. Staršie silvikultúry založené pred vznikom VS sa však založili vo veľmi hustých sponoch, spravidla 1,5 × 1,5 m. Naproti tomu pri intenzívnych spôsoboch pestovania sa topoľové výsadby zakladali na celoplošne pripravených pôdach. Podľa veľkosti sponu, produkčného cieľa a rubnej doby sa pri intenzívnych spôsoboch pestovania topoľov rozlišujú tieto varianty pestovných technológií: topoľové lignikultúry, kde produkčným cieľom je vypěstovanie najhodnotnejších sortimentov sa zakladali v širokých rubných sponoch, ako napr. 6,0 × 5,2 m, 6,0 × 6,0 m, 6,5 × 6,5 m. Celoplošná kultivácia pôdy sa v týchto kultúrach vykonala až do konca rubnej doby, ktorá sa pohybovala podľa vlastností použitých klonov a stanovištných podmienok v medziach 15 – 20 rokov. Pestovné opatrenia sa v týchto kultúrach obmedzovali na okliesňovanie topoľov, avšak prebierkové zásahy sa v nich nevykonávali. Intenzívne topoľové kultúry sa zakladali tiež na celoplošne pripravených pôdach, avšak v stredných sponoch, v medziach 4,0 × 4,0 – 5,0 × 5,0 m. Produkčným cieľom v týchto kultúrach je vypěstovanie vlákniny pri rubnej dobe 20 – 25 rokov, ako aj piliarskych sortimentov. Celoplošná kultivácia pôdy sa realizuje do vykonania prebierkového zásahu, ktorý sa uskutočňuje spravidla v 8. – 10. roku. Špeciálne topoľové kultúry na produkciu vlákniny sa zakladali v hustých sponoch 3,0 × 2,0 m, resp. 4,0 × 2,0 m s rubnou dobou 10 – 12 rokov. V poslednom čase sa zakladali aj energetické topoľové porasty avšak skúsenosti v tomto smere ešte nemáme.

Napokon sme uskutočnili aj výskum pestovania topoľov v účelových výsadbách na nelesných pôdach. Výskum pestovania topoľov sa uskutočnil v nížinných oblastiach riek v rokoch 1952–2008, v hospodárskych súboroch lesných typov (HSLT) dubových lužných jasenín, ďalej hrabových lužných jasenín, avšak iba v menšom rozsahu jaseňových jelšín, ako aj extrémnych vápencových dúbav, a tiež aj vrbových topolín.

Taxačné meranie topoľov sa vykonalo vždy po ukončení vegetačného obdobia. Výšky sa merali s presnosťou na 0,5 m. Meranie hrúbky sa robilo vo výške 1,3 m dva razy, na seba v kolmých smeroch. Objemová produkcia sa zisťovala podľa objemových tabuliek MECKO *et al.* 1993.

3. Dosiahnuté výsledky a diskusia

3.1. Rozdelenie topoľových pestovných oblastí

Keďže pre úspešné pestovanie topoľov sú dôležité klimatické podmienky bolo potrebné územie Slovenska rozdeliť na topoľové oblasti a to na I., II., III. a IV. topoľovú oblasť. I. topoľová oblasť do nadmorskej výšky 200 m, predstavuje optimálne podmienky pre pestovanie čiernych a bielych topoľov je však menej vhodná pre pestovanie osiky a balzamových topoľov.

II. topoľová oblasť od 200 do 400 m nadmorskej výšky je vhodná na pestovanie čiernych, bielych a balzamových topoľov, ako aj pre pestovanie osiky. III. topoľová oblasť

od 400 do 600 m nadmorskej výšky je menej vhodná na pestovanie čiernych a bielych topoľov, ale je veľmi vhodná pre pestovanie balzamových topoľov a osiky. IV. topoľová oblasť nad 600 m nadmorskej výšky je nevhodná pre pestovanie čiernych a bielych topoľov, ale je vhodná pre pestovanie osiky a balzamových topoľov. Predpokladom dobrého rastu a dobrého zdravotného stavu topoľov okrem vhodných klimatických podmienok je ich pestovanie na pôdach bohatých na živiny, predovšetkým na ľahších až stredne ťažkých pôdach s trvale dosiahnuteľnou podzemnou vodou.

