

Dr Ivo Dekanić,  
Dr Arso Škorić,  
Šumarski fakultet  
Zagreb

## EDAFSKE PRILIKE I USPIJEVANJE EUROAMERIČKIH TOPOLA NA NEKIM LOKALITETIMA HRVATSKE

### U V O D

Dio nedostatka drveta za kemijsku preradu trebalo je riješiti uzgojem vrsta šumskog drveća brzoga rasta. Uzgajanjem euroameričkih topola, koje su kod nas i u svijetu pokazale velike potencijalne mogućnosti, djelomično namirile bi se potrebe u drvetu za celulozu.

Prije petnaestak godina započelo se kod nas u širim razmjerima sa suvremenim načinom uzgajanja euroameričkih topola (izbor klonova, tehnološki proces proizvodnje sadnog materijala, primjena obrade tla, gnojidba i dr.). Već tada smo se udružili u istraživačke radove zahvaljujući uskoj suradnji sa šumarskom operativom, koja je velikim dijelom i financirala te radove.

Prezentirajući ovo saopćenje, želimo informirati o nekim rezultatima istraživanja ekoloških činilaca, o načinu uzgoja i o uspijevanju euroameričkih topola u regijama koje su bile predestinirane za uzgoj vrsta listača brzoga rasta.

Objekti na kojima su obavljena istraživanja nalaze se na osječkom (donja Podravina i Podunavlje), spačvanskom (donja Posavina), sisačkom (gornja Posavina) i kutinskom području.

Na osječkom području su lokaliteti:

- Daljski Porić, koji se nalazi uz desnu obalu Dunava, nizvodno, 6 km od ušća Drave;
- Veliki Bajar, uz desnu obalu Drave, oko 8 km prije njenog ušća u Dunav;

- Španjolska Ada, uz desnu obalu Karašice i Drave, kod samog ušća Karašice u Dravu.

Na spačvanskom području su lokaliteti: Krapja, u zaštićenom području, uz lijevu obalu Save; Deš, koji prezentira bare centralnog dijela spačvanskih šuma.

Lokalitet Stari grad na sisačkom području nalazi se u medijuriječju Save i Kupe, a nedaleko ušća Kupe u Savu.

Na kutinskom području je lokalitet Ravnik, uz cestu Popovača-Sisak, a između željezničke pruge i ceste Zagreb-Beograd.

#### EDAFSKE PRILIKE

Za uspijevanje euroameričkih topola stanište ima naglašeno značenje. To je i razumljivo jer se radi o visokoproduktivnim listačama, pa njihovim velikim zahtjevima mogu udovoljiti samo određene pedološko-klimatske prilike.

Količina oborina na proučavanim objektima nije od bitne važnosti, jer dodatna voda (poplavna i podzemna) odlučuje o vodnom režimu tla i osigurava topolama velike potrebe za vodom.

Temperatura kao važna karakteristika ima prosječne vrijednosti u vegetacijskom periodu od Siska do Osijeka  $17^{\circ}$ - $18^{\circ}$ C, što dalje, suženo samo na glavni period rasta topola (VI-VIII), povećava srednje vrijednosti na  $18^{\circ}$ C, a to je jednako i vrlo povoljno za sve lokalitete.

Dakle, iz ovog proizlazi da su edafske prilike, tj. svojstva tla i dinamika poplavne i podzemne vode, odlučujući za uspijevanje topola.

Pedološke i hidrološka istraživanja (mjerjenje vode i izvan rizosfere do oko 6,5 m dubine) usmjerili smo tako da pribavimo samo one pokazatelje koji su relevantni za uspijevanje euroameričkih topola, sa željom da se na osnovu njih:

a) može utvrditi u kakvim uvjetima se zasnivaju topolici i postižu određeni rezultati;

b) izvrše melioracije najpovoljnijih osobina, ili da u postojećim uvjetima odaberemo najprikladniji klon i tehniku uzgoja;

c) lakše protumače rezultati uspijevanja, da se stečena iskustva koriste i prenose, te da se već postignuti rezultati mogu očekivati u analognim ili sličnim uvjetima.

U tabeli br.1 prikazan su, sažeto, karakteristike istraživanih lokaliteta.

