

Petar Ivanišević¹
Saša Orlović²
Zoran Galić³
Savo Rončević⁴

UDK 582.681.81:581.52
630*2:582.681.81
Оригинални научни рад

STANIŠTA SA MAKSIMALNIM POTENCIJALOM ZA GAJENJE TOPOLA

Izvod: U radu su analizirani najvažniji faktori staništa od značaja za korišćenje maksimalnog potencijala crnih topola. Crne topole prirodno naseljavaju staništa u kompleksu aluvijalnih higrofilnih šuma, u zoni uzanih pojaseva u inundacijama reka, koje se razlikuju po naglim promenama mikroreljefa, po razlikama u zemljištu i hidrološkom režimu. Zemljišta koja od prirode naseljavaju crne topole pripadaju tipovima fluvisol i humofluvisol. Kao najznačajniji faktor za ispoljavanje genetskog potencijala topola se pokazao sadržaj frakcije praha+gline. Osim prethodno navedenog, od značaja su se pokazali debljina i raspored horizonata i slojeva u profilu, sadržaj humusa, učestalost i trajanje plavljenja i nivo prve izdani podzemnih voda. Klonska sorta I-214 (*Populus x euramericana*) je postigla maksimalne prinose od 36 m³/ha za 20 godina na zemljištima sa prosečnim sadržajem praha+gline od 30 do 50%, dok neke sorte američke crne topole *Populus deltoides* u istoj starosti daju od 30 do 40 m³/ha prosečnog prirasta, ali na zemljištima sa nešto povećanim sadržajem frakcije praha+gline.

Ključne reči: topole, stanište, maksimalni potencijal

SITES OF MAXIMAL POTENTIAL FOR POPLAR CULTIVATION

Abstract: The main site factors significant for the utilisation of the maximal genetic potential of black poplars were studied. Black poplar occupies natural sites in the complex of alluvi alhydropilous forests, in the zone of narrow belts

in river inundation, with sudden changes of micro-relief, differences in soil and hydrologic regime. The soils which are naturally occupied by black poplar are of the fluvisol and humofluvisol types. The most significant factor for the expression of poplar genetic potential is the content of the fraction silt+clay. In addition to the above, significant factors are the thickness and distribution of layers and horizons, humus content, flood frequency and duration, level of ground water. *Populus x euramericana* cl. I-214 showed the maximal yield of 36 m³/ha average volume increment for 20 years on the soil with average silt+clay content from 30 to 50%, while some eastern cottonwood *Populus deltoides* cultivars of same age have average increment from 30 to 40 m³/ha, but on the soils with somewhat higher content of silt+clay fraction.

Key words: poplar, stand, maximum of potential

UVOD

Stanišni uslovi u kompleksu aluvijalnih higrofilnih šuma se razlikuju po naglim promenama mikroreljefa, što za posledicu ima pojavu različitih sistematskih jedinica zemljišta, kao i nejednak hidrološki režim. Najzastupljenija zemljišta na kojima se gaje različite sorte crnih topola pripadaju tipovima fluvisol i humofluvisol.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, fluvisol zemljište najčešće se obrazuje u priobalnom genetičkom delu poloja reke, kojeg karakterišu nagle promene mikroreljefa. Izražen mikroreljef posledica je promena intenziteta prenosne snage reke. To uslovljava veliku varijabilnost svojstava, posebno teksturnog sastava, a time i vodnovazdušnog režima ovih zemljišta. Moćnost humusnog horizonta ne prelazi 30 cm ispod kojeg leže slojevi različite debljine i teksture. Proces pedogeneze ovih zemljišta često je prekidan. Fizička i hemijska svojstva ovih zemljišta najčešće zavise od granulometrijskog sastava i porekla nanosa. Zbog izražene varijabilnosti granulometrijskog sastava fluvisola na malim rastojanjima, nemoguće je primeniti odgovarajuću tehnologiju za svaku sadnicu,

zbog čega se u praksi opredeljuje za najbolju "prosečnu" tehnologiju uzgoja topola (Živanov i Ivanišević, 1986). Navedeni autori su utvrdili da postoji razlika između osobina fluvisola u polojima naših reka, tako npr. za Podunavlje je karakteristična povećana peskovitost i slojevitost u odnosu na poloje Save, Tise i Tamiša.