3.2. Hodnotenie rastových vlastností topoľov na populeťách

V tabuľke 1 sa hodnotí rast a objemová produkcia tzv. klasických klonov topoľov v počte 10, štyri domáce čierne topole, ako aj šesť talianskych klonov vo veku 20 rokov. Populeťum Leles leží na nezaplavovaných alúviách Latorice, v blízkosti mŕtveho ramena Tica. Pôdnym predstaviteľom je stredne ťažká hlinitá hnedá glejová pôda, ktorá je živinami pomerne dobre zásobovaná a vykazuje mierne kyslú reakciu. Lesným typom je vlhká brestová jasenina s hrabom (č. 951). Z tabuľky vyplýva, že zo sledovaných a hodnotených klonov najlepší rast a maximálnu objemovú produkciu dosiahli topole '1-214', '1-476' a 'Blanc du Poitou'. Ich stredná výška totiž presahuje 32,0 m, stredná hrúbka 38,0 cm a prie-

Tabuľka 1. Prehľad rastových údajov topoľov na populeťe Leles vo veku 20 rokov

Table 1. Overview of growth data for poplars in populeťum Leles at the age 20 years

Názov klonu ¹⁾	Stredná výška ²⁾ (m)	Poradie č. ³⁾	Stredná hrúbka ⁴⁾ (cm)	Poradie č. ³⁾	Zásoba ⁵⁾ m ³ .ha ⁻¹	Priemerný prírastok objemový ⁶⁾ m ³ .ha ⁻¹	Poradie č. ³⁾	Objem stredného kmeňa ⁷⁾ m ³
1-262'	30,0	16	32,2	13	416,8	20,8	14	1,042
1-455'	28,8	19	28,9	19	318,8	15,9	20	1,797
1-214'	32,4	1	42,4	1	762,4	38,1	1	1,906
Robusta'	31,8	4	32,6	10	462,4	23,1	9	1,156
1-462'	31,5	6	33,3	9	476,0	23,8	8	1,190
Harff'	30,5	12	30,1	15	392,0	19,6	15	0,982
Brabantica'	30,7	10	32,2	12	420,6	21,0	13	1,052
Regeneré de Suisse'	30,6	11	33,5	8	442,0	21,1	12	1,138
Flachslanden'	31,1	7	37,4	4	572,8	28,6	5	1,432
Heidemij'	30,1	15	30,8	16	388,4	19,3	18	0,971
<i>P. nigra</i> (Baka 5)	31,7	5	37,3	5	591,2	29,6	4	1,478
Blanc du Poitou'	32,0	3	38,2	3	628,7	31,4	3	1,572
Virginiana de Nancy'	30,2	14	30,6	17	390,5	19,5	16	0,976
1-155'	29,2	18	31,9	14	390,5	19,5	16	0,976
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 1)	29,3	17	36,2	6	506,2	25,3	7	1,265
<i>P. nigra</i> (009/66/ČR)	28,2	20	27,0	20	268,0	21,3	10	0,671
Eckhoff'	30,8	9	35,5	7	510,8	25,5	6	1,277
<i>P. nigra</i> (Ivachnov 1)	30,4	13	32,3	11	424,0	21,2	11	1,062
1-476'	32,2	2	38,8	2	648,2	32,4	2	1,620
Grandis'	31,0	8	29,3	18	368,4	18,4	19	0,901

¹⁾Name of clone, ²⁾Mean height, ³⁾Ranking, ⁴⁾Mean diameter, ⁵⁾Growing stock, ⁶⁾Mean volume increment, ⁷⁾Volume of mean stem

Tabuľka 2. Prehľad rastových údajov topoľov na populete Sliepkovce vo veku 20 rokov
Table 2. Overview of growth data of poplars in populate Sliepkovce at the age 20 years