Analizirajući pojedina svojstva, može se iz tabele 1. utvrditi da lokaliteti Sisak, Daljski Porič, Veliki Bajar i Španjolska Ada predstavljaju odlična tla za topole. Podzemna voda i kratkotrajne poplave osiguravaju obilnu opskrbu vodom. Duboka homogena tla, ilovaste do sitnopjeskovite teksture, dobre prirodne drenaže i aeracije, vrlo povoljnog kapilarnog uspona (koji omogućuje da se voda diže do rizosfere), karbonatna tla reakcije pH 7 ukazuju na optimalne karakteristike za uzgoj topola.

Analitički podaci za hraniva ne upućuju na tako povoljnu ocjenu, što je i bio razlog za gnojidbu. Iako se taj nedostatak vrlo lako može korigirati, potrebno je podsjetiti i na problem metode za određivanje hranjiva za šumske svrhe.

Lokalitet Ravnik predstavlja lošije tle koje slabije udovoljava zahtjevima topola. Težeg je mehaničkog sastava, diferenciranog profila, zbijeno, slabije aeracije, nekarbonatno, reakcije pH 6, siromašno hranjivima i zato se ne može mjeriti s prvom grupom lokaliteta.

I konačno, lokaliteti Kraplja i Deš mogu se izdvojiti kao grupa koja predstavlja po pedološkim svojstvima prelaznu skupinu, i po prikladnosti je između spomenute dvije grupe lokaliteta. Mehanički sastav je teži, manje porozan ili od površine (Deš) ili u dijelu profila (Kraplja) jače je zaglejeno, duže stagnira voda, manje je karbonatno, tj. nekarbonatan je u dijelovima profila, a slabija je i aeracija.

#### USPIJEVANJE EUROAMERIČKIH TOPOLA

U početku osnivanja topolika prišlo se uzgoju euroameričkih topola u šumskim i intenzivnim kulturama, te na plantažama. Za industrijsku proizvodnju smatrale su se tada pogodnim kultivari "robusta" i "marilandica", te talijanski klon I-214.

## EDAFSKI PODACI NA NEKIM

LOKALITET	MORFOLOGIJA DUBINA I HOMOGENOST TLA	MEHANIČKI SASTAV DRENIRANOST I AERACIJA	VODA (OBILICI I DUBINA)
Sisak (Stari grad)	Fluvijativno slabo zaglejeno ili neoglejeno tlo, vrlo duboko i relativno vrlo homogeno	Graškasta ilovača do sitno pjeskovita ilovača, vrlo dobre prirodne drenaže, rahla, sveža i dobro aerirana	Kratkotrajne poplave u vegetac. periodu 2-3 puta u trajanju 7-10 dana. Najniži nivo vode je u jesen, 9-11 mj. 600 cm, a veget.srednjak je 320 cm
Daljski Porič	Fluvijativno karbonatno, slabije zamočvareno, vrlo duboko	Ilov. i sitno pjesk. ilovača, vrlo duboka, homog. dobro dren. povolj. kapacitet za vodu	9-god. prosjek pokazuje u jesen, 9-11 mj. nivo vode na 430 cm, a veget.srednjak 125-175 cm, Dunavske ljetne poplave
Veliki Bajar	Fluvijativno (ili aluvijalno) karbonatno, vrlo duboko i homogeno	Sitno pjeskov. homogeno i vrlo duboko, drenirano, prozračno, s povolj. kapilar. usponom i velikim kapacitetom za vodu	Najniži nivo vode 490 cm u jesen, 9-11 mj., a vegetac. srednjak 220-230 cm, dravske poplave u naponu vegetacije
Španjolska Ada	Fluvijativno karbonatno oglejeno, profil homogen do 120 cm dubine	Ilov. do sitno-pjesk. ilov. propusna, vrlo dobar vod.-zrač. režim, $K_z=7-15\%$ povoljne konsistencije	7 god. prosjek najniža voda na 280 cm, a veget.srednjak 150-180 cm, dravske poplave
Kraplja	Fluvijativna, karbonatna oglejana tla, 150-170 cm, a ispod je teška nekarbonatna glina	Ilov. pjeskov. lako, prozračno tle do 1,5-1,7 m, a dub. leži glina; ima negdje i pliće prosloj. gline, dakle, dvoslojna gradja	Najniže voda u mjernoj sondi je na 300-340 cm, a vegetacijski srednjak 160-240 cm
Deš	Močvarno glejno tle, u VI mjesecu bilo poplavljeno	Od površine težeg meh. sastava ilov. do glin. ilovača, slabije aeracije, manjeg kapaciteta za zrak	Najniža 360-390 cm, a vegetacijski srednjak 130-170 cm
Ravnik	Pseudoglej i pseudoglejglejno tle, duboko tle s tekturnom diferenc.	Ilov. do gl. ilov. u gor. dijelu prof. a glin. ilov. do laka glina u dub. dijelu prof. slaba drenaža i aerac.	Najniže izmjerena voda u sondi 260-400 cm a vegetacijski srednjak 90-160 cm