Humofluvisol zemljišta nastaju u uslovima livadskog tipa pedogeneze u centralnom delu poloja reke (Živanov i Ivanišević, 1986). Ovo zemljište obično se formira na ravnom ili blagotalasastom terenu. Humofluvisol se odlikuje razvijenim humusnim horizontom debljine od 30 do 70 cm, najčešće ilovastog teksturnog sastava. Pojavu sferoidne strukture kod ovog tipa zemljišta omogućuje prisustvo karbonata i humusnih materija. Ispod A horizonta javlja se C horizont, takođe ilovastog teksturnog sastava. Dublje delove profila čini G horizont, koji je pod uticajem podzemne vode (nivo podzemnih voda varira između jednog i dva metra). U okviru glejnog-G horizonta izdvaja se podhorizont sekundarne oksidacije-G_{so} i podhorizont redukcije-G_r. Osobine ovog tipa zemljišta su prostorno varijabilne, ali u manjoj meri nego kod fluvisola. One su uslovljene mirnijim tokom sedimentacije u centralnom delu poloja. Potencijalna produktivnost ovog tipa zemljišta je vrlo visoka, a zavisi od granulometrijskog sastava, udela humusa i nivoa podzemne vode (Živanov i Ivanišević, 1986).

Najviše gajena klonska sorta je *Populus euramericana* (Dode) Guiner cl. I-214, koja je u Srbiji i Crnoj Gori registrovana kao "odomaćeni" klon eurameričke topole. Posle II svetskog rata gajen je na velikim površinama kod nas i u svetu, pretežno u monoklonalnim zasadima. U manje pogodnim uslovima gajenja, vrlo je osetljiva prema raku kore (*Dothichiza populea*) koji uzrokuje sušenje sadnica mlađih stabala često i na velikim površinama u periodu epifitocije gljive. U novije vreme pokazuje veliku osetljivost prema lisnim oboljenjima. Više klonova američke crne topole, koji su kod nas priznati kao novi klonovi, sada nadmašuju klon I-214 u pogledu manje osetljivosti prema oboljenjima i u pogledu prirasta drvne mase, posebno u zasadima kraće ophodnje. Zbog toga se u novije vreme u osnovanim zasadima smanjuje njegovo učešće, ali se još uvek gaji na znatnim površinama.

Šume u Vojvodini zauzimaju svega 36000 ha, sa nejednakim proizvodnim potencijalom, tako da je rad imao za cilj da prikaže osobine najproduktivnijih staništa za uzgoj

topola. Proizvodni potencijal staništa je zbog velike rasprostranjenosti *Populus euramericana* (Dode) Guiner cl. I-214 prikazan samo za ovu klonsku sortu.

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Analiza fizičkih, hemijskih i vodnovazdušnih osobina zemljišta je obavljena po sledećim metodima:

-granulometrijski sastav (%) po međunarodnoj B-pipet metodi sa pripremom u natrijevom pirofosfatu

-za razvrstavanje čestica granulometrijskog sastava korišćena je klasifikacija Atteberga

-zapreminska masa - Sv- zemljišta (g/cm^3) u cilindrima Kopeckog zapremine 100 cm^3

a) hemijska svojstva određena su po sledećim metodama

-humus (%) po Tjurinu u modifikaciji Simakova 1957

- CaCO_3 (%) volumetrijski Scheiblerovim kalcimetrom

-pH u H_2O elektrometrijski sa kombinovanom elektrodom na Radiometar pH metru,

b) vodnovazdušna svojstva:

-kapilarni (retencionni) vodni kapacitet (R_{vk} (% vol)) određen je po metodu Gračanin (1950) u cilindrima Kopeckog zapremine od 100 cm^3 ,

c) zalihe CaCO_3 , humusa, praha + gline, azota, fosfora, kalijuma i lakopristupačne vode po formuli: $A = 100 \times H \times S_{mv} \times X$ gde je:

H - moćnost (debljina) horizonta ili sloja m

S_{mv} - zapreminska masa g/cm^3

X - sadržaj CaCO_3 , humusa, praha + gline, azota, i lakopristupačne vode (%) i fosfora i kalijuma ($\text{mg}/100 \text{ g}$)

A - zaliha t/ha, i

d) za analizu prirasta je korišćena detaljna dendrometrijska analiza stabla

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Prema važećoj Klasifikaciji zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar. 1985) fluvisol i humofluvisol su svrstani u hidromorfni red zemljišta. Fluvisol je svrstan u klasu nerazvijenih, a humofluvisol u klasu semiglejnih zemljišta.