Názov klonu ¹⁾	Stredná výška ²⁾ (m)	Poradie č. ³⁾	Stredná hrúbka ⁴⁾ (cm)	Poradie č. ³⁾	Celková objemová produkcia ⁵⁾ m ³ .ha ⁻¹	Celkový objemový prírastok ⁶⁾ m ³ .ha ⁻¹	Poradie č. ³⁾	Objem stredného kmeňa ⁷⁾ m ³
‘Pannonia’	30,6	4	37,3	5	426,2	21,3	5	1,13
‘Guarento’	30,3	5	40,2	4	504,2	25,2	4	1,24
‘Robusta’	29,2	6	31,8	18	296,8	15,1	13	0,80
‘Gigant’	31,6	1	45,3	1	651,0	32,5	1	1,75
‘Sárvár 201/68’	29,1	7	36,8	6	402,0	20,1	6	1,02
P. VI-15-7	27,4	19	31,3	19	241,6	12,1	18	0,71
<i>P. deltooides</i> 63/51 × <i>P. nigra</i> (Baka – 5)	28,5	11	32,7	15	287,8	14,4	14	0,78
‘Lux’	27,3	18	32,1	16	234,0	11,7	20	0,76
<i>P. deltooides</i> A-37	28,2	13	33,2	3	280,2	14,0	15	0,83
<i>P. deltooides</i> × D. 37 W-1-4	27,5	17	32,1	17	261,2	13,1	16	0,75
<i>P. angulata</i> . T. × <i>P. nigra</i> (Vinohr.n/V-75)	28,0	14	32,9	14	251,6	12,6	17	0,74
<i>P. deltooides</i> × <i>P. nigra</i> (Vinohr. n/V-75)	28,3	12	35,9	8	362,6	18,0	7	0,51
P. Rochester 20-66	22,7	22	23,6	22	115,6	5,8	22	0,33
‘BL’	31,3	3	45,2	2	602,0	30,1	3	1,71
P. 79-45	27,1	21	28,3	21	220,0	11,0	21	0,60
‘OP-229’	31,4	2	44,7	3	615,4	30,7	2	1,67
P. 79-54	28,9	9	36,6	7	315,9	15,8	11	0,97
P. PC. – 74-203,41	29,0	8	33,7	12	327,4	16,4	9	0,94
P. 79-50	27,9	15	35,8	9	323,0	16,1	10	0,68
P. T-PC-3	27,6	16	35,1	10	305,8	15,2	12	0,90
‘P-275’	28,6	10	34,7	11	338,0	16,9	8	0,94
P. 97-5,5	27,2	20	30,8	20	239,6	12,0	19	13,71

¹⁾Name of clone, ²⁾Mean height, ³⁾Ranking, ⁴⁾Mean diameter, ⁵⁾Growing stock, ⁶⁾Mean volume increment, ⁷⁾Volume of mean stem

merný ročný objemový prírastok 31 m³ na 1 hektár. Poznamenávame, že topole ‘I-214’ a ‘Blanc du Poitou’ v súčasnosti patria medzi rajonizované topole na území Slovenska. Keďže z talianskych klonov v súčasnosti je rajonizovaný iba ‘I-214’, bezpodmienečne sa žiada zaradiť medzi rajonizované topole aj ‘I-476’, ktorý vykazuje veľmi dobrý rast, ako aj vysokú objemovú produkciu. Nie je totiž úplne vylúčené, že topoľ ‘I-214’ môže v budúcnosti v dôsledku nepredvídaných okolností stratíť doterajšie priaznivé vlastnosti a v tom prípade nebudeme mať na pestovanie žiaden taliansky klon.

Tabuľka 2 poskytuje prehľad o výškovom a hrúbkovom raste, ako aj o objemovej produkcii 22 rozličných klonov topoľov na populete Sliepkovce vo veku 20 rokov. Z hodnotených topoľov 16 klonov patrí do skupiny Aigeiros, 2 klony do skupiny Tacamahaca, kým interamerické klony predstavujú 4 topole. Populeťum leží na nezaplavovaných alúviách Laborca s dostupnou hladinou podzemnej vody, kde pôdnym predstaviteľom je stredne ťažká hlinitá, živinami dobre zásobovaná typická glejová pôda so slabou alkalickou reakciou. Lesným typom je žihlavová brestová jasenina s topoľom (č. 942). Na