ARBONATI	REAKCIJA TLA	BILJNA HRANIVA U TLU	NEKI AGROTEHNIČKI PODACI
Najčešće 20-25%, s tim da varira od 17-29% kroz cijeli profil, a fiziološki aktivnog vapna 7%	Slabo alkalična pH u vodi 7,6-8,0	4,5-6,0 mg $P_2O_5$ u 100 g tla, 7-10 mg $K_2O$ na 100 g tla, 2% N oko 0,2 %, a ispod 50 cm dubine 0,1%	Oranje na 40 cm; gnojeno startno u jame: N-gnojivo 1/4 kg, fosforno gnojivo 1/2 kg i kalijeve soli 1/4 kg; prve tri godine uzgajan kukuruz uz uobičajenu gnojidbu
10 - 15 % karbonata kroz cijeli profil	pH u vodi 8,0 - 8,3	~ 14 mg $P_2O_5$ /100 g 7-10 mg $K_2O$ /100 g	
15 % karbonata	pH 8,0-8,3 (mjereno u $H_2O$ )	~ 4 mg $P_2O_5$ /100 g ~ 8 mg $K_2O$ /100 g	3 godine pod poljoprivrednim kulturama
Sadržaj karbonata 10-12%, od čega 1/4 je aktivno vapno	pH u vodi 8,0, a u nKCl > 7,0	4 mg $P_2O_5$ /100 g 6 mg $K_2O$ /100 g	Startna gnojidba, a zatim uzgajan kukuruz i soja. Izvršeno oranje do 40 cm.
Karbonatno do 1,5-2,0 m sa sadržajem 8-20% karb. od čega 1/3-1/4 fiziol.aktiv.	pH=7,5-8,0 a glina koja leži u bazi tla ima ispod pH 7,0	~ 6 mg $P_2O_5$ /100 g ~ 10 mg $K_2O$ /100 g	Oranje, 3 godine uzgajan kukuruz
Nekarbonatno, tek na dubini 60 cm postoje karbonatno 8-12%	pH=6,3-6,7 a u dubljim slojevima > 7,0	10 mg $P_2O_5$ /100 g 10 mg $K_2O$ /100 g i 0,3 % N	Oranje, nije gnojeno i 3 godine uzgajan kukuruz
Nekarbonatno	pH u vodi 5,5-6,0 a u nKCl oko 4,0	< 4 mg $P_2O_5$ /100 g ~ 10 mg $K_2O$ /100 g	Duboko oranje, prve 3 godine uzgajan kukuruz

Mi smo uzeli u obzir kod naših interpretacija i kultivar "serotina", iako je vrlo neoporan na bolesti. Smatramo da zadovoljava za komparaciju ekoloških karakterizacija staništa.

U intenzivnoj kulturi obavlja se samo mehanička obrada tla u krugu promjera projekcije najduže grane.

Kod plantažnog uzgoja startno se gnojilo u jame prilikom sadnje, a prve tri godine gnojile su se mineralnim gnojivima poljoprivredne kulture u plantaži topola.

S obzirom na prostorni raspored topola osnovani su topolici od guste sadnje (500 topola/ha) do normalnog broja (273 ha). Gospodarsko opravdanje za gustu sadnju je bilo da se proizvede što veća drvna masa za kemijsku preradu u relativno kratkim oplodnjama.

Svi ovi pokazatelji su uzimani u obzir kod interpretacije rezultata, a kada se radi o topolicima starim od trećine do polovine oplodnje, to ni gustoća sadnje nije imala odlučujućeg utjecaja. Maksimalni visinski i debljinski prirast uopće ne podliježe djelovanju gustoće sadnje jer se postiže između treće i pete godine u kulturi, odnosno na plantaži.