Proizvodne karakteristike zemljišta u okviru fluvisola su determinisane na nivou forme, tako da su u tabeli 1 prikazane najvažnije karakteristike peskovite i ilovaste forme fluvisola u poloju Dunava, Save i Tamiša.

Iz table 1 se vide jasne razlike u sadržaju najvažnijih pokazatelja koji determinišu plodnost zemljišta kod peskovite i ilovaste forme fluvisola u svim polojima, a koje su predstavljene sadržajem praha+glina i humusa u zemljištu. Slična tendencija je utvrđena za najvažnije osobine humofluvisola u polojima Dunava, Save i Tamiša. U tabeli 2 su prikazane najvažnije karakteristike humofluvisola u polojima Dunava, Save i Tamiša.

Tabela 1: Najvažnije osobine fluvisola u polojima Dunava, Save i Tamiša

Table 1: The most significant characteristics of fluvisol in Danube, Sava and Tamiš inundated area

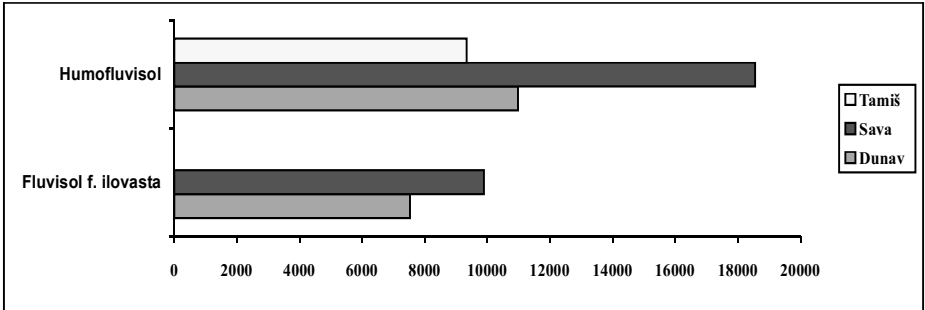
1	dubina cm	granulometrijski sastav %						hemijske osobine		
			pesak	prah	glina	uk. peska	prah+glina	humus	CaCO ₃	PH
		> 0,2	0,2 - 0,02	0,02 - 0,002	< 0,002	> 0,02	< 0,02			
2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%	
Fluvisol f. peskovita										
Dunav	prosečno	14,2	72,3	8,9	4,6	86,5	13,5	0,34	14,3	8,6
Sava		1,9	75,6	15,2	7,3	77,5	22,5	0,92	13,5	8,2
Tamiš		1,1	63,3	19,5	20,0	64,4	35,6	1,70	0,3	7,8
Fluvisol f. ilovasta										
Dunav	prosečno	8,5	60,1	22,1	9,3	68,6	31,4	0,99	21,5	8,4
Sava		0,6	57,1	29,6	12,7	57,7	42,3	2,07	11,3	8,4
Tamiš		bez podataka								

Tabela 2: Najvažnije osobine humofluvisola u polojima Dunava, Save i Tamiša

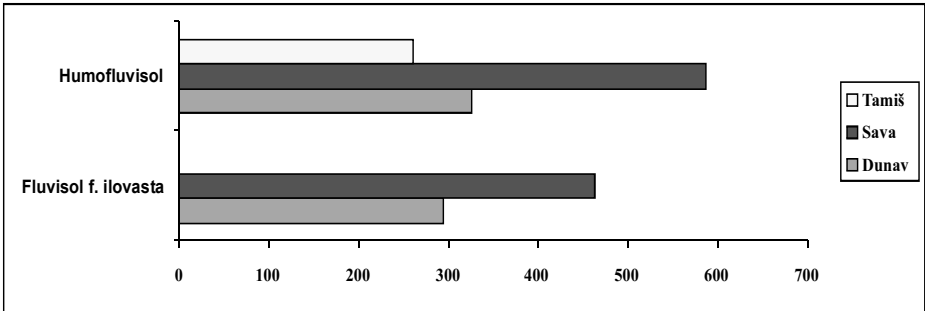
Table 2: The most significant characteristics of humofluvisol in Danube, Sava and Tamiš inundated area