základe výsledkov hodnotenia môžeme konštatovať, že uvedené stanovište poskytuje pre pestovanie náročných topoľov optimálne podmienky. Na základe priaznivých výsledkov rastu topoľov na populete bolo potrebné na konci 15. roku odstrániť 50 % z počtu jedincov schematicko-selektívnym zásahom a takto z pôvodného počtu jedincov 400 ks na 1 ha ostala polovica, teda 200 ks na 1 hektár. Takto sa zabezpečil priaznivý vývoj pre rast topoľov v ďalšom období. Z uvedeného dôvodu uvádzame v tabuľke celkovú objemovú produkciu a celkový objemový prírastok. Keďže z hodnotených topoľov ‘Gigant’, ‘OP-229’, ‘BL’ a ‘Guarento’ dosiahli strednú výšku nad 30 m, strednú hrúbku nad 40 cm a celkový objemový prírastok nad 25 m³ na 1 hektár, navrhujeme tieto topole (okrem ‘Gigant’, ktorý už je rajonizovaný) zaradiť medzi rajonizované topole.

3.3. Hodnotenie rozličných technológií pestovania topoľov

Výsledky hodnotenia rozličných technológií pestovania topoľov sa uvádzajú v tabuľke 3, a to pri tradičnom spôsobe pestovania, čiže v silvikultúrach, ako aj pri

Tabuľka 3. Prehľad rastu s objemovej produkcie topoľov pri rozličných technológiách pestovania**Table 3.** Overview of the growth and volume production of poplars with applying various cultivation technologies

P. č.	Lokalita ¹⁾	Názov klonu ²⁾	Číslo LT ³⁾	Vek ⁴⁾ (r.)	Spon pôvodný ⁵⁾ (m)	Stredná výška ⁶⁾ (m)	Stredná hrúbka ⁷⁾ (cm)	Zásoba ⁸⁾ m ³ .ha ⁻¹	Objem prebieh ⁹⁾ m ³ .ha ⁻¹	Celková objemová produkcia ¹⁰⁾ m ³ .ha ⁻¹	Priemerný objemový prírastok ¹¹⁾ m ³ .ha ⁻¹	Objem stredného kmeňa ¹²⁾ m ³
1	Kalapsziget	‘Marilandica’	931	30	1,5×1,5	33,7	46,9	532,9	219,1	752,0	25,1	2,370
2	Vénsziget	‘Robusta’	931	30	1,5×1,5	35,6	41,2	654,5	253,6	908,1	30,2	2,112
3	Bodrog	‘Robusta’	932	30	1,5×1,5	30,9	33,6	439,1	131,1	570,2	19,0	1,016
4	Petrovce	‘Marilandica’	942	30	3,0×3,0	27,5	37,5	407,2	119,7	526,9	17,1	1,232
5		‘Robusta’	942	30	3,0×3,0	27,8	39,4	457,7	91,3	549,0	18,5	1,387
6	Zatín	‘I-214’	932	25	3,0×2,5	32,9	42,7	531,8	140,0	671,8	26,8	1,596
7	Stará Tehelňa	‘I-214’	951	20	6,5×6,5	31,9	43,0	544,8	—	544,8	22,7	1,877
				20	4,0×4,0	32,0	37,5	465,8	42,2	508,0	25,4	1,525
8	Tehelňa	‘Robusta’	951	20	6,5×6,5	29,8	38,3	333,9	—	333,9	16,7	1,409
				20	4,0×4,0	30,2	33,1	347,3	35,5	382,8	19,1	1,113
9	Mogyorószög	‘I-214’	951	20	6,5×6,5	29,5	45,5	457,9	—	457,9	22,8	1,932
				20	4,0×4,0	30,1	38,5	449,6	53,2	502,8	25,1	1,441
10	P. Biskupice	‘Robusta’	951	20	6,5×6,5	28,1	36,3	287,0	—	287,0	14,3	1,210
				20	4,0×4,0	27,4	30,2	261,8	43,4	305,2	15,2	0,836
11	P. Biskupice	‘I-214’	953	12	3,0×2,0	20,9	25,9	175,7	53,7	229,4	19,1	0,435
12	Leles	‘I-214’	951	10	3,0×2,0	19,5	19,3	170,8	30,7	201,5	20,2	0,205
13		‘Pannonia’	951	10	3,0×2,0	19,4	19,1	169,9	22,5	192,4	19,2	0,239
14	Trakany	‘I-214’	952	12	3,0×2,0	19,9	19,8	189,8	29,2	219,0	18,3	0,205
15		‘Robusta’	952	12	3,0×2,0	16,2	15,4	158,3	22,4	180,7	15,1	0,190
16	Jelšina-I	‘I-214’	942	10	3,0×2,0	18,8	20,7	220,8	16,7	237,5	23,7	0,241
17	Jelšina-II	‘I-214’	942	10	3,0×1,5	18,5	19,8	246,6	18,9	265,5	26,5	0,216

