

Izvorni znanstveni članak  
*Original scientific paper*

Prispjelo - *Received*: 23.02.2006.  
Prihvaćeno - *Accepted*: 27.11.2006.

UDK: 630\*

Siniša Andrašev<sup>1</sup>, Savo Rončević<sup>1</sup>, Saša Pekeč<sup>1</sup>

## KARAKTERISTIKE RASTA NEKIH KLONOVA CRNIH TOPOLA

### GROWTH CHARACTERISTICS OF SOME BLACK POPLAR CLONES

#### SAŽETAK

U poljskom pokusu osnovanom pri gustoći od 400 *stabala·ha<sup>-1</sup>* u zaštićenom dijelu vlažnog zemljišta, tipa fluvisol, srednjeg Podunavlja, pjeskovito-ilovaste forme, istraživane su karakteristike rasta tri klona (sorte) crnih topola: "PE 19/66", "S<sub>6.7</sub>" i "M-1" starosti 11 godina. Karakteristike rasta promjera, visine i volumena srednjih stabala ukazuju na značaj izbora klona (sorte) crnih topola pri osnivanju nasada za različite namjene: klonovi "PE 19/66" i "S<sub>6.7</sub>" (*Populus deltoides* Bartr.) u istraživanim uvjetima staništa i gustoće postižu kulminaciju prosječnog prirasta volumena u starosti od 11 godina, pri čemu se postiže drvna masa od 220-290 *m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>* namijenjenog za kombiniranu proizvodnju tehničkog i celuloznog drveta. Sorta "M1" (*Populus × euramericana* (Dode) Guinier) za 11 godina postiže kulminaciju tekućeg prirasta volumena te se procjenjuje znatno duži proizvodni ciklus i kvalitetnija struktura dobijenih sortimenata.

**Ključne riječi:** crna topola, klon, karakteristike rasta, namjena nasada

## UVOD

### INTRODUCTION

Istraživanjima produkcije nasada crnih topola, ovisno o gustoći nasada i sistema razmaka sadnje u posljednjih 50 godina na prostoru bivše Jugoslavije, zasadi topola su grupirani u tri grupe (Marković i dr. 1997): I – zasadi za namjensku proizvodnju drveta za industriju celuloze i papira (gustoće od 1000-10000 stabala po hektaru); II – zasadi za kombiniranu proizvodnju celuloznog drveta i trupaca

<sup>1</sup> Istraživačko - razvojni Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Univerzitet u Novom Sadu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Srbija

(gustoće od 400-1000 stabala po hektaru); III – zasadi namijenjeni za proizvodnju trupaca (gustoće od 150-400 stabala po hektaru).

Uočena razlika u karakteristikama rasta između klonova američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr.) s jedne strane i hibrida između domaće i američke crne topole (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier) s druge strane (Marković i Rončević 1995; Marković i dr. 1997, 1998), ukazala je na potrebu proučavanja karakteristika rasta nekih novih klonova crnih topola u zasadu s gustoćom od 400 stabala po hektaru, s obzirom na to da se zasadi ovakve gustoće mogu koristiti kako za proizvodnju trupaca, tako i za kombiniranu proizvodnju celuloznog drveta i trupaca.

## MATERIJALI I METODE

### MATERIALS AND METHODS

Istraživanja su obavljena u pokusnom zasadu tri klona (sorte) crnih topola starosti 11 godina, koji se nalazi na Pokusnom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu (bivši Institut za topolarstvo). Pokusni zasad je osnovan pri razmaku sadnje od  $5 \times 5$  m, odnosno 400 stabala po hektaru na zemljištu tipa fluvisol, pjeskovito-ilovaste forme (Škorić i dr. 1985), što se smatra srednje povoljnim za uzgoj topola. Obavljena je tzv. duboka sadnja dvogodišnjim sadnicama tipa 2/0, pri čemu cijeli jednogodišnji dio ostaje nad zemljom, a dvogodišnji je uronjen u podzemnu vodu i ostaje pod zemljom.