1	dubina cm	granulometrijski sastav %						hemijske osobine		
			pesak	prah	glina	uk. pesak	prah+glina	humus	CaCO ₃	pH
		> 0,2	0,2 - 0,02	0,02 - 0,002	< 0,002	> 0,02	< 0,02			
2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%	
Dunav	prosečno	2,3	49,4	33,5	14,8	51,7	48,3	1,45	18,1	8,1
Sava		2,3	28,0	39,4	30,3	30,3	69,7	2,21	5,6	7,6
Tamiš		0,5	51,9	23,6	24,0	52,4	47,6	1,33	0,0	7,3

Najproduktivnija staništa za uzgoj topola predodređuju u prvom redu rezerve praha+gline i humusa u profilu (grafikon 1 i 2).

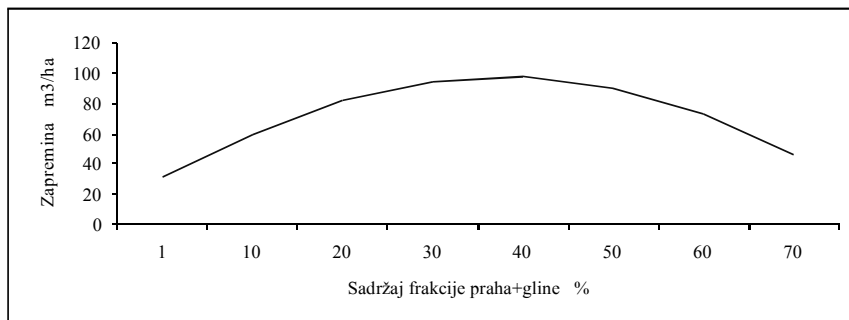


Grafikon 1.: Rezerve praha+gline u fluvisolu forma ilovasta i humofluvisolu Dunava, Save i Tamiša
 Graph 1: Silt+clay reserves in fluvisol of loamy formation and humofluvisol of Danube, Sava and Tamiš



Grafikon 2.: Rezerve humusa u fluvisolu forma ilovasta i humofluvisolu Dunava, Save i Tamiša
 Graph 2: Humus reserves in fluvisol of loamy formation and humofluvisol of Danube, Sava and Tamiš

Na grafikonu 3 je prikazana zavisnost zapremine zasada *Populus x euramericana* cl. I-214 od sadržaja frakcije praha+gline, a koja je determinisana parabolom $Y=27,5394+3,7005*x-0,0490*x^2$.



Grafikon 3.: Zavisnost zapremine zasada od sadržaja frakcije praha+gline
 Graph 3: Plantation volume dependance on content of silt+clay fraction

Zapremina zasada klonova *Populus deltoides* ima linearnu tendenciju, s tim da je ta tendencija više izražena za manje učešće frakcije praha+gline u teksturnom sastavu zemljišta.

Kao posledica ovih konstatacija, je činjenica da klonovi američke crne topole bolje odgovaraju gajenju na glinovito-ilovastim zemljištima sa povećanim vlaženjem u kraćim turnusima, a euramerička crna topola cl. I-214 na peskovitim i ilovastim zemljištima sa umerenim vlaženjem u tehnologiji duže ophodnje.

ZAKLJUČCI

U radu su analizirana staništa sa maksimalnim potencijalom za gajenje crnih topola.

Kao najpovoljnija za gajenje klonske sorte I-214 su se pokazali ilovasta forma fluvisola i humofluvisol.

Zapremina zasada klonske sorte I-214 u zavisnosti od sadržaja frakcije praha+gline je determinisana parabolom $Y=27,5394+3,7005*x-0,0490*x^2$, dok zapremina zasada klonskih sorti *Populus deltoides* ima linearnu tendenciju, s tim da je ta tendencija više izražena za manje učešće frakcije praha+gline u teksturnom sastavu zemljišta.

Iz navedenih razloga, klonske sorte američke crne topole bolje odgovaraju gajenju na glinovito-ilovastim zemljištima sa povećanim vlaženjem u kraćim turnusima, a euramerička crna topola cl. I-214 na peskovitim i ilovastim zemljištima sa umerenim vlaženjem u tehnologiji većih turnusa - duže ophodnje.