Vysvetlivky – *Explanation notes:* Na výskumných plochách pod č. 1–6 ide o tradičný spôsob pestovania topoľov, pod č. 7–17 o intenzívne spôsoby pestovania topoľov – *on research plots no. 1 – 6 traditional poplar cultivation was applied, on the plots 7 – 17 intensive cultivation of poplars was applied.*

¹⁾Locality, ²⁾Name of clone, ³⁾Number of LT, ⁴⁾Age, ⁵⁾Original spacing, ⁶⁾Mean height, ⁷⁾Mean diameter, ⁸⁾Growing stock, ⁹⁾Volume of thinning, ¹⁰⁾Total volume production, ¹¹⁾Mean volume increment, ¹²⁾Volume of mean stem

intenzívnych spôsoboch pestovania, na výskumných plochách. Výskumné plochy s tradičným spôsobom pestovania boli založené v oblasti Dunaja, Bodrogu, Latorice a Laborca, kým výskumné plochy s aplikáciou intenzívnych pestovných technológií v oblasti Dunaja, Latorice, Tisy a Uhu. Tradičný spôsob pestovania topoľov sa vykonával v zaplavovanom území riek, a to bez celoplošnej prípravy pôdy, kým intenzívne spôsoby mimo zaplavovaných území, s vykonaním celoplošnej prípravy pôdy a následne s uplatnením celoplošnej kultivácie pôdy. Z uvedenej tabuľky vyplýva, že staršie topoľové porasty boli založené prevažne v hustých sponoch väčšinou 1,5 × 1,5 m, samozrejme pri tradičnom spôsobe pestovania v silvikultúrach. Pri uplatnení intenzívnych spôsoboch pestovania sa aplikovali husté, stredné a široké spony.

Ak to vyplýva z výsledkov hodnotenia rastu a objemovej produkcie v tabuľke 3, pri tradičnom spôsobe pestovania sa najlepšie dosiahli pri pestovaní topoľa ‘I-214’ v zaplavovanej oblasti Latorice na výskumnej ploche Zatín. Uvedený topoľ už v 25. roku, čo môžeme

pokladať v danom prípade za rubný vek, dosiahol strednú výšku 32,9 m, strednú hrúbku 42,7 cm a priemerný ročný objemový prírastok 26,8 m³ na 1 hektár, a objem stredného kmeňa 1,596 m³. Podobné dobré výsledky sa dosiahli pri pestovaní topoľov ‘Marilandica’ a ‘Robusta’ na výskumných plochách ‘Kalapsziget’ a ‘Vénsziget’ v oblasti Dunaja, avšak pri 30-ročnej rubnej dobe, ako aj pri aplikácii hustých sponov 1,5 × 1,5 m, čo vyžiadalo vyššie náklady pri založení a pestovaní porastov, teda ekonomicky neboli výhodné. Pri aplikácii sponov 3,0 × 3,0 m na výskumnej ploche Petrovce dosiahol topoľ ‘Robusta’ priemerný objemový prírastok 18,5 m³ na 1 hektár, kým topoľ ‘Marilandica’ 17,0 m³ na 1 hektár, a to pri znížených nákladoch v dôsledku zväčšenia sponov na 3,0 × 3,0 m. Výsledky hodnotenia dokazujú výhodu aplikácie väčších sponov pri zakladaní týchto porastov.