Od izabраниh klonova (sorti) dva klona pripadaju američkoj crnoj topoli (*Populus deltoides* Bartr.): "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>", a jedan je hibrid između domaće i američke crne topole (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier): "M1"

U pokusnom zasadu izvršeno je dendrometrijsko mjerenje svih stabala i srušena su po tri srednja sastojinska stabla u presjeku ( $d_g$ ) za detaljnu analizu od svakog klona (sorte).

## REZULTATI I RASPRAVA

### RESULTS AND DISCUSSION

Osnovni elementi nasada crnih topola (Tablica 1), pored dobrog prijema i preživljavanja sva tri klona, pokazuju da je klon "PE 19/66" ostvario znatno veći, kako presjek srednjeg ( $d_g$ ) i dominantnog stabla ( $d_{g20\%}$ ), srednju visinu po Loraju ( $h_L$ ) i srednju visinu dominantnog stabla ( $h_{g20\%}$ ), tako i ukupnu temeljnicu ( $G$ ) i zapreminu po hektaru ( $V$ ) u odnosu na ostala dva klona (sorte) crnih topola.

Visine dominantnih stabala klona "PE 19/66" veće su od visina svih sedam istraživanih klonova *Populus deltoides* Bartr. u nekoliko pokusnih nasada na alu-

---

\* Klon "M1" je registrovan kao sorta "Pannonia" u Srbiji i Crnoj Gori 1998. godine čime je omogućeno njeno korišćenje u praksi

Tablica 1. Osnovni elementi nasada crnih topola starosti 11 godina  
Table 1 ???

Klon (sorta)	N kom	Preživ- ljavanje %	Presjek					Visina		Temelj. G m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	Volumen			
			d <sub>g</sub>	d <sub>20%</sub>	d <sub>min</sub>	d <sub>max</sub>	c <sub>v</sub>	h <sub>t</sub>	hg <sub>20%</sub>		V <sub>debla</sub>	V <sub>kore</sub>	V <sub>grana</sub>	V <sub>stabla</sub>
			cm	cm	cm	cm	%	m	m		m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>
PE 19/66	360	90,0	29,0	31,9	24,6	34,0	7,2	27,2	27,7	23,85	215,00	20,26	53,94	289,20
S6-7	392	98,1	27,3	29,8	21,2	31,2	8,2	24,2	25,0	22,90	158,89	23,07	44,21	226,18
M1	385	96,2	25,4	27,6	21,2	29,6	6,5	23,7	24,9	19,49	160,52	16,37	34,35	211,23

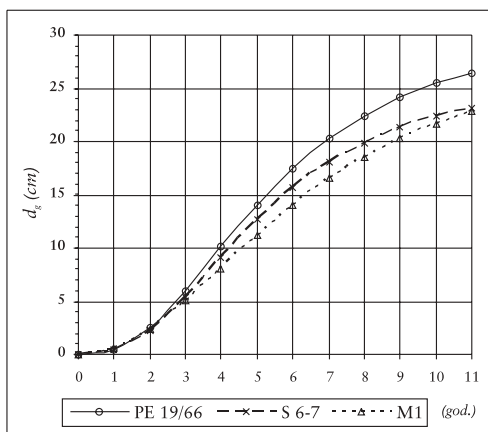
vijalnom zemljištu rijeke Mississippi u Americi (Knowe i dr. 1998). Uspoređujući postignute visine s visinama više nasada topola na području ŠG "Josip Kozarac", Nova Gradiška (Marković i dr. 1987) može se zaključiti da klon "PE 19/66" pripada prvom, a ostala dva klona drugom visinskom bonitetu.

Postignute temeljnice po hektaru (G) kod sva tri istraživana klona su u suglasnosti s ostvarenim temeljnicama klona "I-214" na najboljim istraživanim staništima pri istoj starosti i gustoći sadnje u Italiji (Corona i dr. 2002).

