TOPOLA

p o p l a r

2002 (MMII) **BEOGRAD** **N^{O} 167/168**

YU ISSN 0563-9034

Izdavači:

UDRUŽENJE ŠUMARSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA

INSTITUT ZA TOPOLARSTVO

Redakcioni odbor

Dr Jovan Marković, Dr Gojko Avramović, ✝ Prof.dr Nikola Jović, Dr Srđan Bojović, Prof. dr Svetomir Dragović, Dr Zoran Tomović, Dipl.inž. Borivoje Milivojević

Glavni i odgovorni urednik

Dr Vojislav Guzina

Tehnički urednik

Dipl.inž. Leopold Poljaković-Pajnik

Mr Branislav Kovačević

Prevod na engleski

Mr Ana Tonić

Štampa

Štamparija "Prosveta" -Novi Sad

Uredništvo i administracija : Novi Sad, Antona Čehova 13, telefon: 021 021 422-477,423-943, Fax.021 420-307, Žiro račun 45700-609-1-3000128. Časopis izlazi dva puta godišnje

S a d r ž a j - *C o n t e n t*

Bojana Klašnja:

VARIJABILNOST HEMIJSKOG SASTAVA DRVETA SELEKCIONISANIH KLONOVA TOPOLA

VARIABILITY OF CHEMICAL COMPOSITION OF WOOD OF SELECTED POPLAR CLONES..... 5

Andrašev, S., Rončević, S., Ivanišević, P.:

UTICAJ RAZMAKA SADNJE REZNICA NA PROIZVODNJU SADNICA TIPA 1/1 SELEKCIONISANIH KLONOVA CRNIH TOPOLA SEKCIJE *Aigeiros* (Duby)

EFFECT OF PLANTING SPACE OF CUTTINGS ON THE PRODUCTION OF 1/1 ROOTED CUTTINGS OF SELECTED BLACK POPLAR CLONES OF THE SECTION Aigeiros (Duby).....17

Jodal, I., Drekić, M., Marković, M., Poljaković-Pajnik, L.:

PRILOG POZNAVANJU BIOLOGIJE I MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA MINERA LISTA TOPOLE *Proleucoptera sinuella* Rtti. (Lepidoptera, *Leucopteridae*)

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BIOLOGY AND POTENTIAL CONTROL OF POPLAR LEAF MINERS Proleucoptera sinuella Rtti. (Lepidoptera, *Leucopteridae*).....41

Janjatović, G., Abjanović, Z., Cvetković, Đ.:

KUPINSKI KUT – OD PRVIH POŠUMLJAVANJA DO JEDNOG OD NAJVEĆIH ZASADA KLONOVA TOPOLA U EVROPI

KUPINSKI KUT – FROM THE FIRST AFFORESTATION TO ONE OF THE GREATEST PLANTATIONS OF POPLAR CLONES IN EUROPE.....51

Prilozi:

I Z V O D I Z I Z V E Š T A J A O RADU NA PROGNOZNO-IZVEŠTAJNIM POSLOVIMA U ZAŠTITI ŠUMA ZA PODRUČJE AP VOJVODINE I PODRUČJU ŠUMSKIH UPRAVA POŽAREVAC, KRAGUJEVAC, KRALJEVO, KRUŠEVAC I DVP LOZNICA I VALJEVO 2000. GODINE KOJI SE ODNOSI NA TOPOLE I VRBE.....69

NAPOMENE UREDNIŠTVA

Imajući u vidu odavno usvojenu orijentaciju Uredništva da **TOPOLA** kao naučno-stručni časopis treba da:

- informiše našu naučnu i stručnu javnost o našim i stranim naučnim rezultatima iz oblasti gajenja i korišćenja topola i vrba putem originalnih i preglednih radova, odnosno prethodnih saopštenja;
- informiše javnost o uspesima i problemima iz domena stručne aktivnosti u organizacijama koje se bave gajenjem i korišćenjem topola i vrba putem stručnih radova i drugih priloga;
- publikuje priloge koji pokreću pojedina aktuelna pitanja struke i nauke iz pomenute oblasti;

redakcioni odbor poziva stručnjake iz operative da svojim prilozima učestvuju u pripremi narednih brojeva časopisa, kako bi on što potpunije i uspešnije nastavio izlaženje.

Redakcioni odbor je sa zadovoljstvom konstatovao da prilog saradnika iz ŠG Sremska Mitrovica, inž. Gojka Janjatovića, inž. Zvonka Abjanovića i inž. Djordja Cvetkovića, koji je štampan u ovome broju, predstavlja poželjan oblik takve saradnje. Korektnim i jasnim prikazom rezultata gajenja topola u Kupinskom kutu, koji pokazuju uspehe šumarske struke u manje povoljnim ekološkim uslovima, šumarskim stručnjacima će u tom smislu biti dostupne značajne informacije. Pri tome je posebno značajno to što se radi o objektu koji po površini i po obimu proizvodnje predstavlja pravu retkost ne samo u našoj zemlji, već i u Evropi.

Redakcioni odbor smatra poželjnim da se ubuduće u TOPOLI publikuju slični prilozi o rezultatima i sa drugih naših područja kao što su Gornje, Srednje i Donje Podunavlje, Posavina, Potisje, Potamišje, pa poziva stručnjake iz organizacija koje gazduju tim područjima na saradnju dostavljanjem svojih priloga Uredništvu.

S obzirom na obimnost problema sa kojima se suočava savremeno topolarstvo i na još uvek nedovoljne naučne podatke o uslovima gajenja topola i vrba na pojedinim područjima Redakcioni odbor smatra da bi pojedine ekološko-proizvodne celine kao što je Kupinski kut i druga pomenuta područja trebalo znatno detaljnije proučiti putem realizacije posebnih naučno-stručnih projekata u čijoj bi kreaciji i realizaciji učestvovali naučni radnici i stručnjaci sa terena. Institut za topolarstvo, kao specijalizvoana naučna organizacija u saradnji i uz pomoć šumskih gazdinstava i Javnih preduzeća "Vojvodinašume" i "Srbijašume" trebalo bi da pokrenu inicijativu za kreiranje i za realizaciju takvih projekata. Sumarni rezultati takvih istraživanja, koji bi se prezentovali u posebnim monografijama, predstavljali bi solidne osnove za izradu izvodjačkih projekata i za uspešnije gajenje topola i vrba na pomenutim područjima.

ZA REDAKCIONI ODBOR
GLAVNI UREDNIK

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 5-15

UDK: 582.623; 630*11,232; 81;83.
Pregladni rad (*Review paper*)

VARIJABILNOST HEMIJSKOG SASTAVA DRVETA SELEKCIONISANIH KLONOVA TOPOLA

BOJANA KLAŠNJA[*]

Sažetak: U radu se daje analiza varijabilnosti hemijskog sastava drveta različitih klonova topola, starosti 6 do 8 godina, koja su obavljena u Institutu za topolarstvo u Novom Sadu. Ispitivanja su obuhvatila drvo stabala sa različitih visina debla, a odnose se na standardne analize sadržaja osnovnih hemijskih konstituenata drvnog tkiva ćelijskog zida: celuloze, lignina i hemiceluloza, kao i na odredjivanje sadržaja ekstraktivnih materija i neorganskih materija – pepela u drvetu. Metodama statističke analize je utvrdjena varijabilnost hemijskog sastava u zavisnosti od klona. Konstatovane su značajne – signifikantne razlike svih analiziranih konstituenata drvne supstance kao posledica različitog hemijskog sastava drveta ispitanih klonova.
Ključne reči: crne topole, balzamaste topole, hemijski sastav, varijabilnost

VARIABILITY OF CHEMICAL COMPOSITION OF WOOD OF SELECTED POPLAR CLONES

Abstract: The objective of this work was to investigate the variability in chemical composition of wood of some poplar clones aged from 6 to 8, obtained at Poplar Research Institute in Novi Sad. Wood samples were taken from different height of stem and regarding to standard analyses of main chemical constituent of cell wail wood tissue: cellulose, lignin, and pentozanes, as well as extractives and ash content. Interclonal variability of chemical composition was determined by statistical methods.There are significant differences between the contents of all individual components of wood chemical composition.
Key words: black poplar, balsam poplar, chemical composition, variability

1. UVOD

Istraživanja koja se već nekoliko decenija obavljaju u Institutu za topolarstvo u Novom Sadu su pokazala da su u regionu Jugoslavije naproduktivniji i najperspektivniji klonovi američke crne topole *Populus deltodes*, kako sa aspekta obezbedjenja sirovine za industriju vlakana, tako i za mehaničku preradu. Iskustva iz prakse su pokazala da su potrebe mehaničke prerade za trupcima većih prečnika, pa je primenjena ophodnja gajenja od najmanje 20 godina. Medjutim, rezultati ispitivanja dugogodišnjih zasada su ukazali na potrebu usmerene selekcije, odnosno uvodjenja i gajenja takvih sorti za koje se unapred zna namena, i od kojih se unapred zahtevaju odredjene karakteristike (G u z i n a et al. 1992, 1995, 1996; A v r a m o v i ć et al. 1992). To pre svega znači opredeljenje na selekciju i gajenje kultivara i

[*] Dr Bojana Klašnja, naučni savetnik, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Institut za topolarstvo

klonova u kratkim ophodnjama sa više ciklusa, u cilju povećanja proizvedene drvne mase (zapremine) po jedinici površine zasada.

Proizvodnja drveta brzorastućih vrsta, u koje spada i topola, u ciklusima kratke ophodnje je poznat i priznat metod za dobijanje kvalitetne sirovine za proizvodnju celuloze i papira, u uslovima sve većeg deficita industrijskog četinarskog drveta. Ispitivanja koja su izvršena i u svetu, i kod nas, pokazuju da drvo nekih hibrida topola proizvedeno sa ophodnjom od (samo) 2 do 12 godina ima odgovarajuće osobine pogodne za proizvodnju hemijske celuloze i poluceluloze (H u n t i K e a y s 1973; L a b o s k y et al. 1983; D i x i R o f f a e l, 1989; S n o o k et al. 1986; P h e l p s et al. 1985). Mehaničke karakteristike dobijenih vlakana su slične, ili samo nešto slabije od odgovarajućih pulpi proizvedenih od drveta iz odraslih sastojina (A l v a r e z i T j e e r d s m a, 1995). Ovo su bili razlozi za detaljnije proučavanje fizičkih i hemijskih osobina drveta različitih klonova topola, sa ciljem da se u ranoj fazi selekcije utiče na usmeravanje odredjenih osobina značajnih za proizvodnju celuloze.

Mnogobrojna ispitivanja su pokazala da postoje značajne razlike u kompoziciji drvne supstance sa aspekta hemijskog sastava po grupama jedinjenja izmedju različitih hibrida klonova topola. Nekoliko autora je pokazalo da se selekcijom i oplemenjivanjem može u ranoj fazi uticati karakteristike drvnih vlakana i specifičnu težinu drveta (De B e l l et al. 1998; I v k o v i c h, 1996; P e s z l e n, 1998; M a t y a s i P e s z l e n, 1997). Takodje, G o y a l i saradnici su 1999. objavili da se može uticati i na hemijski sastav drveta i njegove fizičke osobine tokom oplemenjivanja izabranih klonova topola. Statistički značajne razlike, na klonskom nivou, hemijskog sastava i tehnoloških karakteristika su pokazane analiziranjem rezultatata ispitivanja 20 klonova topola starosti 7 godina (C h a n t r e, 1995). Važno je napomenuti da uslovi staništa, tehnika gajenja, uslovi okoline, kao i starost drveta mogu u zanačajnoj meri da utiču na rezultate ispitivanja hemijskog sastava drveta.