LITERATURA

- Galić Z.: Application of multivariate analysis in the assessment of soil productivity-ecological categories for the cultivation of black poplars, *Zemljište i biljka*, Vol. 49, No 3, 2000
- Grupa autora: Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, JGPZ, Beograd, 1971
- Grupa autora: Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta, Priručnik za ispitivanje zemljišta, JDPZ, Novi Sad, 1997
- Herpka I.: Postanak i razvoj prirodnih vrba u Podunavlju i donjoj Posavini, *Topola* 61-64, JNKT, Beograd, 1963
- Herpka I.: Ekološke i biološke osobine autohtonih topola i vrba u ritским šumama Podunavlja, *Radovi knjiga br.7*, Institut za topolarstvo, Novi Sad, 1979
- Jović N., Knežević M.: Zemljišta u šumama Ravnog Srema, *Zemljište i biljka* No 1, Beograd, 1986
- Ivanišević P.: Fizičke i vodnovazdušne osobine zemljišta u šumama topola i vrba u inundaciji Tamiša, *Radovi knjiga 24*, Institut za topolarstvo, 1991
- Ivanišević P.: Značaj svojstava zemljišta u proizvodnji drveta topola za celulozu i papir, *Radovi knjiga 26*, Institut za topolarstvo, 1995
- Ivanišević, P. i Milanovskij, E.: Mogućnost klasifikacije zemljišta Srednjeg Podunavlja na bazi rezervi i sastava humusa, *Radovi Instituta za topolarstvo*, knjiga 23; Novi Sad, 1991
- Ivanišević P., Orlović, S., Rončević, S.: Šume i šumska zemljišta pored reke Tamiš, *Monografija Naš Tamiš*, Novi Sad, 1998
- Ivanišević P., Grbić, P.: Rezultati proučavanja zemljišta u šumama Ravnog Srema, Institut za topolarstvo, Novi Sad, 1992
- Ivanišević P., Galić Z., Rončević S.: Black poplar productivity on soils in the middle Danube Basin, *Zemljište i biljka*, Vol. 49, No 3, 2000
- Ivanišević P., Pantić D., Galić Z.: Pedološka i proizvodna istraživanja staništa topola u poloju reke Save na području Ravnog Srema, *Glasnik Šumarskog fakulteta*, broj 84, 2001
- Orlović S.: Proučavanje varijabiliteta svojstava crnih topola značajnih za unapređenje selekcije na bujnost, *Doktorska disertacija*, str.121, Šumarski fakultet, Beograd, 1996

- Ronnberg-Wastljung, A.C.: Breeding in *Salix*. Genetics of quantitative characters. 'Dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences, 1996
- Škorić, A., Filipovski, G. i Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauke i umjetnosti Bosne i Hercegovine, str. 66, Sarajevo
- Šumakov V.: Zemljišni uslovi u kulturama topola na rečnom poloju, Dokumentacija 23, Jugoslovenski centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd, 1960
- Živanov, N.: Osobine aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za taksacione elemente *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214, Doktorska disertacija, Institut za topolarstvo, Novi Sad, 1977
- Živanov N., Ivanišević, P.: Značaj prostorne varijabilnosti aluvijalnih zemljišta za razvoj topola osnovanih postupkom duboke sadnje, Zbornik radova, Knjiga 16, Institut za topolarstvo, Novi Sad, 1986
- Živanov N., Ivanišević, P., Grbić P.: Rezultati uzgoja topola na eutričnom kambisolu, Topola 145-146, JNKT, Beograd, 1985

Summary

The main site factors significant for the utilisation of the maximal genetic potential of black poplars were studied. Black poplar occupies natural sites in the complex of alluvial hygropilous forests, in the zone of narrow belts in river inundation, with sudden changes of micro-relief, differences in soil and hydrologic regime. The soils which are naturally occupied by black poplar are of the fluvisol and humofluvisol types. The most significant factor for the expression of poplar genetic potential is the content of the fraction silt+clay. In addition to the above, significant factors are the thickness and distribution of layers and horizons, humus content, flood frequency and duration, level of ground water. *Populus x euramericana* cl. I-214 showed the maximal yield of 36 m³/ha average volume increment for 20 years on the soil with average silt+clay content from 30 to 50%, while some eastern cottonwood *Populus deltoides cultivars* of same age have average increment from 30 to 40 m³/ha, but on the soils with somewhat higher content of silt+clay fraction.