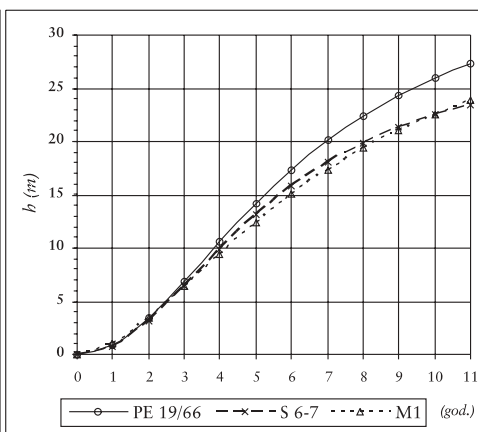
U nekoliko pokusnih nasada na području Pomurja (Marković i dr. 1991) u starosti od 10-11 godina najbolji klonovi ("618" i "457") postigli su elemente rasta stabala i nasada koji su u rangu s klonom "S<sub>6-7</sub>" i sortom "M1".

Za dobijanje modela rasta presjeka, visine i volumena srednjeg sastojinskog stabla korišteno je više modela (Zeide 1993): Hossfeld IV, Chapman-Richards i Korf, pri čemu je izabran model koji je dao najmanju standardnu grešku regresije (s<sub>y</sub>). Rast presjeka i visine najbolje opisuje model Hossfeld IV kod sva tri istraživana klona. Međutim, volumen srednjeg stabla klona "PE 19/66" najbolje opisuje model Chapman-Richards, kod klona "S<sub>6-7</sub>" to je model Hossfeld IV, dok kod sorte "M1" najbolji se pokazao model Korfa.

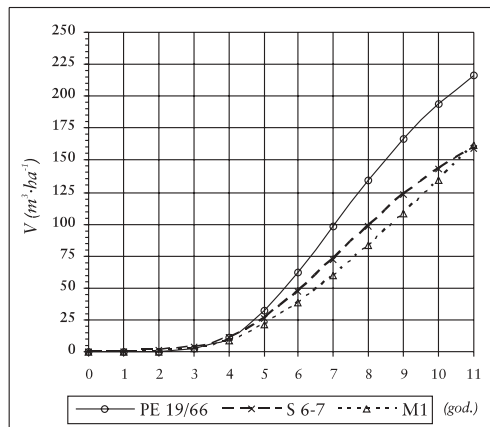
Dok klonovi "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>" (*Populus deltoides* Bartr.) imaju slične tokove rasta i međusobno se razlikuju po dostignutim dimenzijama srednjih stabala, sorta "M1" se razlikuje po tokovima rasta presjeka, visine i volumena od klonova "PE



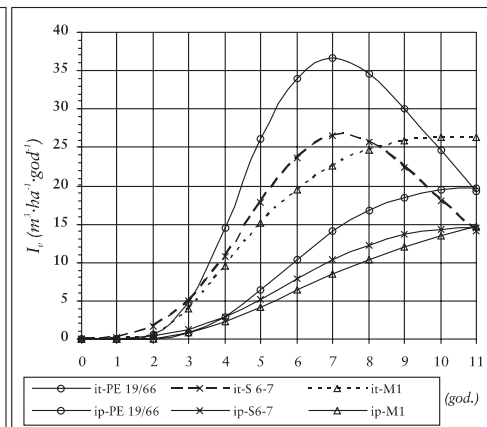
Slika 1. Rast presjeka srednjeg stabla  
Figure 1 ???



Slika 2. Rast visina srednjeg stabla  
Figure 2 ???



Slika 3. Rast volumena po hektaru  
Figure 3 ???



Slika 4. Prirast volumena po hektaru  
Figure 4 ???

Tablica 2. Elementi rasta srednjih stabala i nasada u trenutku kulminacije tekućeg i prosječnog prirasta volumena

Table 2 ???  
???