S obzirom da se u Institutu već dugo obavljaju istraživanja vezana za kvalitet drveta mekih lišćara brzog rasta kao sirovine za proizvodnju vlakana, dosadašnja ispitivanja klonova američke crne topole su obuhvatila, kako odredjivanje pojedinih svojstava drveta, tako i njihovu primenu za proizvodnju vlakana (drvenjača, poluceluloza, sulfatna celuloza), izradu ljuštenog furnira za furnirske i stolarske ploče (K o p i t o v i ć et al. 1991, 1991a, 1991b, 1996; K l a š n j a 1991, K l a š n j a et al., 1994, 1997, 1998).

Cilj ovog rada je da se ustanove razlike u pogledu hemijskog sastava drveta različitih klonova topola, uglavnom američke crne topole, euramerička topole i dva klona balzamastih topola. Odredjen je hemijski sastav po glavnim komponenatama – grupama jedinjenja drveta odabranih klonova starosti od 6 do 8 godina.

2. METOD RADA

U okviru ovih ispitivanja je prikazan deo istraživanja svojstava drveta američke crne topole (*P.deltoides*). Izvršena su ispitivanja hibridnih potomstava, zastupljenih preko tri familije sa po tri genotipa, starosti sedam godina, koji se, u

okviru programa Instituta, testiraju u cilju oplemenjivanja crnih topola sekcije *Aiegeiros*, kao osnove naše topolarske proizvodnje: F-58/83 (genotipovi 4/94, 9/94, 15/94); F-55/83 (genotipovi 11/94, 17/94, 24/94) i F-47/83 (genotipovi 13/94, 14/94, 22/94). Kao uzorak je poslužilo drvo od po tri stabla iz tri potomstva odabrana na osnovu fenotipske procene nekoliko značajnih svojstava: prečnik i visina stabla, oblik debla i krošnje, pravnost, granatost, osetljivost na oboljenja i oštećenja, i sl. U tom kontekstu su odabrana za poredjenje i stabla *P.deltoides,* klonova S1-7 i 478, 618 i 725, koji se testiraju tokom dužeg vremenskog perioda u poljskim ogledima. Treba napomenuti da su stabla ovih klonova na istoj oglednoj parceli, tj. neposredno pored ogleda sa hibridnim potomstvima. Ispitivanje hemijskog sastava drveta starosti 8 godina sa iste ogledne površine obuhvatilo je devet klonova američke crne topole *P.nigra,* dva hibrida sa balzamastim topolama *P.nigra* x *P.maximoviczi* cl.101/81 i *P.trichocarpa* x *P.deltoides* cl.1003, zatim *P.*x *euramericana* cl. I-214 i cv. Robusta, sa istim razmacima sadnje (K o p i t o v i ć et al. 1991; K l a š n j a i K o p i t o v i ć, 1994).

Odmah nakon obaranja stabala i izrade probnih trupčića, odredjen je sadržaj vlage u njima pomoću električnog vlagomera. Prosečna vlažnost se kretala oko 80 % (prosečna vlažnost u živom stablu na prsnoj visini), što predstavlja sadržaj vlage pred početak vegetacionog perioda.

Od svakog klona su uzeta po tri srednja stabla, a od svakog debla su sa tri visine uzeti uzorci za ispitivanje osnovnih karakteristika drveta. Nakon izbora i obaranja modelnih stabala, izvršena je zapreminska analiza i uzeti su kolutovi debljine oko 3 cm sa prsne visine, ili sa visine koja odgovara polovini i tri četvrtine visine debla, od kojih su mlevenjem i mešanjem u odredjenim proporcijama pripremljeni uzorci za odredjivanje hemijskog sastava. Hemijski sastav je odredjen prema standardnoj metodologiji: pepeo TAPPI standards T 211 m-58; sadržaj ekstraktivnih materija TAPPI standards T 204 os-76; sadržaj Klason lignina TAPPI standards T 13 m-54; sadržaj pentozana bromid bromatna metoda (P r a v i l o v a, 1984); sadržaj celuloze po metodi Kurschner-Hoffer (P r a v i l o v a, 1984). Za analizu rezultata je korišćena statitstička analiza koja je obuhvatila izračunavanje srednjih vrednosti, koeficijenta varijacije i analizu varijanse (ANOVA).

3. REZULTATI ISPITIVANJA I ANALIZA

Srednje vrednosti sadržaja celuloze, pentozana, Klasonovog lignina, ekstraktivnih materija i pepela dobijene analizom uzoraka drveta 26 ispitanih klonova su prikazane u tabeli 1.

U tabeli 2 su prikazane srednje vrednosti za sve ispitane klonove, minimalne i maksimalne vrednosti, standardna devijacija i koeficijent varijacije za svaku komponentu hemijskog sastava drveta

Analiza dobijenih rezultata obuhvatila je obračun standardnih devijacija, koeficijenta varijacije, i na osnovu toga je uradjena jednostruka analiza varijanse, da bi se utvrdile razlike u količini pojedinih jedinjenja za ispitane klonove (tabela 2).

Tabela 1: Hemijski sastav drveta odabranih klonova topola
Table 1: Chemical composition of wood of some poplar clones

No	Klon *Clone*	Pepeo *Ash*	Ekstraktivi *Extractives*	Klason lignin	Pentozani *Pentosanes*	Celuloza *Cellulose*	Celululoza+pent. *Cellulose+ pent.*
Populus deltoides							
1	4/94	0,67	1,56	23,03	18,82	52,36	71,18
2	9/94	0,59	1,45	23,92	18,88	52,64	71,52
3	15/94	0,66	1,56	23,92	20,05	51,36	71,41
4	11/94	1,08	1,55	22,24	19,54	53,25	72,79
5	17/94	0,65	1,66	21,49	19,46	53,09	72,55
6	24/94	0,65	1,60	22,41	19,59	53,31	72,90
7	13/94	0,69	1,24	22,54	19,71	52,26	71,97
8	14/94	0,86	1,60	22,87	19,57	53,44	73,01
9	22/94	1,28	1,44	22,75	19,82	49,17	68,99
10	S1-8	0,62	2,60	22,28	18,96	52,71	71,67
11	S6-36	0,63	3,21	21,57	16,71	56,84	73,60
12	S6-20	0,61	2,5	20,54	17,00	56,63	73,63
13	S1-3	0,55	2,4	23,30	19,19	51,59	70,78
14	908	0,69	2,83	21,88	19,77	51,49	72,26
15	9-31	0,61	3,29	22,22	20,08	51,63	71,71
16	S6-31	0,75	2,58	21,30	17,79	53,90	71,69
17	32/76/2	0,72	2,79	21,94	19,54	52,19	71,73
18	S1-7	0,59	1,40	23,68	18,49	51,77	70,26
19	478	0,68	1,19	23,27	18,93	51,71	70,64
20	618	0,58	3,28	19,78	18,93	54,96	73,89

Tabela 1: Nastavak
Table 1: Continue

No	Klon *Clone*	Pepeo *Ash*	Ekstraktivi *Extractives*	Klason lignin *Klason lignin*	Pentozani *Pentosanes*	Celuloza *Cellulose*	Celuloza + pent. *Cellulose +pent.*
Populus deltoides							
21	725	0,65	3,25	22,78	19,76	50,03	69,79
22	457	0,62	1,81	28,13	18,36	45,82	64,14
Populus x euramericana							
23	I-214	0,67	3,34	24,22	18,75	51,65	70,40
24	Robusta	0,32	3,25	23,10	20,81	50,23	71,04
Balzamaste topole – *Balsam poplars*							
25	101/81	0,73	2,42	21,17	19,69	52,59	72,28
26	1003	0,60	2,45	22,86	17,65	54,84	72,49
Srednja vrednost							
Mean all		0,68	2,24	22,62	19,08	52,40	71,48

Tabela 2: Analiza varijanse hemijskog sastava drveta topola
Table 2: Analyse of variance of chemical composition of poplar wood

Sastav *Composition*	Sr. Vrednost *Mean value*	Minimum *Min*	Maksimum *Max*	Stand. devij. *Stand. dev.*	Koef.varijac. *Coeff.variat.*	Signifikantnost *Significance*
Celuloza *Cellulose*	52,40	45,82	56,84	2,2019	4,20	*** (P=0.001)
Ekstraktivi *Extractives*	2,24	1,19	3,42	0,7454	33,28	*** (P=0.001)
Lignin, *Lignin*	22,62	19,78	28,13	1,5332	6,78	*** (P=0.001)
Pentozani *Pentozanes*	19,08	16,71	20,83	0,9453	4,95	*** (P=0.001)
Pepeo, Ash	0,68	0,32	1,28	0,1648	24,24	*** (P=0.001)
Cel. +Pent. *Cell.+ pent.*	71,48	64,14	73,89	1,8793	2,63	*** (P=0.001)

Visoke vrednosti koeficijenta varijacije za vrednosti sadržaja ekstraktivnih materija i pepela (tabela 2), ukazuju na priličnu nehomogenost rezultata analize, odnosno na razliku u sadržaju ovih nestrukturnih materija u drvetu. U našim ranijim itraživanjima hemijskog sastava drveta klonova *P.deltoides* Bartr. (starosti 7 godina) srednja vrednost sadržaja ekstraktiva je iznosila oko 1,5% (K o p i t o v i ć et al. 1996), dok je srednja vrednst klona 725 (starost 9 godina) bila 3.2% (K l a š n j a et al.1998). U prethodnim istraživanjima u kojima su analizirani euramerički klonovi i klonovi 457 i 618 (K o p i t o v i ć et al. 1988; K l a š n j a, 1991), uočljiv je nešto povećan sadržaj pepela, i smanjen sadržaj ekstraktivnih materija (za oko 50 %). Tačnije navedeni klonovi imaju sadržaj ekstraktivnih materija oko 3%, dok su niže vrednosti za sadržaj ekstraktivnih materija u drvetu karakteristične za stabla sa izraženim debljinskim prirastom (Y a n c h u k et al. 1988).

Kada se posmatraju vrednosti sadržaja celuloze, uočava se visok raspon minimalne i maksimalne vrednosti: od 45,82% (klon 457) do 56,84% (klon S6-36). Samo dva klona imaju vrednosti sadržaja celuloze ispod 50% (pomenuti 457 i 22/94). Sadržaj pentozana je u nešto užem intervalu, od 16,71% (klon S6-36) do 20,83% (cv. Robusta). Posmatrano kao ukupni sadržaj ugljenohidratne komponente (celuloza + pentozani) uočava se najniži koeficijent varijacije, na čega ukazuje i podatak da samo klon 457 ima ovu vrednost znatno nižu od prosečne, jer samo još klonovi 725 i 22/94 imaju vrednosti malo ispod 70%, uglavnom zbog niskog sadržaja celuloze.

Ukupan sadržaj polisaharaida (srednja vrednost 71,48%) je vrlo povoljan u slučaju primene drveta ovih klonova kao sirovine za proizvodnju vlakana, i u skladu je sa rezultatima naših prethodnih istraživanja. Podaci koje daju G o y a l et al. (1999) su nešto viši (73,8 do 85,7%) za pet klonova sarosti 8 godina, s tim što je sadržaj ekstraktiva u granicama 1.7% do 3.1%.