Prehľad o raste a objemovej produkcii topoľov pri intenzívnych technológiách pestovania sa uvádza tiež v tabuľke 3. Na výskumných plochách Stará Tehelňa a Mogyóroszög, ktoré sa vyznačujú so stredne ťažkou hlinitou pôdou a alkalickou, resp. mierne kyslou reak-

Tabuľka 4. Prehľad rastových údajov topoľov v účelových výsadbách na nelesných pôdach
Table 4. Overview of growth data in purposeful plantations on non-forest lands

Lokalita ¹⁾	Názov klonu ²⁾	Druh pôdy ³⁾	Vek ⁴⁾ (r.)	Stredná výška ⁵⁾ (m)	Stredná hrúbka ⁶⁾ (cm)	Zásoba ⁷⁾ m ³ .ha ⁻¹	Objem prebierok ⁸⁾ m ³ .ha ⁻¹	Celková objemová produkcia ⁹⁾ m ³ .ha ⁻¹	Priemerný objemový prírastok ¹⁰⁾ m ³ .ha ⁻¹	Objem stredného kmeňa ¹¹⁾ m ³
US STEEL Košice (VSŽ Košice)	Plošné výsadby založené v spone ¹²⁾ 3,0×3,0 m									
	‘I-214’	Ílovitý ¹³⁾	30	26,3	34,1	282,4	90,2	372,6	12,4	1,330
	‘Robusta’	Ílovitý ¹³⁾	30	24,8	28,2	241,2	70,4	311,6	10,3	1,120
	‘Gelrica’	Ílovitý ¹³⁾	30	23,2	28,8	250,4	76,2	326,6	10,8	1,175
Jednoradové výsadby v rozstupe 4 m založené ¹⁴⁾										
Pribeník	‘Robusta’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	25,5	36,2	308,2	—	308,2	12,3	1,232
Zatín	‘Marilandica’	Ílovitý ¹³⁾	25	24,5	37,6	326,4	—	326,4	13,0	1,301
Bačka	‘I-214’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	27,9	39,8	404,6	—	404,6	16,2	1,618
Dvojradowé výsadby v spone 4,0×4,0 m založené ¹⁶⁾										
Svätaša	‘Robusta’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	24,7	34,8	530,5	—	530,5	21,2	1,061
Kr. Chlmec	‘Marilandica’	Ílovitý ¹³⁾	25	23,8	35,7	544,2	—	544,2	21,7	1,088
Leles	‘I-214’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	26,8	37,4	676,8	—	676,8	27,2	1,356
Skupinové výsadby založené v spone 3,0×3,0 m ¹⁷⁾										
Boľ	‘Robusta’	Ílovitý ¹³⁾	20	25,1	27,1	276,3	70,1	346,4	17,3	0,498
Fejséš	‘I-214’	Ílovitý ¹³⁾	20	27,3	32,4	382,2	94,1	476,3	23,8	0,688
Strážné	‘Robusta’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	29,2	32,5	406,8	64,2	471,0	18,8	1,004
Poľany	‘I-214’	Hlinitý ¹⁵⁾	25	35,4	41,6	536,1	96,1	632,2	25,2	1,323
Horeš	‘Robusta’	Piesočn. ¹⁸⁾	20	22,4	24,2	206,3	76,1	282,4	14,1	0,489
Vojka	‘I-214’	Piesočn. ¹⁸⁾	20	25,5	28,9	294,5	89,9	384,4	19,2	0,654

¹⁾Locality, ²⁾Name of clone, ³⁾Kind of soil, ⁴⁾Age, ⁵⁾Mean height, ⁶⁾Mean diameter, ⁷⁾Growing stock, ⁸⁾Volume of thinning, ⁹⁾Total volume production, ¹⁰⁾Mean volume increment, ¹¹⁾Volume of mean stem, ¹²⁾Area plantations established with spacing 3.0 × 3.0 m, ¹³⁾Clay, ¹⁴⁾Plantations in one row established with spacing 4 m, ¹⁵⁾Loamy, ¹⁶⁾Plantations in two rows established with 4.0 × 4.0 m, ¹⁷⁾Group plantations established with spacing 3.0 × 3.0 m, ¹⁸⁾Sandy

ciou, sú vhodné podmienky na úspešné pestovanie tak v lignikultúrach, ktoré sa založili v spone 6,5 × 6,5, ako aj v intenzívnych kultúrach založených v spone 4,0 × 4,0 m, na ktorých sa vykonal aj jeden prebierkový zásah o 50 % intenzite podľa počtu stromov. Na výskumných plochách P. Biskupice, Leles, Trakany, ako aj Jelšina-I súčasne sa hodnotia výsledky špeciálneho spôsobu pestovania topoľov na produkciu vlákny, kým na výskumnej ploche Jelšina-II, v energetickom poraste. Na výskumnej ploche P. Biskupice s ľahkou piesočnatou pôdou a na výskumnej ploche Trakany s ťažkou, ílovitou pôdou sú menej vhodné podmienky na uvedený spôsob pestovania topoľov ‘I-214’, ‘Robusta’ a ‘Pannonia’, kým na ostatných uvedených plochách sú podmienky vhodné, keďže sa vyznačujú so stredne ťažkou hlinitou pôdou, ako aj mierne kyslou, resp. neutrálnou reakciou.

Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že pri pestovaní v lignikultúrach mal v 20. roku najlepší rast a vysokú objemovú produkciu topoľ ‘I-214’, kde priemerný objemový prírastok dosiahol v lignikultúrach 22,7 m³, resp. 22,8 m³ na 1 hektár, kým v intenzívnych kultúrach až 25,4 m³, resp. 25,1 m³ na 1 hektár. Naproti tomu dosiahol

topoľ ‘Robusta’ na obidvoch výskumných plochách podstatne slabšie výsledky (pozri tab. 3). Pestovanie topoľa ‘I-214’ je teda uvedeným spôsobom plne odôvodnené.

Dosiahnuté výsledky boli v tomto smere viac diferencované pri pestovaní topoľov v špeciálnych výsadbách na produkciu vlákny. Aj v tomto prípade dosiahol topoľ ‘I-214’ najlepšie výsledky, kým topoľ ‘Robusta’ vykazoval slabšie výsledky. Je pozoruhodné, že topoľ ‘I-214’ na výskumnej ploche Jelšina-I už v 10. roku dosiahol priemerný objemový prírastok 23,7 m³ na 1 hektár, čo môžeme pokladať za mimoriadne priaznivý výsledok. Podobne aj v energetickom poraste bol priemerný objemový prírastok topoľa ‘I-214’ veľmi dobrý, a to v 10. roku na výskumnej ploche Jelšina-II 26,5 m³ na 1 hektár.

Okrem pestovania na lesných pôdach, sme hodnotili pestovanie topoľov aj v účelových výsadbách na nelesných pôdach, a to vo forme plošných výsadiel (s výmerou nad 0,25 ha) a skupinových výsadiel (s výmerou do 0,25 ha), ako aj v jednoradových a vo dvojradowých výsadbách. Jednoradové výsadby sa zakladali v rozstupe 4 m, kým dvojradowé v spone 4,0 × 4,0 m. Výsledky

hodnotenia rastu a objemovej produkcie sa uvádzajú v tabuľke 4, a to pri pestovaní topoľov 'I-214', 'Robusta' a 'Marilandica'. Z tabuľky vyplýva, že v jednoradových výsadbách dosiahol priemerný objemový prírastok hodnotu v medziach 12,3 m³ – 16,2 m³, v dvojradových výsadbách 21,2 – 27,2 m³ na 1 km, kým v skupinových výsadbách 14,1 m³ – 24,9 m³ na 1 hektár. Tieto výsadby mali okrem produkcie dreva aj celospoločenský význam pri zlepšení prírodného a životného prostredia.

Uvedené výsledky hodnotenia výskumu sme porovnávali s výsledkami, ktoré sa dosiahli v rovnakých, alebo v podobných stanovištných podmienkach Maďarska. Pri tejto príležitosti môžeme teda s uspokojením konštatovať, že naše výsledky boli vo väčšine prípadov rovnaké, alebo podobné, ako v rovnakých stanovištných podmienkach Maďarska (FÜHRER *et al.* 2006). Táto skutočnosť nás presvedčila o tom, že sme uplatnili správne zásady pri realizácii našich výskumov. Súčasne môžeme pozitívne hodnotiť aj výsledky spolupráce s pracovníkmi výskumu v Maďarsku.

4. Záver

Hodnotenie výsledkov výskumu pestovania topoľov v ekologických podmienkach Slovenska ukázalo, že rajonizáciu topoľov bude potrebné v budúcnosti doplniť s vhodnými, osvedčenými klonmi, aké sú 'I-476', 'OP-229', 'BL' a 'Guarento'. Pestovanie topoľov bude odôvodnené realizovať jednak tradičným spôsobom, v tzv. silvikultúrach, ako aj intenzívnym spôsobom vo forme lignikultúr, intenzívnych kultúr, ako aj špeciálnych kultúr na urýchlenú produkciu vlákni. Zvláštnu pozornosť si zaslúži aj pestovanie topoľov v energetických porastoch, na čo sú vhodné podmienky najmä na nevyužitých poľnohospodárskych pôdach, čo môže prispieť aj k vyriešeniu eventuálnej – energetickej krízy v budúcnosti.