Klon (sorta)	god.	$d_g$	$h_g$	$v_g$	$i_t$	$i_p$	$V$	$I_t$	$I_p$
		cm	m	$m^3$	$m^3 \cdot god^{-1}$	$m^3 \cdot god^{-1}$	$m^3 \cdot ha^{-1}$	$m^3 \cdot ha^{-1} \cdot god^{-1}$	$m^3 \cdot ha^{-1} \cdot god^{-1}$
$i_{vt} = \max$									
PE 19/66	7 (7.0)	20.2	20.1	0.2727	0.1017	0.0390	98.18	36.62	14.03
S6-7	7 (7.2)	18.6	18.6	0.2006	0.0677	0.0277	78.64	26.55	10.86
M1	11 (10.6)	22.5	23.6	0.3889	0.0685	0.0368	149.72	26.38	14.17
$i_{vp} = \max$									
PE 19/66	11 (10.9)	26.4	27.2	0.5968	0.0545	0.0545	214.83	19.64	19.64
S6-7	11 (10.9)	23.1	23.3	0.4012	0.0368	0.0368	157.28	14.44	14.44
M1	22 (21.7)*	31.5*	35.6*	1.0571*	0.0486*	0.0486*	406.99*	18.73*	18.73*

\* Ekstrapolacija se radila za dugo vremensko razdoblje pa se ne može smatrati realnom

19/66" i "S<sub>6-7</sub>" (Slika 1, 2, 3 i 4, Tablica 2). Klonovi "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>" su postigli kulminaciju tekućeg prirasta volumena srednjih stabala u starosti od 7 godina sa  $36,5 m^3 \cdot ha^{-1} \cdot god^{-1}$ , odnosno  $26,5 m^3 \cdot ha^{-1} \cdot god^{-1}$  tekućeg zapremskog prirasta, dok je sorta "M1" postigla kulminaciju tekućeg prirasta u starosti od 11 godina sa  $26 m^3 \cdot ha^{-1} \cdot god^{-1}$  što je 50 posto duže u odnosu na klonove "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>" (Tablica 2).

Kulminaciju prosječnog prirasta volumena srednjih stabala klonovi "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>" (*Populus deltoides* Bartr.) su postigli u starosti od 11 godina, pri čemu su srednja stabla klona "PE 19/66" postigla presjek bez kore od  $26,4 cm$ , visinu od  $27,2 m$  i volumen debla bez kore od  $215 m^3 \cdot ha^{-1}$ . Klon "S<sub>6-7</sub>" postigao je presjek srednjeg stabla od  $23,1 cm$  bez kore, visinu od  $23,3 m$  i volumen debla bez kore od  $157 m^3 \cdot ha^{-1}$  ili 73 % od volumena klona PE 19/66. Zaključivanje o kulminaciji prosječnog prirasta volumena srednjeg stabla sorte "M1" (*Populus* × *aura-*

*mericana* (Dode) Guinier) nije realno s obzirom na to da je ekstrapolacijom dobijena starost stabala od 22 godine.

Istraživanjem potencijalne sortimentne strukture u istom pokusnom zasadu Andrašev i suradnici (2005) utvrdili su da od ukupnog neto drvnog volumena od  $215 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  kod klona "PE 19/66" blizu  $140 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ili 64 % po svojim presjecima (preko 20 cm) služi za proizvodnju pilanskih trupaca, dok  $75 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ili 34 % služi za dobijanje celuloznog drveta. Kod klona "S<sub>6-7</sub>" može se dobiti oko  $72 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ili 46 % pilanskih trupaca i  $82 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  ili 52 % celuloznog drveta (samo 2 % je otpad od neto volumena debla kod oba klona).

Uspoređujući dobijene rezultate s rezultatima Marković i suradnici (1997), koji se odnose ponajprije na zasade klona "I-214" (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier), može se zaključiti da pri gustoćama od 400 stabala po hektaru na sličnim zemljištima klon "PE 19/66" postiže isti drveni volumen (oko  $300 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) sa sličnim presjecima i visinama srednjeg stabla u četiri godine kraćem razdoblju.