A l v a r e z i T j e e r d s m a (1995) daju vrednosti za sadržaj ugljenih hidrata od 71.5%, i ekstraktiva od 1.3% za *P.deltoides x trichocarpa "Donk"* starosti 9 godina.

Ako se posmatraju vrednosti sadržaja lignina, odmah je uočljiv izrazito visok sadržaj u klonu 457 (koji se stalno pominje po ekstremnim vrednostima sadržaja glavnih komponenata) od 28,13%, što je za Klasonov lignin lišćarskog drveta neubičajeno visoko. Sve ostale vrednosti su u znatno užem intervalu koji je u skladu sa uobičajenim rezultatima za ovu vrstu drveta. Srednja vrednost za sve ispitane klonove iznosi 22,62% i ona je u granicama vrednosti za lišćarske vrste (u pitanju je drvo relativno mladih biljaka). Ove vrednosti se slažu sa vrednostima dobijenim u ranijim ispitivanjima drveta slične starosti: srednja vrednost za nekoliko klonova *P.. deltoides* starosti 9 godina 22,7% (K o p i t o v i ć et al. 1996). A l v a r e z i T j e e r d s m a (1995) referišu podatke o srednjoj vrednosti od 18.6% za drvo starosti 9 godina, a G o y a l et al. (1999) od 16.6% to 26.4% za nekoliko klonova starosti 8 godina.

Analiza varijanse uradjena sa jednim faktorom – klonom za čitav opseg ispitanih klonova topolovog drveta, znači za 26 uzoraka, pokazuje značajne interklonalne razlike u hemijskom sastavu, za svaku komponentu hemijskog sastava pojedinačno, sa visokim stepenom sigurnosti. Ukoliko se ista analiza (ANOVA) primeni i na grupe klonova unutar ove celine: tri familije sa po tri genotipa (uzorci pod rednim broje 1-9), odnosno grupa preostalih klonova američke crne topole

(uzorci pod rednim brojem 10-22) unutar kojih je raspon minimalnih i maksimalnih vrednosti nešto uži, sa nižim koeficijentom varijacije, opet se kao rezultat analize varijanse dobijaju signifikantne razlike u pogledu sadržaja svih komponenata.

Ono što je važno istaći u okviru analize hemijskog sastava drveta različitih klonova topola je to da se u procesu izbora – selekcije klonova može uticati na hemijski sastav već u ranoj fazi. Naime, našim ranijim istraživanjima hemijskog sastava drveta 40 klonova (*P. deltoides* Bartr., sekcija *Aigeiros*), starosti 4 godine, je potvrdjeno da su faktori naslednosti u širem smislu za sadržaj lignina, ukupnih polisaharida i ekstraktiva vrlo visoki i slični: za lignin 0.936, za polisaharide 0.937 i za ekstraktive 0.999, (K l a š n j a et al. u štampi). Ovo ukazuje na to da je hemijski sastav drveta pod genetskom kontrolom, odnosno da je uticaj selekcije u ranoj fazi razvoja biljke veoma značajan.

4. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan deo rezultata ispitivanja koja su obavljena u laboratorijama Instituta za topolarstvo tokom dužeg vremenskog perioda sa ciljem da se odrede osnovne karakteristike kvaliteta drveta raznih klonova topola. Naime, s obzirom da se drvo topola uglavnom koristi kao sirovina za proizvodnju vlakana i mehaničku preradu, prilagodjen je pristup istraživanja u tom smislu da se za potrebe mehaničke prerade koristi drvo iz klasičnih zasada sa dužom ophodnjom (preko 20 godina). U slučaju prerade drveta u industriji vlakana, primenjuju se kraći ciklusi ophodnje, uz mogućnost usmerene selekcije u ranoj fazi, sa ciljem da se kvalitet drvne sirovine prilagodi nameni. Rezultati analize varijanse hemijskog sastava drveta 26 klonova topola, starosti izmedju 6 i 8 godina, su pokazali da postoji značajna interklonalna varijabilnost u pogledu svih komponenata hemijskog sastava drveta. Konstatovane su naročito značajne razlike u sadržaju ugljenohidratne komponente, kao i velik interval sadržaja celuloze i pentozana, glavnih komponenata važnih za hemijsku preradu. Naravno, potrebno je obaviti neophodnu obimniju analizu koja bi najpre obuhvatila zapremnsku masu drveta i dužinu vlakana, takodje neophodne pokazatelje kvaliteta drveta za preradu na vlakna. Za opredeljivanje pogodnosti klonova za odredjenu namenu mora se naravno, pored fizičkih, strukturnih, hemijskih i nekih tehnoloških parametara drveta, uzeti u obzir i biološke mogućnosti klonova, uslovi i način gajenja, kao i niz drugih faktora značajnih u mukotrpnom procesu selekcije topola.

Literatura:

Alvarez, R.S., Tjeerdsma, B.F. (1995): Organosolv pulping of poplar wood from short rotation intensive culture plantations. Wood Fiber Sci. 27(4): 395-401.

Avramović, G., Guzina,V., Tomović, Z. (1992): Resistance progenies and clones of black poplars to *Melampsora sp.* in years of heavy attacks. Proceedings 19th Session of the International Poplar Commission Vol.1: 221-230.

Chantre,G. (1995): Variabilite clonale des caracteristques technologiques chez le peuplier. Comptes-Rendus Academie Agricult. France 81(3): 207-224.

DeBell, J.D., Gartner, B.L., DeBell, D.S. (1998): Fiber length in young hybrid Populus stems grown at extremely different rates. Can. J. Forest Res.28(4): 603-608.

Dix, B., Roffael, E. (1989): Halbzelstoffe nach dem NSSC-Verfahren aus Papelholz. Holz Roh-Werkst. 47: 437-445.

Goyal,G.C., Fisher, J.J., Krohn, M.J., Packood, R.E., Olson, J.R. (1999): Variability in pulping and fiber characteristics of hybrid poplar trees due to their genetic makeup, environmental factors, and tree age. TAPPI 82(5): 141-147.

Guzina, V., Tomović, Z., Avramović, G.(1992): Evaluation of the possibility of selection of Eastern cottonwood (*P.deltoides*) by half-sib progenies. Proceedings 19th Session of the International Poplar Commission Vol.1: 450-460.

Guzina, V., Orlović, S., Kovacević, B. (1995): Selekcija crnih topola (sekcija *Aigeiros* Duby) usmerena za namensku proizvodnju drveta za celulozu i papir. Radovi Instituta za topolarstvo Vol.26: 5-20.

Guzina, V., Avramović, G., Orlović, S., Kovacević, B.(1996): Assessment of the possibility of Eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr.) selection for biomass production in short rotations. Proceedings of the 9th European Bioenergy Conference, Vol.1: 751-756

Hunt, K., Keays, J.L. (1973): Short rotation trembling aspen trees (*Populus tremuloides* Michx.) for kraft pulp. Can. J. Forest Res. (3): 180-184.

Ivkovich, M. (1996): Genetic variation of wood properties in Balzam Poplar (*Populus balsamifera* L.). Silvae Genetica *45* (2-3): 119-124.

Klašnja, B.(1991): Ispitivanje uticaja strukturnih, fizičkih i hemijskih svojstava drveta pojedinih klonova topola na proces dobijanja i osobine sulfatne celuloze. Radovi instituta za topolratsvo, Knjiga 25. 173.

Klašnja, B., Kopitović, Š. (1994): Neke karakteristike strukture i hemijskog sastava drveta pojedinih klonova topola. Šumarstvo No.5-6: 31-39.

Klašnja, B., Kopitović, Š., Orlović, S. Variability of some wood properties of eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr.) clones (u štampi)

Klašnja, B., Kopitović, Š. (1997): Some properties of wood of poplar and willow genotypes and clones. 3rd International Conference on the Development of Forestry and Wood Science and Technology. Proceedings of the Conference, Volume II: 419-424.

Klašnja, B., Kopitović, Š., Poljaković Pajnik, L. (1998): Yield and properties of NSSC semichemical pulp obtained from microbiologically degraded poplar and willow wood. Topola (161/162): 17-30.

Kopitović, Š., Klašnja,B., Koralija, Ž.(1988): Promene svojstava drveta nekih klonova topole i vrbe u toku skladištenja. Topola No. 153-154: 9-17.

Kopitović, Š., Klašnja, B., Gašić, B. (1991): Svojstva drveta nekih klonova topola. Radovi Instituta za topolarstvo knjiga 24: 69-87.

Kopitović, Š., Klašnja,B., Koralija, Ž.(1991a): Poluceluloza po neutralno-sulfitnom tupku na bazi drveta više klonova topola. Kemija u industriji 40, No.9:357-364.

Kopitović, Š., Klašnja, B., Pudar, Z.(1991b): Mogućnost izrade ljuštenog furnira na bazi drveta pojedinih klonova topole. Radovi Instituta za topolarstvo knjiga 23: 77-87..

Kopitović, Š., Klašnja, B., Guzina,V., Orlović, S.(1996): Structural physical Characteristics and chemical composition of wood of some hybrid progenies of Eastern cottonwood (*P.deltoides* Bartr.). Drevarsky Vyskum 41(4):23-14.

Labosky, P., Bowersox, T.W., Blankenhorn, P.R. (1983): Kraft pulp yields and paper properties obtained from first and second rotations of three hybrid poplar clones. Wood Fiber Sci. *15*(1): 81-89.

Matyas, C., Peszlen, I.(1997): Effect of age on selected wood quality traits on poplar clones. Silavae Genetica 46(2-3): 64-72.

Peszlen, I. (1998): Variation in specific gravity and mechanical properties of poplar clones. Drevarsky Vyskum 43(2): 1-17.

Phelps, J.E., Isebrands, J.G., Einspahr, D.W., Crist, J.B., Sturos, J.A.(1985): Wood and paper properties of vacuum airlift segregated juvenile poplar whole-tree chips. Wood Fiber Sci. 17(4): 528-539.

Pravilova, T.A.(1984): Himičeskij kontrolj proizvodstva suljfatnoj celljulozi. Lesnaja promišljennost, Moskva.

Snook, S.K., Labosky, P., Bowersox, T.W., Blankenhorn, P.R. (1986): Pulp and papermaking properties of a hybrid poplar clone grown under four management strategies and two soils sites. Wood Fiber Sci. 18(1): 157-167.

Yanchuk, A.D., Spilola I., Micko, M.M.(1988): Genetic variation of extractives in the wood of trembling aspen. Wood Science and Technology 22, 67-71.

S U M M A R Y

VARIABILITY OF CHEMICAL COMPOSITION OF WOOD OF SOME POPLAR CLONES

This paper presents the part of the study results of some significant characteristics of wood of 26 poplar clones obtained in Poplar Research Institute laboratories during last decades. The aim of this investigations was determination of main wood characteristics of different poplar clones, because the poplar wood is raw material for fibre production and mechanical processing.

The objective of this work was to investigate the variability in chemical composition of wood of 22 clones (*P. deltoides* Bartr.), 2 clones of *P.x euramericana* and 2 balsam poplar clones aged from 6 to 8 years. The following statistical parameters and statistical analyses were applied: mean value (average of all trees for each clone), clone mean value, coefficient of variation, ANOVA (factor clone).

The analysis of chemical composition of wood (the content of the cellulose, hemicellulose, extractives, ash, Klason lignin and holocellulose) showed significant interclonal differences and a high value of the coefficient of variation. There were highly significant differences between the individual components of wood chemical composition of study poplar clones. The content of holocellulose (mean value for all clones 71.48%) is very acceptable from the aspect of the use of these clones in fibre manufacture.