Podakovanie

Autor ďakuje p. Ing. Jaroslavovi Saxonovi za poskytnutie pomoci pri terénnych prácach na hodnotených výskumných plochách.

Literatúra

- CIFRA J. *et al.*, 1982: Výskum pestovania topoľov a vrb na Slovensku. (30 rokov Výskumnej stanice Gabčíkovo). Bratislava : Príroda, 106 s.
- Fekete I., BLATTNÝ T., 1914: Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im Ungarischen Staate. Banská Štiavnica.

- FÜHRER E. *et al.*, 2003: Ültetvényszerű fatermesztés – I. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 210 s.
- FÜHRER E. *et al.*, 2006: Ültetvényszerű fatermesztés – II. Budapest : Mezőgazdasági Kiadó, 267 s.
- HEJMANOWSKI S., 1975: Uprawa topoli. Warszawa : PWEIL, 352 s.
- KISS F., 1933: Alföldi erdőtelepítési szaktanács. Erdészeti Lapok, 4.
- KNEŽEVIĆ I., 1980: Plantáže energie. *Topola*, **24**(2): 38–40.
- KOHÁN Š. *et al.*, 1981: Intenzívne spôsoby pestovania topoľov na Slovensku. Bratislava : Príroda, 119 s.
- KOHÁN Š., 2005: Poznatky z pestovania topoľov na viatych pieskoch. In: *Les*, 61, s. 15–17.
- KRÉBES G. *et al.*, 1970: Vývoj topoľových kultivarov v centrálnom populete v Seliciach-Bábe. In: *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, s. 33–70.
- MANN H., J., 1972: Anbau und Pflege der Pappel. In: *Übersicht*, **23**(9): 691–703.
- MECKO J. *et al.*, 1993: Objemové tabuľky topoľových klonov. Zvolen : LVÚ, 96 s.
- PICCAROLO G., 1952: Il pioppo. Roma : REDA, 130 s.
- RÓTH G., 1953: A magyar erdőművelés különleges feladatai. Budapest : Mezőgazdasági Kiadó, 225 s.
- TÓTH S. *et al.*, 2006: Nemesnyár-fajták ismertetője. Irányelvek a nemesnyár-fajták kiválasztásához. Budapest : Agrárinform Kiadó és Nyomda Kft., 102 s.
- VARGA L., 1990: Nové klony topoľov. In: *Les*, **46**(5): 12–13.
- VOJTUŠ M., 1969: Výskumná stanica v Gabčíkove. Bratislava : Príroda, 89 s.

Summary

The assessment of the growth and volume production showed that with applying various cultivation technologies poplar 'I-214' reached the best results. It follows from table 1 that at the age 20 years it reached mean height 32.4 m, mean diameter 42.4 cm and mean annual volume increment 38.1 m³ per hectare. We propose to include into regionalization (zoning) also another Italian poplar 'I-476' that at the same age had 32.4 m³ of mean volume increment. As it follows from table 2, what concerns newly studied poplars, namely poplar 'BL' and 'OP-229', they reached good results and it will be purposeful to include them into regionalization. On older research plots with applying traditional cultivation though poplars 'Robusta' and 'Marilandica' also reached good growth and high volume production as it follows from table 3, but their cultivation is not profitable regarding dense spacing 1.5 × 1.5 m during the establishment. On the contrary, poplar 'I-214' on research plot Zafín established with spacing 3.0 × 2.5 m reached at the age 25 years mean volume increment 26.8 m³ per 1 hectare, it means favourable result. With applying intensive technologies in lignicultures, intensive plantations and purposeful plantations for the production of pulpwood again the poplar 'I-214' reached the best results. We can see in table 4 that poplar plantations on non-forest lands besides improvement of nature and environment provide also high production of wood. As it follows from the assessment of research results it will be useful to apply the mentioned technologies also in future.

Translated by Z. AL-ATTASOVÁ