Rezultati istraživanja prikazani su u tabelama br. 2, 3, 4 i 5 s visinskim, debljinskim i volumnim prosječnim godišnjim i maksimalnim prirastima.

## DISKUSIJA

Komparirajući te rezultate za pojedine topole na različitim lokalitetima, a respektirajući kod toga broj topola po hektaru, obradu tla, gnojidbeni i uzgojni tretman, uočljivo je da je najbolje uspijevanje - bez obzira na topolu - u Starom gradu (aluvij Kupe i Save), Sponjolskoj Adi (aluvij Kamašica i Drava), Velikom Bajararu (aluvij Drave i Daljskom Poriću (aluvij Dunava). Na tim lokalitetima je vrlo povoljan i vodni režim, a to odgovara optimalnim uvjetima za uzgajanje topola, što je vidljivo iz podataka u tabeli 1.

Lokalitet Krapja (zaštićeno područje uz Savu) dao je slabije rezultate, a još slabije uspijevanje topola je na lokalitetu Deš (bara centralnog dijela spačvanskog područja).

Tabela 2

POPULUS EURAMERICANA klon I-214					
LOKALITET	VELIKI BAJAR	ŠPANJOLSKA ADA	STARI GRAD	RAVNİK	
NAČIN UZGOJA	Intenzivna kultura	Plantaža	Plantaža	Plantaža	
BROJ TOPOLA po ha	400	273	273	278	
ZASADJENA SADNICA	1/1	2/3	2/3	2/3	
STAROST TOPOLIKA: GODINA	12	8	8	6	
PROSJEČNI PRIRAST					
VISINSKI u m	godišnji maksimalni	2,3	2,9	3,1	1,5
		3,1	3,2	3,6	2,1
DEBLJINSKI u cm	godišnji maksimalni	3,7	3,9	4,0	2,7
		6,3	6,1	6,1	3,6
VOLUMENI m <sup>3</sup> /ha	godišnji maksimalni	48,5 <sup>*)</sup>	30,6	36,6	12,7
		93,2 <sup>*)</sup>	41,4	57,7	26,7
					17,6
					7,4

\*) Podatak se odnosi na mali broj uzoraka

Tabela 3

POPULUS EURAMERICANA cv. ROBUSTA						
LOKALITET	VELIKI BAJAR	ŠPANJOLSKA ADA	STARI GRAD	RAVNIK		
NAČIN UZGOJA	Intenzivna kultura	Plantaža	Plantaža	Plantaža	Plantaža	Plantaža
BROJ TOPOLA po ha	400	273	273	273	278	278
ZASADJENA SADNICA	1/1	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3
STAROST TOPOLIKA: GODINA	12	9	8	8	6	6
PROSJEČNI PRIRAST						
VISINSKI u m	godišnji	2,1	2,2	1,8	2,1	1,0
	maksimalni	3,0	2,9	2,9	3,2	1,5
DEBLJINSKI u cm	godišnji	2,5	2,7	2,4	3,0	1,7
	maksimalni	4,4	4,9	4,3	4,8	2,4
VOLUMENI m <sup>3</sup> /ha	godišnji	31,6	18,2	12,4	21,2	3,6
	maksimalni	49,2 <sup>*)</sup>	25,6	17,0	30,8	8,2

\*) Mali broj uzoraka



Tabela 4

POPULUS EURAMERICANA cv. MARILANDICA						
LOKALITET	VELIKI BAJAR	DALJSKI PORIČ	STARI GRAD			
NAČIN UZGOJA	Intenzivna kultura	Šumska kultura	Plantaža			
BROJ TOPOLA po ha	400	400	400	273		
ZASADJENA SADNICA	1/1	1/1	1/1	2/3		
STAROST TOPOLIKA: GODINA	12	12	13	13	8	
PROSJEČNI PRIRAST						
VISINSKI u m	godišnji	1,8	1,8	1,7	1,7	2,1
	maksimalni	2,6	2,6	2,6	2,8	3,2
DEBLJINSKI u cm	godišnji	2,4	2,4	2,3	2,3	3,0
	maksimalni	5,3	4,8	5,1	5,1	4,8
VOLUMENI m <sup>3</sup> /ha	godišnji	22,7	26,9	27,1	31,0	21,0
	maksimalni	33,0	41,1	35,4	47,8	31,3