This analyses indicates that chemical composition of poplar wood is to a high degree under genetic control, i.e. that the effect of selection in the early phase of plant growth is very significant.

As eastern cottonwood is a very prosperous and productive species in Yugoslavia, and as a great number of clones are being researched, it is necessary to extend the research to the definition of the dependence of the physical characteristics with the indicators of plant growth and development in the early stage of selection. This mean that we will be able to affect the optimal content of holocellulose and density, which would, together with the favourable fibre length, contribute substantially to enhanced utilisation of this species for fibre production.

Slika 1 .: Redak primerak preživelih prirodnih sastojina šuma topole i vrbe
Fifure 1.: Rear example of survived natural poplar and willow stands

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 17-40

UDK: 582.623; 630*11,232; 631.962;
Originalni naučni rad (*Original scientific paper*)

UTICAJ RAZMAKA SADNJE REZNICA NA PROIZVODNJU SADNICA TIPA 1/1 SELEKCIONISANIH KLONOVA CRNIH TOPOLA SEKCIJE *Aigeiros* (Duby)

ANDRAŠEV, S., RONČEVIĆ, S., IVANIŠEVIĆ, P.[1]

S a ž e t a k : U radu je ispitivan uticaj pet razmaka sadnje reznica od 1,30 x 0,10 *m* do 1,30 x 0,30 *m* na proizvodnju sadnica tipa 1/1 četiri klona topola sekcije *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, 182/81 i PE 19/66. Ispitivani klonovi su pokazali različitu reakciju, kako u pogledu dimenzija srednjih prečnika i srednjih visina, tako i u pogledu kvalitetne strukture dobijenih sadnica.

U ispitivanim uslovima staništa izabran je optimalan razmak sadnje s'obzirom na mogućnost upotrebe sadnica različitih visinskih kategorija za svaki ispitivani klon. Dobijeni podaci upućuju na potrebu definisanja različite tehnologije proizvodnje sadnica za pojedine grupe klonova sličnih zahteva prema uslovima gajenja: stanište, razmak sadnje, mere nege i sl.
K l j u č n e r e č i **:** topola, klon, reznice, sadnice, razmaci, tehnologija.

EFFECT OF PLANTING SPACE OF CUTTINGS ON THE PRODUCTION OF 1/1 ROOTED CUTTINGS OF SELECTED BLACK POPLAR CLONES OF IN THE SECTION *Aigeiros (Duby)*

A b s t r a c t **:** This paper studies the effect of five planting spaces between 1.30 x 0.10 *m* to 1.30 x 0.30 *m* on the production 1/1 rooted cuttings of four clones of black poplars in the section *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, 182/81 and PE 19/66. The study clones had different reactions, both regarding mean diameter and mean height, and regarding the quality structure of the produced plants.

In the study site conditions, the optimal planting space was selected based on the different height categories of the planting stock for each of the four clones. The study data point out that it is necessary to define different production technologies for individual groups of clones with similar silvicultural demands: site, planting space, tending, etc.
K e y w o r d s : poplar, clone, cuttings, rooted cuttings, spacing, technology.

1. UVOD

U procesu proizvodnje gajenja topola rasadnička proizvodnja predstavlja prvu tehnološku fazu, koja značajno utiče na uspeh podizanja zasada, njihov kasniji razvoj, kvalitet i upotrebnu vrednost proizvedene sirovine, te ukupan ekonomski efekat gajenja topola.

1 Dipl. inž. Siniša Andrašev, istraživač; dr Savo Rončević, naučni saradnik; dr Petar Ivanišević, naučni saradnik; Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet - Institut za topolarstvo

Gustina sadnje u rasadniku i određeni sistem razmaka je jedan od osnovnih elemenata koji opredeljuje kvalitetnu strukturu sadnog materijala.

Istraživanjima Herpka i Marković, (1969,1974); Marković, (1974,1991); Marković i Rončević, (1986, 1995); Alkinani, (1972); Živanov, et al. (1985); su praktično definisani osnovni parametri proizvodnje sadnica topola klona I-214. Međutim, novijim istraživanjima utvrđena je različita dinamika rasta novoselekcionisanih klonova topola (Guzina,1987;Guzina,etal.1997;Ivanišević, 1991,1993). Specifičnosti rasta i razvoja pojedinih organa ožiljenica novoselekcionisanih klonova pokazuju da se ne može govoriti uopšteno o specifičnostima vezanim za vrstu, već samo o specifičnostima genotipova (Guzina, et al. 1997).

U tom smislu potrebno je proveriti tehnologiju proizvodnje sadnica novoselekcionisanih klonova sa ciljem dobijanja maksimalne količine kvalitetnog sadnog materijala na jedinici površine.

Cilj rada je da se da prilog rešavanju problema tehnologije uzgoja sadnica (ožiljenica) tipa 1/1 novoselekcionisanih klonova crnih topola sekcije *Aigeiros* (Duby).

2. PREDMET I USLOVI ISTRAŽIVANJA

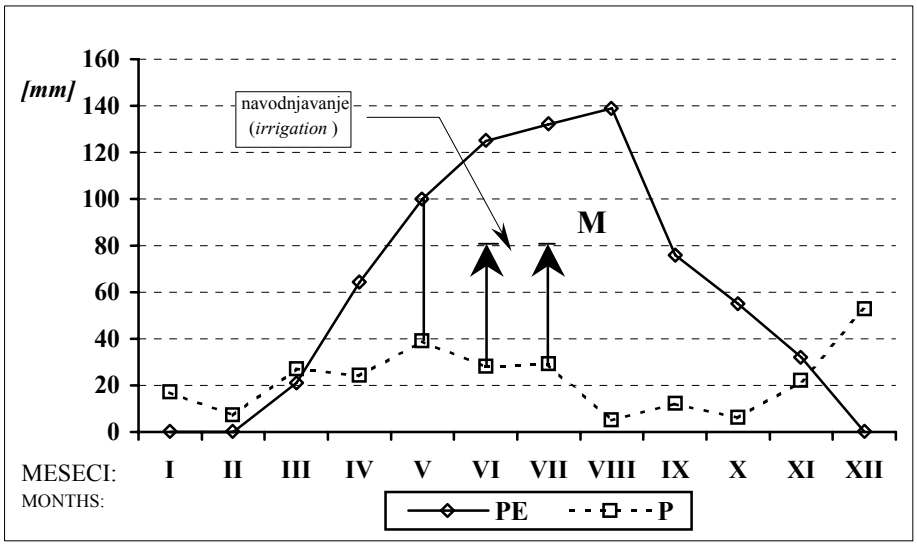
U proleće 2000. godine osnovan je ogled na lokalitetu Vrbak, Ogledno dobro Instituta za topolarstvo u cilju dobijanja pouzdanijih parametara uticaja razmaka sadnje reznica za proizvodnju sadnica tipa 1/1. Ogled je osnovan sa 12 klonova u 5 razmaka sadnje, sa 3 ponavljanja. U svakom ponavljanju je pobodeno po 30 reznica. Pri izradi reznica nije se vodilo računa o položaju reznice na šibi, visini šibe, a izrađene reznice su čuvane u trapu različito vreme u zavisnosti od klona.

Tokom cele 2000. godine, a naročito u toku vegetacionog perioda, palo je izrazito malo padavina. U toku godine palo je svega 269 *mm*, što je 46% od višegodišnjeg proseka za preko 30 godina (1964-1998. god.). Tokom vegetacionog perioda (IV-IX) u istraživanoj godini palo je svega 137 *mm* ili 51% od ukupne količine padavina. Kako je za istraživano područje višegodišnji prosek količine padavina tokom vegetacionog perioda 352 *mm* ili 60% ukupne količine padavina, to potvrđuje da je istraživana 2000. godina bila izrazito sušna.

Pored količine padavina i srednja godišnja temperatura vazduha pokazuje ekstremnost u toku 2000. godine. Srednje godišnja temperatura vazduha je bila 13,3^{o}C ili 2,4^{o}C viša od višegodišnjeg proseka. Srednja temperatura vazduha u toku vegetacionog perioda je iznosila 19,8^{o}C, što je za 2,1^{o}C više od višegodišnjeg proseka.

Hidrički bilans po metodu *Thorntwait*-a (grafikon 1) pokazuje da je tokom godine zabeležen manjak vode od maja do novembra, i to u iznosu od 475 *mm*. Već u toku maja meseca nedostajalo je 18 *mm*, dok je tokom jula i avgusta nedostajalo preko 100 *mm* vode u zemljištu.

Grafikon 1. *Hidrički bilans po metodu Thorntwait-a za 2000. godinu.*
Figure 1. *Hydrical account on Thorntwait metod for 2000th year.*



Različita dinamika formiranja i rasta pojedinih organa ožiljenica novoselekcionisanih klonova topola, neujednačen kvalitet repromaterijala (reznica), kao i nedostatak padavina u periodu ožiljavanja reznica uslovili su slab procenat prijema reznica, s'obzirom da je topola hidrološki uslovljena vrsta.

Zbog dužeg sušnog perioda u toku letnjih meseci vršeno je navodnjavanje u 2 navrata sa cca. 50 *mm/m*^{2}. Raspored i norma zalivanja u toku vegetacije, uz izrazito malu količinu padavina, su poboljšali stanje vlage u zemljištu.

Dosadašnja istraživanja su pokazala da stanje vlažnosti zemljišta blisko poljskom vodnom kapacitetu (PVK), je najpogodnije stanje vlažnosti zemljišta za proizvodnju sadnog materijala (Živanov, et al. 1985).Kasnijim istraživanjima, (Ivanišević, 1993), je utvrđeno da se reznice topola najbolje ožiljavaju pri stanju vlažnosti zemljišta od 70% kapilarnog vodnog kapaciteta, odnosno kad zemljište poseduje vodu u srednjim porama, dakle veoma mobilnu vodu.

Iz tabele 1 se vidi da zemljište na oglednoj površini pripada peskovito-ilovastoj formi fluvisola (Škorić, et al. 1985), sa sadržajem *praha+gline* od 7,2% do 37,1%, prosek 24,5%. Međutim, u tabeli 1, se jasno uočava dominantan sadržaj frakcije sitnog peska od 59,2% do 88,9%, prosek 73,3%. Dakle, prema granulometrijskom sastavu dato zemljište je vrlo procedno sa malim kapacitetom skladištenja fiziološki aktivne vode.

U nedostatku dovoljne količine padavina (grafikon 1), kao i nedostatku kapilarne vode, dato zemljište nije moglo imati mobilnu vodu, što je moglo značajno uticati na primanje reznica. Zalivanjem u junu i julu (ukupna norma zalivanja 100 *mm/m*^{2}) obezbeđena je kapilarna voda zahvaljujući skladištenju dodane vode u frakciji sitnog peska, čime je omogućen normalan rast ožiljenica.