## ZAKLJUČCI

### CONCLUSIONS

Istraživani klonovi (sorte) crnih topola međusobno se razlikuju po karakteristikama rasta presjeka, visine i volumena srednjeg stabla. Klonovi crnih topola "PE 19/66" i "S<sub>6-7</sub>" (*Populus deltoides* Bartr.) u zasadima s gustoćama od 400 stabala po hektaru po karakteristikama rasta i dimenzijama srednjih stabala jasno pokazuju da mogu služiti za kombiniranu proizvodnju tehničkog i celuloznog drveta i u proizvodnom ciklusu od 11 godina proizvode  $220\text{-}290 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  bruto drvnog volumena. Sorta (klon) "M1" (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier) pri gustoći od 400 stabala po hektaru pokazuje različite karakteristike rasta i za 11 godina postiže kulminaciju tekućeg prirasta volumena te se procenjuje znatno duži proizvodni ciklus i kvalitetnija struktura dobijenih sortimenata.

Klonovi (sorte) međusobno se razlikuju po karakteristikama rasta, te ih je neophodno poznavati kako bi se maksimalno iskoristili njihovi proizvodni potencijali, kao i potencijali staništa za odgovarajuću namjenu.

## LITERATURA

### REFERENCES

- Andrašev, S., Rončević, S., Kovačević, B. 2005. Proizvodnost zasada selekcionisanih klonova crnih topola. Šumarstvo, 1-2. Str. 49-58.
- Corona, P., Marziliano, P. A., Scotti, R. 2002. Top-down growth modelling: a prototype for poplar plantations in Italy. For. Ecol. Manag. 161. Str. 65-73.
- Knowe, S. A., Foster, G.S., Rousseau, R. J., Nance, W. L. 1998. Height-age and height-diameter relationships for monocultures and mixtures of eastern cottonwood clones. For. Ecol. Manag. 106. Str. 115-123.

- Marković, J., Živanov, N., Herpka, I. 1987. Proizvodne mogućnosti staništa za uzgoj topola i vrba na području ŠG "Josip Kozarac" Nova Gradiška. Radovi Instituta za topolarstvo, 18. Str. 85-132.
- Marković, J., Guzina, V., Rončević, S., Pudar, Z., Ivanišević, P. 1991. Rezultati istraživanja gajenja topola i vrba na području Pomurja. Zbornik radova Instituta za topolarstvo, 23. Str. 19-32.
- Marković, J., S. Rončević 1995. Neki rezultati istraživanja namenske proizvodnje drveta topole za celulozu i papir. Radovi Instituta za topolarstvo, 26. Str. 53-64.
- Marković, J., Rončević, S. Pudar, Z. 1997. Izbor razmaka sadnje pri osnivanju zasada topola. Topola, 159-160. Str. 7-26.
- Marković, J., Rončević, S., Andrašev, S. 1998. Poplar biomass production depending on the clone and planting space. 10<sup>th</sup> European Conference and Technology Exhibition 'Biomass for Energy and Industry', Würzburg. Proceedings. Str. 1078-1081.
- Zeide, B. 1993. Analysis of Growth Equations. Forest Science, Society of American Foresters, Bethesda, 39. Str. 594-616.
- Škorić, A., Filipovski, G. Ćirić, M. 1985. Klasifikacija zemljišta Jugoslavije. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo.

## GROWTH CHARACTERISTICS OF SOME BLACK POPLAR CLONES

### *Summary*

*Growth characteristics of three black poplar clones, PE 19/66, S6-7, and M-1, were investigated in the field experiment established at plant distance of 5m x 5m in the protected area of central Danube basin, on the fluvisol of sandy-clayey form, after ten years of culture development.*

*The characteristics of diameter, height and volume growth of medium trees show significant differences among the investigated black poplar clones. The research clearly highlights the significance of the clone (species) of black poplar at establishing the plantation for different purposes: clones PE 19/66 and S6-7, (*Populus deltoides* Bartr.) under the research conditions of the habitat and planting distance reach the culmination of average volume increment 11 years since the beginning of planting, reaching a wood volume of 220-290 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> for the purposes of combined production of technical and pulp timber. Clone M-1, a hybrid of domestic and American black poplar (*Populus x euramericana* (Dode) Guinier), demonstrates different growth properties, while the culmination of average volume increment at age 15 since the planting is estimated to have a considerably better assortment structure.*

*Key words: ??????*