POPULUS EURAMERICANA cv. SEROTINA					
LOKALITET	VELIKI BAJAR	STARI GRAD	KRAPJA	DEŠ	
NAČIN UZGOJA	Intenzivna kultura	Plantaža	Plantaža	Plantaža	Plantaža
BROJ TOPOLA po ha	400	273	500	500	500
ZASADJENA SADNICA	1/1	2/3	1/1	1/1	1/1
STAROST TOPOLIKA: GODINA	12	8	12	11	11
PROSJEČNI PRIRAST					
VISINSKI u m	godišnji	1,7	1,7	1,7	1,6
	maksimalni	2,8	2,5	2,4	2,5
DEBLJINSKI u cm	godišnji	2,2	2,7	2,4	2,0
	maksimalni	5,3	4,7	4,0	4,2
VOLUMENI m <sup>3</sup> /ha	godišnji	22,9	15,6	12,9	24,3
	maksimalni	33,6	24,2	21,4	45,7
				20,2	19,3
				42,5	37,5
				16,2	14,8
				27,7	24,3

Najslabiji rezultati su se pokazali u Ravniku (Kutina). Rentabilnost uzgajanja euroameričkih topola na tom lokalitetu, a uz tajnija zasićenja vodom, u svakom slučaju je vrlo dubiozna.

## LITERATURA

- Dekanić, I.: Uspijevanje različitih eurameričkih topola pri jednakom režimu podzemne vode na dravskom aluviju u intenzivnoj kulturi; Topola, 48/49, Beograd, 1965.
- Dekanić, I.: Utjecaj podzemne vode na uspijevanje Populus euramericana L. marilandica u šumskim i intenzivnim kulturama na dunavskom i dravskom aluviju kod Osijeka; Topola, 59/60, Beograd, 1966.
- Dekanić, I.: Utjecaj podzemne vode na uspijivanje Populus euramericana cv.serotina kod plantažnog uzgoja na spačvanskom području; Topola, 61/62, Beograd, 1967.
- Dekanić, I.: Dubina podzemne vode i tle kao važni edafski činioci uspijevanja nekih evroameričkih topola na aluviju Save i Kupe kod Siska; Šum. list 11-12/1969.
- Škorić, A.: Tlo kao ekološki faktor zasnivanja topolovih plantaža u Sisku (Stari grad); Zagreb, 1962.
- Škorić, A.: Karakteristike tala pokusnih ploha topolika na dunavskom i dravskom aluviju (Daljski Porič i Veliki Bajer); Zagreb, 1963.
- Škorić, A.: Tla pokusnih ploha topolika na dva lokaliteta Posavine (Krapja i Dež); Zagreb, 1964.
- Škorić, A.: Tla pokusnih ploha topolika u španjolskoj adi; Zagreb, 1964.

## SAŽETAK

Autori prezentiraju pedološke karakteristike sedam lokaliteta na području SRH svrstanih po prikladnosti za uzgoj topola u tri grupe.

Na tim lokalitetima praćena je dinamika kretanja razine podzemne vode u sondama do dubine oko 6,5 metara.

Za sve lokalitete dati su podaci o uspijevanju (prosječni godišnji i maksimalni visinski, debljinski i volumni prirast) različitih euroameričkih topola u dobi od šest do dvanaest godina rasta u topolicima.

Dr Ivo Dekanić, dipl.ing.  
Dr Arso Škorić, dipl.ing.  
Forstliche Fakultät,  
Zagreb

DIE EDAPHISCHEN VERHAELTNISSE UND DIE ERTRAGSLEISTUNG, DER  
EUROAMERIKANISCHEN PAPPELHYBRIDEN AUF EINIGEN LOKALITAETEN  
IN KROATIEN  
Zusammenfassung

Die Verfasser praesentieren die bodenkundlichen Eigenschaften von sieben fuer Pappelzucht geeigneten Lokalitaeten im Gebiet der Republik Kroatien und reihen sie demnach in drei Gruppen ein.

Auf diesen Lokalitaeten wurde die Dynamik des Grundwasserspiegels in Sonden bis etwa 6,5 m. Tiefe verfolgt.

Fuer alle Lokalitaeten werden Daten ueber das Gedeihen (durchschnittlicher und maximaler Hoehe -, Staerke - und Massenzuwachs) verschiedener euroamerikanischer Pappelhybriden in Alter von sechs bis zwouelf Jahren in einer solchen Pappelanbau angegeben.