Tabela 1. *Fizičko-hemijske osobine peskovito-ilovaste forme fluvisola.*
Table 1. *Physical-chemical properties of sandy-loamy form of fluvisol.*

Horizont *Horizon*	***Dubina*** *Debth*	***Hemijske osobine*** *Chemical properties*			***Granulometrijski sastav [%]*** *Granulometric composition [%]*						***Teksturna klasa*** *Texture class*
		$CaCO_3$	***pH***	***Humus***	***Krupan pesak*** *Coarse sand*	***Sitan pesak*** *Fine sand*	***Prah*** *Silk*	***Koloidna glina*** *Colloid clay*	***Ukupan pesak*** *Sand*	***Ukupna glina*** *Clay*	
	[cm]	***[%]***	***H_2O***	***[%]***	***>0.2mm***	***0.2-0.02 mm***	***0.02-0.002 mm***	***<0.002 mm***	***>0.02 mm***	***<0.02 mm***	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Ap	0-28	14,70	8,10	1,27	1,2	77,0	10,8	11,0	78,2	21,8	peskovita ilovača *sandy loamy*
I	28-85	13,03	8,27	0,49	1,5	87,8	2,7	8,0	89,3	10,7	ilovasti pesak *loamy sand*
II	85-108	16,33	8,31	0,64	1,7	59,2	25,0	14,1	60,9	39,1	peskovita ilovača *sandy loamy*
III	108-140	8,56	8,53	0,19	3,9	88,9	0,4	6,8	92,8	7,2	pesak *sand*
IVGso	140-225	12,22	8,47	0,62	2,5	60,4	20,1	17,0	62,9	37,1	peskovita ilovača *sandy loamy*
prosek ***average***	**0-225**	**12,63**	**8,37**	**0,61**	**2,2**	**73,3**	**12,2**	**12,2**	**75,5**	**24,5**	**peskovita ilovača** ***sandy loamy***

Pošto je cilj rada da se dobiju podaci o uticaju razmaka sadnje reznica na proizvodnju sadnica tipa 1/1, zbog navedenih klimatskih uslova u godini istraživanja u ovom radu obrađeni su delovi ogleda - ponavljanja i oni klonovi gde je procenat preživljavanja uglavnom bio preko 80*%*. Usvajajući ovaj kriterijum izdvojena su 4 klona crnih topola sekcije *Aigeiros* (Duby):

1. *Populus x euramericana* cl. I-214[2];
2. *Populus x euramericana* cl. M-1 (Pannonia[3])
3. Hibrid (*Populus deltoides x ?*) cl. 182/81;
4. *Populus deltoides* cl. PE 19/66.

i 5 razmaka sadnje reznica (tretmani):

A – 1,30 x 0,10 *m* ili 76.923 reznica po hektaru;
B – 1,30 x 0,15 *m* ili 51.282 reznica po hektaru;
C – 1,30 x 0,20 *m* ili 38.462 reznica po hektaru;
D – 1,30 x 0,25 *m* ili 30.769 reznica po hektaru;
E – 1,30 x 0,30 *m* ili 25.641 reznica po hektaru.

Razmak 1,30 *m* između redova je usvojen u skladu sa širinom zahvata za međurednu kultivaciju zemljišta. U toku vegetacije vršena je međuredna kultivacija i okopavanje zemljišta 4 puta.

2 Odomaćen klon
3 Klon M-1 je registrovan pod nazivom Pannonia 1998. godine od strane Saveznog Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, ali je njegov radni naziv M-1 široko rasprostranjen u praksi, te će se dalje on koristiti u tekstu.

3. METOD RADA

Na kraju vegetacionog perioda šublerom su premereni svi prečnici sadnica na visini od 1 *m* sa tačnošću od 1 *mm* i sve visine letvom sa tačnošću od 1 *cm*.

Obrada podataka je izvršena standardnim statističkim metodama, korišćenjem osnovnih parametara debljinske i visinske strukture (aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije, koeficijent asimetrije i koeficijent spljoštenosti).

Za testiranje razlika između sredina ispitivanih tretmana korišćena je analiza varijanse i LSD test, a za nalaženje veze $h = f(d_{1,0})$ korelaciona i regresiona analiza.

Za obradu podataka korišćeni su programski paketi EXCEL i STATISTICA.

Broj sadnica po hektaru je dobijen na osnovu procenta preživelih sadnica, a razvrstan je na visinske kategorije širine 50 *cm*. Po Ivaniševiću, (1991), izvršeno je klasiranje dobijenih sadnica u 5 klasa prema visini sadnice:

1. ***prut*** - visina sadnice < 1,50 *m*;
2. ***III klasa*** - visina sadnice od 1,51 – 2,00 *m*;
3. ***II klasa*** - visina sadnice od 2,01 – 2,50 *m*;
4. ***I klasa*** - visina sadnice od 2,51 – 3,00 *m*;
5. ***ekstra klasa*** - visina sadnice > 3,00 *m*;

Po navedenom autoru, kao i po Markoviću i Rončeviću, (1995) sadnice visine preko 2,5 *m* su definisane kao ***sadnice za normalnu sadnju***, dok su sadnice visine manje od 2,5 *m* definisane kao ***sadnice za ostale namene***.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Srednji prečnici i srednje visine sadnica po razmacima sadnje

Analiza varijanse (tabela 2) pokazuje visoko signifikantne razlike po primenjenim razmacima sadnje, kako srednjih prečnika, tako i srednjih visina kod sva 4 istraživana klona.

Kod sva 4 istraživana klona povećanje prostora za rastenje pozitivno se odrazilo na povećanje srednjeg prečnika i srednje visine sadnice tipa 1/1. Međutim, reakcija pojedinih istraživanih klonova na gustinu sadnje je različita.

Kod klona I-214 statistički značajne razlike kako kod srednjeg prečnika, tako i kod srednje visine, postižu se sa povećanjem razmaka sadnje reznica sa 0,10 *m* u redu (tretman A) na 0,20 *m* u redu (tretman C). Daljim povećanjem razmaka sadnje do 0,30 *m* u redu (tretman E) ne dovodi do značajnijeg povećanja srednjeg prečnika i srednje visine sadnica (grafikon 2 i 3). Ovo se vidi po LSD testu gde se tretmani A i B grupišu u jednu, dok se tretmani C, D i E grupišu u drugu grupu homogenosti.

Kod klona 182/81 povećanje razmaka sadnje reznica sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,15 *m* u redu (tretman B) uslovljava značajnije povećanje srednje visine sadnica. Daljim povećanjem prostora za rastenje na 0,30 *m* u redu (tretman E) ne dovodi do statistički značajnog povećanja srednje visine, što se vidi po LSD testu (grafikon 3).

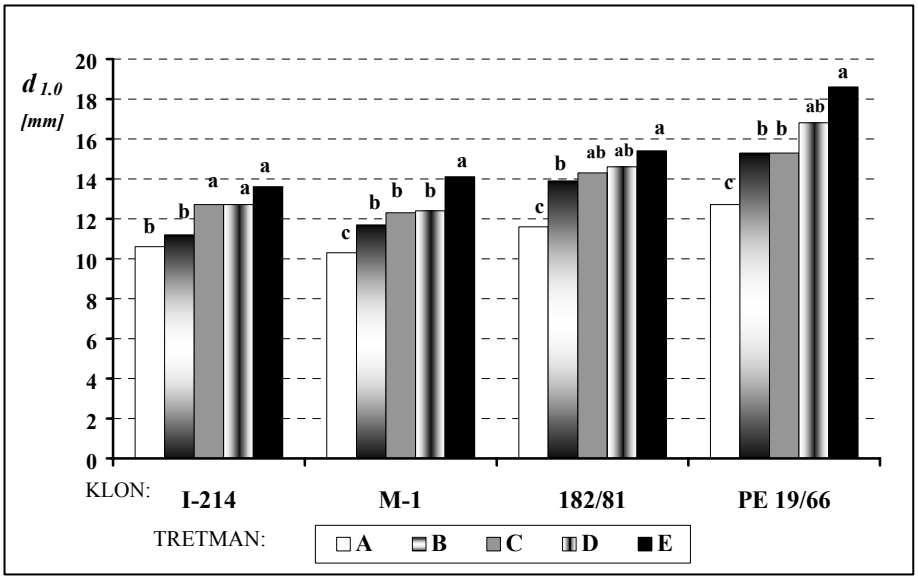
Tabela 2. *Srednji prečnici i srednje visine sadnica po tretmanima, analiza varijanse i LSD test na nivou značajnosti 0,05.*

Table 2. *Mean diameters and mean heights of rooted cuttings per treatments, analysis of variance and LSD test on signifaicant level 0.05.*

Klon ***Clone***	***Tretman*** ***Treatment***	***Razmak sadnje*** ***Planting space***	***Preživljavanje*** ***Survival***	***Prečnik (Diameter)***				***Visina (Height)***			
				$\overline{d}_{1,0m}$	***Odnos prečnika*** ***Diameter ratio***	***LSD***	***Analiza varijanse*** ***Analysis of variance***	$\overline{h}_s$	***Odnos visina*** ***Height ratio***	***LSD***	***Analiza varijanse*** ***Analysis of variance***
			[%]	***[mm]***		***0,05***		***[cm]***		***0,05***	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
I-214	A	1,30 x 0,10 m	75	10,6	1,00	b	F = 6.927	222,7	1,00	b	F = 4.546
	B	1,30 x 0,15 m	88	11,2	1,06	b		231,4	1,04	b	
	C	1,30 x 0,20 m	80	12,7	1,20	a	p = 2.66E-05	259,8	1,17	a	p = 0.00144
	D	1,30 x 0,25 m	88	12,7	1,20	a		258,8	1,16	a	
	E	1,30 x 0,30 m	85	13,6	1,28	a	***sign.******	271,0	1,22	a	***sign.*****
M-1	A	1,30 x 0,10 m	88	10,3	1,00	c	F = 10.792	208,3	1,00	c	F = 9.026
	B	1,30 x 0,15 m	87	11,7	1,14	b		245,9	1,18	b	
	C	1,30 x 0,20 m	81	12,3	1,19	b	p = 2.84E-08	242,0	1,16	b	p = 5.67E-07
	D	1,30 x 0,25 m	87	12,4	1,20	b		243,9	1,17	b	
	E	1,30 x 0,30 m	84	14,1	1,37	a	***sign.******	268,8	1,29	a	***sign.******
182/81	A	1,30 x 0,10 m	89	11,6	1,00	c	F = 8.865	217,6	1,00	b	F = 8.965
	B	1,30 x 0,15 m	87	13,9	1,20	b		260,4	1,20	a	
	C	1,30 x 0,20 m	78	14,3	1,23	ab	p = 8.66E-07	262,0	1,20	a	p = 6.98E-07
	D	1,30 x 0,25 m	88	14,6	1,27	ab		268,2	1,23	a	
	E	1,30 x 0,30 m	84	15,4	1,33	a	***sign.******	277,9	1,28	a	***sign.******
PE 19/66	A	1,30 x 0,10 m	83	12,7	1,00	c	F = 10.268	206,1	1,00	c	F = 11.046
	B	1,30 x 0,15 m	78	15,3	1,20	b		251,8	1,22	b	
	C	1,30 x 0,20 m	83	15,3	1,20	b	p = 9.31E-08	246,1	1,19	b	p = 2.43E-08
	D	1,30 x 0,25 m	78	16,8	1,32	ab		256,4	1,24	b	
	E	1,30 x 0,30 m	75	18,6	1,46	a	***sign.******	286,4	1,39	a	***sign.******

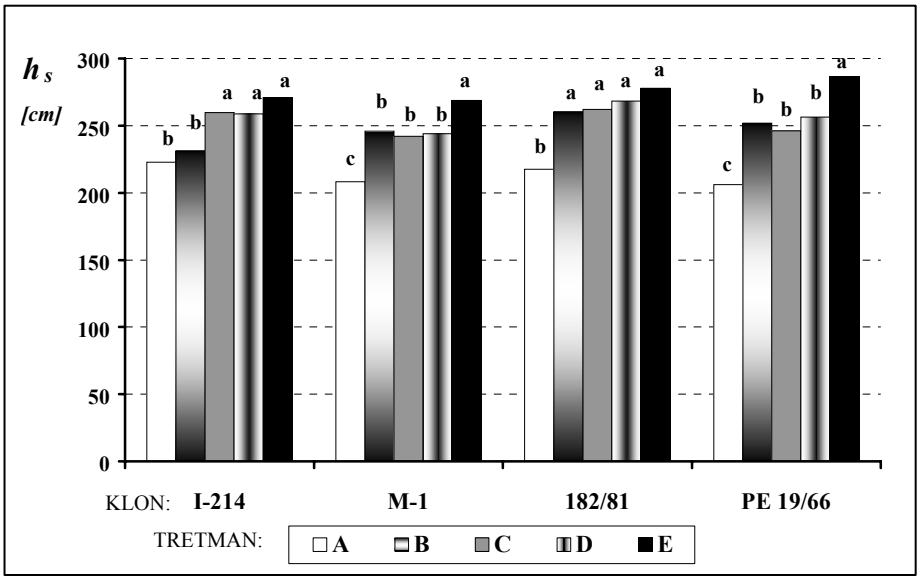
Grafikon 2. *Srednji prečnici ($d_{1,0}$) sadnica po klonovima i razmacima sadnje (tretmani A-E) i LSD test na nivou značajnosti 0,05.*

Figure 2. *Mean diameters ($d_{1,0}$) of rooted cutting per different clones and planting space (treatments A-E) and LSD test on significant level 0,05.*



Grafikon 3. *Srednje visine sadnica po klonovima i razmacima sadnje (tretmani A-E) i LSD test na nivou značajnosti 0,05.*

Figure 3. *Mean heights of rooted cutting per different clones and planting space (treatments A-E) and LSD test on significant level 0,05.*



Klonovi M-1 i PE 19/66 imaju sličnu reakciju srednjih prečnika i srednjih visina sadnica sa povećanjem prostora za rastenje. Povećanjem razmaka između sadnica kod ovih klonova sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,15 *m* u redu (tretman B) dovodi do statistički značajnijeg povećanja srednjeg prečnika i srednje visine sadnica (tabela 2, grafikoni 2 i 3). Kod razmaka sadnje od 0,15-0,25 *m* u redu postignute su slične srednje visine (oko 2,5 *m*) što potvrđuje LSD test po kome se tretmani B, C i D grupišu u jednu grupu homogenosti. Međutim, daljim povećanjem razmaka između sadnica u redu sa 0,25 *m* na 0,30 *m* (tretman E) dovodi do statistički značajnog povećanja srednjeg prečnika i srednje visine sadnica. Ovo potvrđuje i LSD test po kome se tretman E, kako kod srednjeg prečnika, tako i kod srednje visine izdvaja u posebnu grupu homogenosti (tabela 2, grafikoni 2 i 3).

U tabeli 2 (kolone 6 i 10) vide se odnosi srednjih prečnika i srednjih visina istraživanih klonova sa povećanjem razmaka sadnje sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,30 *m* u redu (tretman E).

Podaci ukazuju da intenzivniju reakciju na povećanje razmaka sadnje, odnosno prostor za rastenje reznica imaju srednji prečnici u odnosu na srednje visine sadnica kod sva 4 istraživana klona. Sa povećanjem razmaka sadnje sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,30 *m* u redu (tretman E) povećanje srednjeg prečnika iznosi od 28% (klon I-214) do 46% (klon PE 19/66), dok je povećanje srednje visine iznosilo od 22% (klon I-214) do 39% (klon PE 19/66). Dakle, najmanju reakciju ima klon I-214, dok klon PE 19/66 ima najveću reakciju u pogledu rasta srednjih prečnika i srednjih visina sa povećanjem istraživanih razmaka sadnje.

Podaci prikazani u tabeli 3 pokazuju razlike između srednjih prečnika i srednjih visina sadnica tipa 1/1 najređeg (tretman E – 1,30 x 0,30 *m*), srednje gustog (C – 1,30 x 0,20 *m*) i najgušćeg (tretman A – 1,30 x 0,10 *m*) razmaka sadnje.

Tabela 3. *Razlike srednjih prečnika i srednjih visina tretmana E (1,30 x 0,30 m), tretmana C (1,30 x 0,20 m) i tretmana A (1,30 x 0,10 m).*

Table 3. *Difference between mean diameters and mean heights of treatments E (1,30 x 0,30 m), treatments C (1,30 x 0,20 m) and treatments A (1,30 x 0,10 m).*

Parametar *Parameter*	***Razmak sadnje*** *Spacing*	***Jedinica mere*** *Measurement unit*	***Klon*** *(Clone)*			
			I-214	***M-1***	***182/81***	***PE 19/66***
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Δh_s	C-A	*[cm]*	37,1	33,7	44,4	40,0
	E-C	*[cm]*	11,2	26,8	15,9	40,3
	E-A	*[cm]*	48,3	60,5	60,3	80,3
Δd_s	C-A	*[mm]*	2,1	2,0	2,7	2,6
	E-C	*[mm]*	0,9	1,8	1,1	3,3
	E-A	*[mm]*	3,0	3,8	3,8	5,9

Kod klona I-214 razlika između postignutog srednjeg prečnika i srednje visine između tretmana A i E iznosi 3 *mm*, odnosno 48 *cm*, što je svega 51%, odnosno 60% u odnosu na klon PE 19/66.

Klonovi M-1 i 182/81 imaju sličnu reakciju na promenu razmaka sadnje reznica. Razlike srednjih prečnika i srednjih visina sadnica između tretmana A i E iznose 3,8 *mm*, odnosno 60 *cm*.

Međutim, kod klonova I-214 i 182/81 najveća reakcija u pogledu povećanja srednjeg prečnika i srednje visine postignuta je pri povećanju razmaka sadnje reznica sa 0,10 *m* u redu (tretman A) na 0,20 *m* u redu (tretman C). Kod klonova PE 19/66 i M-1 povećanje srednjeg prečnika i srednje visine je približno jednako, kako kod povećanja razmaka sadnje reznica sa tretmana A na tretman C, tako i sa tretmana C na tretman E.

Navedeni podaci su posebno značajni s'obzirom da je ranijim istraživanjima preporučen sistem razmaka sadnje 1,20 x 0,20-0,25 *m* za proizvodnju sadnica tipa 1/1 klona I-214 (Marković, Rončević, 1986).

Kako se iz prikazanih podataka vidi istraživani klonovi različito reaguju na primenjene razmake sadnje, što upućuje na to da bi u istraživanim uslovima staništa primenjeni razmaci sadnje različito odgovarali pojedinim istraživanim klonovima za proizvodnju sadnica tipa 1/1.

4.2. Distribucija prečnika i visina sadnica

Distribucija sadnica po dimenzijama prečnika i visina daje bolju i jasniju sliku strukture proizvedenog sadnog materijala.

Standardna devijacija prečnika (s_d) malo varira između razmaka sadnje (tretman A-E) unutar svakog istraživanog klona (tabela 4). Najveća je u apsolutnom iznosu kod klona PE 19/66 i to od 3,93-4,87 *mm*, dok je kod klona I-214 najmanja, odnosno od 2,64-3,37 *mm*. Koeficijent varijacije prečnika (k_v) se kreće u rasponu od 23% do 35% u zavisnosti od klona i razmaka sadnje. Sa povećanjem razmaka sadnje između reznica povećavaju se i maksimalni prečnici (tabela 4, kolona 7).

Asimetrija distribucije prečnika (α_3) je negativna kod sva 4 klona i kod svih razmaka sadnje. Negativna asimetrija je najmanje izražena kod tretmana A (1,30 x 0,10 *m*), dok je kod ostalih tretmana svakog klona izraženija.

Parametri distribucije visina imaju slične tendencije. Standardna devijacija (s_h) malo varira sa promenom razmaka sadnje, dok je koeficijent varijacije najveći kod najveće gustine sadnje reznica (tretman A), odnosno preko 30%. Sa povećanjem razmaka sadnje koeficijent varijacije se smanjuje na ispod 25%.

Kao i kod distribucije prečnika, i kod distribucije visina je izražena negativna asimetrija kod sva 4 istraživana klona. Pri tome negativna asimetrija je najmanje izražena kod razmaka sadnje 0,10 *m* u redu (tretman A), dok je kod ostalih razmaka sadnje izraženija.

Koeficijent spljoštenosti (α_4) visina sadnica kod sva 4 klona je manji od 3 pri razmaku sadnje 0,10 *m* u redu (tretman A) što govori o platikurtičnom rasporedu i ukazuje na veće variranje visina sadnica. To pokazuje i koeficijent varijacije visina sa preko 30%.

Sa povećanjem razmaka sadnje smanjuje se koeficijent varijacije i povećava se grupisanje visina sadnica oko srednje vrednosti, što upućuje na homogenije visine.

Tabela 4. *Parametri distribucije prečnika i visina sadnica.*
Table 4. *Distribution parameters of diameters and heights of rooted cuttings.*

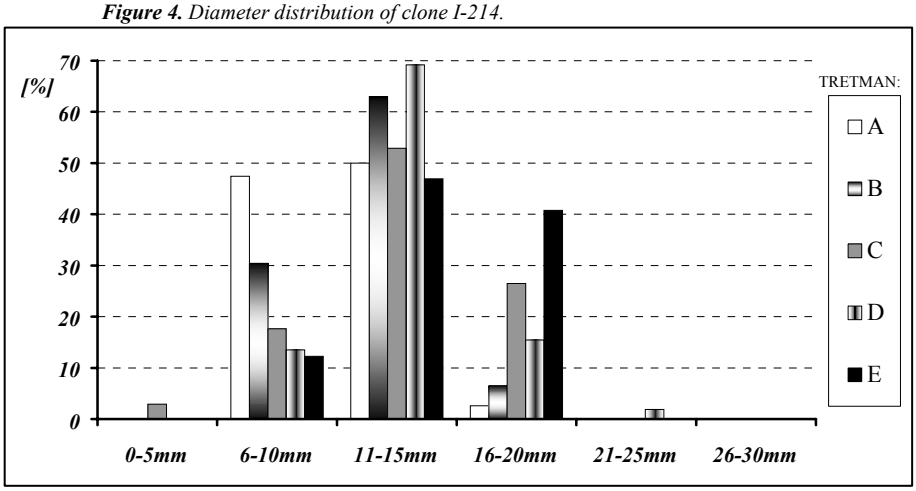
Klon *Clone*	*Tretman*	***Prečnik*** *(Diameter)*								***Visina*** *(Height)*							
		N *[kom]*	s_d *[mm]*	k_v *[%]*	***min*** *[mm]*	***max*** *[mm]*	***vš*** *[mm]*	α_3	α_4	***N*** *[kom]*	s_h *[cm]*	k_v *[%]*	***min*** *[cm]*	***max*** *[cm]*	***vš*** *[cm]*	α_3	α_4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
I-214	A	38	3,04	28,8	5	17	12	0,15	1,94	44	70,4	31,6	40	332	292	-0,59	2,67
	B	46	2,64	23,6	6	17	11	-0,15	2,45	53	69,5	30,0	40	320	280	-1,02	3,43
	C	68	3,28	25,7	5	19	15	-0,46	2,86	72	70,6	27,2	21	365	344	-1,43	4,77
	D	51	3,13	24,6	5	23	18	-0,05	4,43	53	56,0	21,7	80	350	270	-1,04	4,12
	E	50	3,37	24,8	6	20	14	-0,32	2,33	51	70,1	25,9	35	380	345	-1,37	5,32
M-1	A	72	3,46	33,7	3	17	14	-0,07	2,20	79	69,1	33,2	50	305	255	-0,57	2,50
	B	76	3,04	26,0	4	18	14	-0,24	2,46	78	56,6	23,0	30	340	310	-1,11	4,75
	C	69	3,67	29,9	3	19	15	-0,33	2,45	73	70,8	29,2	40	335	295	-1,14	3,87
	D	74	3,32	26,8	4	20	16	-0,02	3,10	78	63,1	25,9	50	362	312	-1,25	4,36
	E	74	3,52	25,0	4	22	18	-0,55	3,80	76	54,9	20,4	87	355	268	-1,36	5,08
182/81	A	72	3,22	27,9	4	19	16	-0,13	3,21	80	66,8	30,7	55	360	305	-0,48	2,68
	B	50	3,15	22,7	7	19	13	-0,67	2,69	52	63,1	24,2	70	345	275	-1,32	4,18
	C	43	3,44	24,1	7	21	15	-0,38	2,90	47	74,0	28,2	60	352	292	-1,35	4,05
	D	76	3,80	26,0	6	21	16	-0,55	2,79	79	67,8	25,3	55	360	305	-1,17	4,02
	E	74	4,43	28,8	4	22	18	-0,78	2,98	76	69,1	24,9	40	357	317	-1,47	4,74
PE 19/66	A	66	4,51	35,4	4	22	18	0,04	2,41	75	74,6	36,2	50	328	278	-0,47	2,23
	B	46	4,60	30,1	5	24	19	-0,55	2,57	47	64,8	25,7	85	350	265	-0,91	2,92
	C	72	4,57	29,9	6	25	19	-0,28	2,27	75	66,8	27,2	30	350	320	-1,07	3,78
	D	46	3,93	23,5	7	24	17	-0,75	3,17	47	66,6	26,0	7	340	333	-1,89	6,88
	E	45	4,87	26,1	8	30	22	-0,13	2,73	45	51,5	18,0	142	350	208	-1,07	3,59

Iz navedenog se vidi da povećanje razmaka sadnje reznica u ožilištu kod sva četiri klona dovodi do smanjenja variranja, kako prečnika, tako i visina sadnica. Za praksu je to od izuzetnog značaja s'obzirom da je ujednačenost (homogenost) sadnog materijala jedna od osnovnih pretpostavki za uspešno osnivanje zasada i postizanje maksimalnih proizvodnih efekata (M a r k o v i ć , 1 9 7 4).

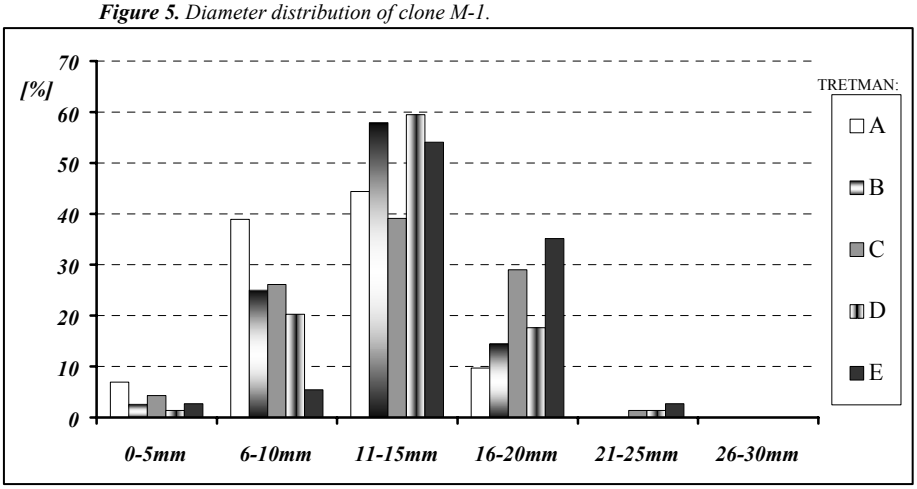
U cilju poređenja strukture, odnosno distribucije prečnika sadnica u zavisnosti od klona i razmaka sadnje, izvršeno je grupisanje prečnika sadnica u debljinske kategorije širine 5 *mm* (grafikoni 4-7).

Klonovi M-1 i I-214 imaju sličnu distribuciju prečnika sadnica u zavisnosti od primenjenih razmaka sadnje. Najveći broj sadnica se nalazi u debljinskoj kategoriji 11-15 *mm* i to preko 40% kod svih razmaka sadnje (grafikon 4 i 5). Sa povećanjem razmaka sadnje od 0,10 *m* (tretman A) do 0,30 *m* u redu (tretman E) smanjuje se učešće broja sadnica u debljinskoj kategoriji 6-10 *mm* sa preko 40% (klon I-214) na ispod 10% (klon M-1). Pri tome se povećava broj sadnica prečnika 16-20 *mm* i do 40% (klon I-214).

Grafikon 4. *Distribucija prečnika klona I-214*
Figure 4. *Diameter distribution of clone I-214.*



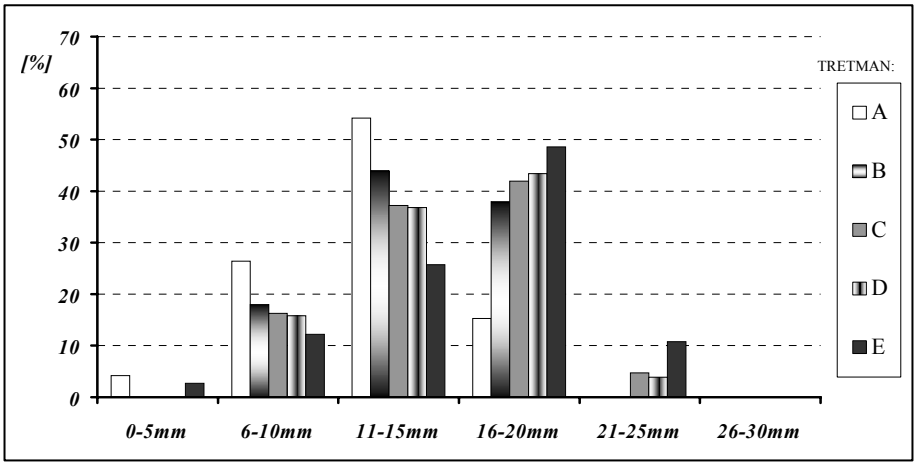
Grafikon 5. *Distribucija prečnika klona M-1*
Figure 5. *Diameter distribution of clone M-1.*



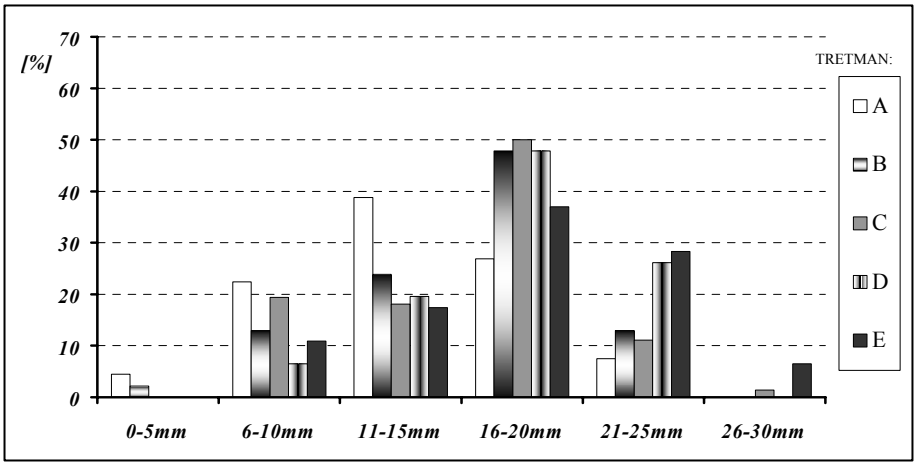
Kod klona 182/81 najveći broj sadnica ima debljinu od 11-20 *mm*, i to 70% i više (grafikon 6). Sa povećanjem razmaka od 0,10 *m* (tretman A) do 0,30 *m* u redu (tretman E) smanjuje se učešće sadnica debljine 11-15 *mm* sa preko 50% na oko 20%, dok se istovremeno povećava učešće sadnica debljine 16-20 *mm* sa 15% na skoro 50%.

Klon PE 19/66 ima deblje sadnice (grafikon 7). Uočava se sličnost distribucije sadnica po debljini sa klonovima I-214 i M-1, samo što je distribucija pomerena u desno za 5 *mm*.

Grafikon 6. *Distribucija prečnika klona 182/81*
Figure 6. *Diameter distribution of clone 182/81.*



Grafikon 7. *Distribucija prečnika klona PE 19/66.*
Figure 7. *Diameter distribution of clone PE 19/66.*



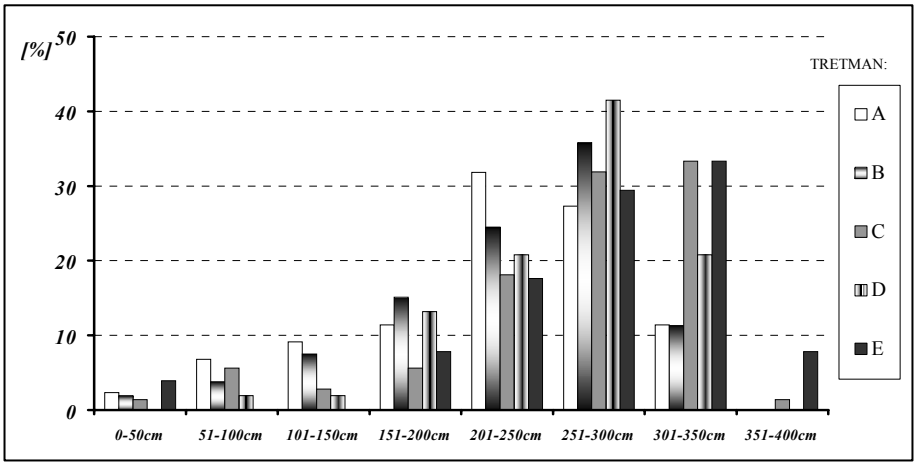
Grupisanje sadnica po visinskim kategorijama širine 50 *cm* koristi Ivanišević, (1991, 1993).

Učešće broja sadnica u pojedinim visinskim kategorijama širine 50 *cm* se razlikuje u zavisnosti od razmaka sadnje kod sva četiri istraživana klona (grafikoni 8-11).

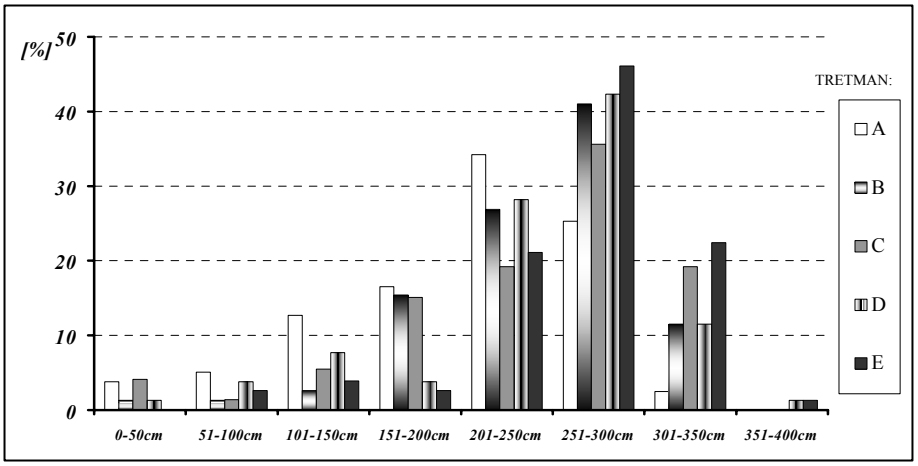
Kod sva 4 istraživana klona pri razmaku sadnje 1,30 x 0,10 *m* (tretman A) najveći broj sadnica, oko 30*%*, pripada visinskoj kategoriji 201-250 *cm*. Već sa malim povećanjem prostora za rastenje sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,15 *m* u redu (tretman B), kod sva 4 klona dolazi do povećanja broja sadnica u visinskoj kategoriji 251-300 *cm* gde se nalazi i najveći broj sadnica. Pri tome kod klonova I-214 i PE

19/66 u visinskoj kategoriji 251-300 *cm* ima 35% sadnica, kod klona M-1 nešto preko 40%, dok kod klona 182/81 blizu 50% svih sadnica.

Grafikon 8. *Distribucija visina klona I-214.*
Figure 8. *Height distribution of clone I-214.*

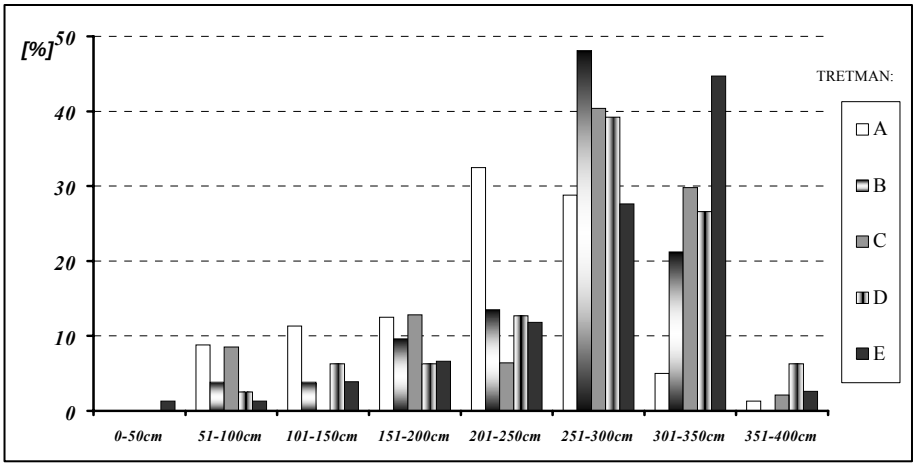


Grafikon 9. *Distribucija visina klona M-1.*
Figure 9. *Height distribution of clone M-1.*

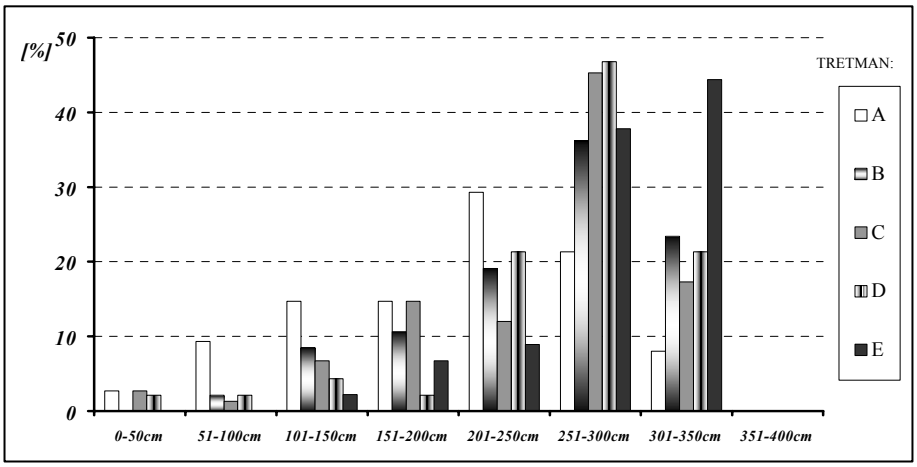


Daljim povećanjem razmaka sadnje između sadnica u redu kod sva 4 klona smanjuje se učešće broja sadnica u visinskoj kategoriji 201-250 *cm*, a istovremeno se povećava učešće broja sadnica u visinskoj kategoriji 301-350 *cm*. Pri tome klonovi opet pokazuju različitu reakciju, odnosno učešće broja sadnica u zavisnosti od razmaka sadnje. Kod klonova 182/81 i PE 19/66 u visinskoj kategoriji 301-350 *cm*, kod razmaka sadnje 1,30 x 0,30 *m* (tretman E) ima i do 45% sadnica (grafikon 10 i 11), dok je kod klona I-214 zastupljeno 33% (grafikon 8), odnosno kod klona M-1 svega 22% ukupnog broja sadnica (grafikon 9).

Grafikon 10. *Distribucija visina klona 182/81.*
Figure 10. *Height distribution of clone 182/81.*



Grafikon 11. *Distribucija visina klona PE 19/66.*
Figure 11. *Height distribution of clone PE 19/66.*



Kod svih istraživanih klonova i kod svih 5 istraživanih razmaka sadnje javljaju se sadnice zaostale u rastu (visinske kategorije 0-50 *cm*, 51-100 *cm*, 101-150 *cm*, 151-200 *cm*). Međutim, učešće sadnica zaostalih u visinskom razvoju se smanjuje kod sva 4 klona sa povećanjem razmaka sadnje.

Iz svega navedenog se vidi različita reakcija pojedinih istraživanih klonova na uslove rastenja, pre svega na prostor za rastenje.

Pored ranije naglašene homogenosti prečnika i visina sadnica povećanje razmaka sadnje dovodi do povećanja udela sadnica većih prečnika i visina. Ovo je naročito značajno sa aspekta uspeha osnivanja zasada s'obzirom da je utvrđena

pozitivna korelacija između dimenzija sadnica (visina, prečnik) i procenta preživljavanja sadnica u zasadu (M a r k o v i ć , 1 9 7 4 , 1 9 9 1).

4.3. Visinske krive

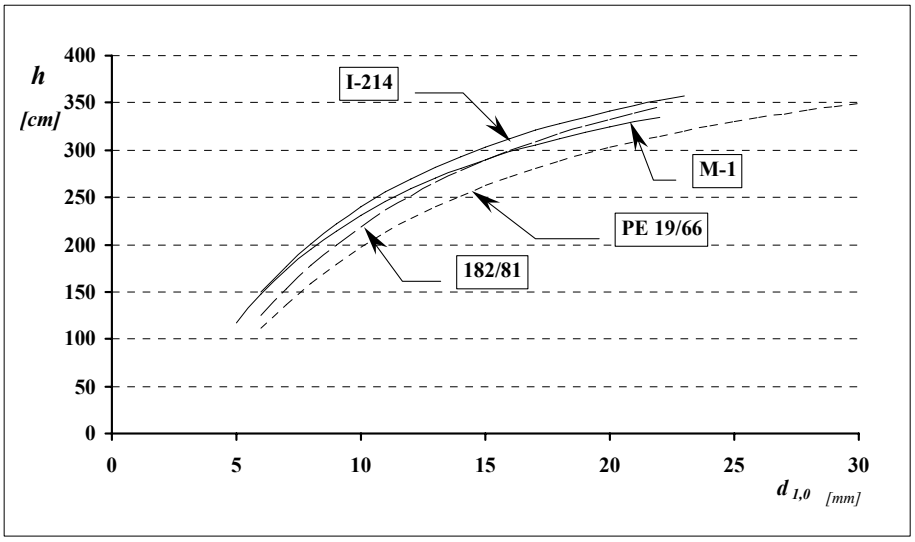
Visinske krive su izravnate funkcijom $y = a\ e^{-b/x} + 1{,}0$. Izravnanje visina sadnica od prečnika $d_{1,0}$ izvršeno u okviru svakog primenjenog razmaka sadnje (tretmani A-E) pokazuje da se linije izravnanja $h = f(d_{1,0})$ kod svakog klona vrlo malo razlikuju u zavisnosti od razmaka sadnje. To upućuje da primenjeni razmaci sadnje u ožilištu ne utiču na zavisnost $h = f(d_{1,0})$. Iz tog razloga je utvrđena zavisnost visine sadnica od prečnika $d_{1,0}$ u okviru svakog klona.

U tabeli 5 su dati parametri funkcije i indeks korelacije (ρ). Vidi se da izabrana funkcija daje kvalitetna izravnanja.

Tabela 5. *Parametri izravnanja visinskih krivi funkcijom* $h = a\ e^{-b/d} + 1{,}0$.
Table 5. *Parameters of height curves fitted with function:* $\boldsymbol{h = a\ e^{-b/d} + 1{,}0}$.

Klon ***Clone***	$h=ae^{-b/d}+1{,}0$		ρ
	a	***b***	
I-214	486,014	7,113314	0,93779
M-1	454,4896	6,799462	0,94939
182/81	504,7055	8,405402	0,94255
PE 19/66	464,4848	8,632737	0,95566

Grafikon 12. *Visinske krive sadnica tipa 1/1 istraživanih klonova.*
Figure 12. *Heigth curves of 1/1 rooted cuttings.*



Kod tanjih debljinskih stepeni sa porastom prečnika izrazitije raste visina ožiljenica, dok kod debljih prečnika porast visine je umereniji i kriva se približava paraleli sa ***x***-osom (grafikon 12). Navedeno upućuje da visinske krive jednogodišnjih sadnica tipa 1/1 sva 4 istraživana klona se ponašaju slično visinskim krivama starijih zasada i jednodobnih sastojina drugih vrsta drveća.

Istraživani klonovi se međusobno razlikuju po zavisnosti visine sadnica od prečnika. Visinska kriva klona I-214 je za sve debljinske stepene iznad visinskih krivi ostalih istraživanih klonova, dok je kod klona PE 19/66 za sve debljinske stepene ispod visinskih krivi ostalih klonova. To znači da kod istraživanih klonova sadnice iste visine imaju različite prečnike na visini 1 *m*. Tako kod klona I-214 sadnice visine 2,5 *m* imaju prečnik 11 *mm*, kod klonova M-1 i 182/81, 12 *mm*, dok kod klona PE 19/66, 14 *mm*. Sadnice visine 3,0 *m* imaju debljinu od 15 *mm* (klon I-214) do 20 *mm* (klon PE 19/66).

Iz nevedenog proizilazi da ranije korišćeni metod klasiranja sadnica kod klona I-214, preko prečnika na visini 1 *m* (Marković, 1974), ne bi bio primenjiv za sve klonove. U slučaju uvođenja prečnika sadnice, kao merila kvaliteta sadnog materijala, morale bi se utvrditi klase sadnica za svaki klon, odnosno genotip pojedinačno.

4.4. Izbor odgovarajućeg razmaka sadnje

Najviše preživelih sadnica po hektaru proizvedeno je pri najgušćim razmacima sadnje (tretman A – 1,30 x 0,10 *m*) kod sva 4 istraživana klona (tabela 6). Tako je kod klona I-214 proizvedeno preko 56.000 sadnica po hektaru, dok je kod klona 182/81 proizvedeno preko 68.000 sadnica po hektaru (tabela 6).

Pri razmaku sadnje 1,30 x 0,10 *m* (tretman A) najveći broj sadnica pripada II klasi i to od 18.000 (klon I-214) do 23.000 (klon M-1).

Sa povećanjem razmaka sadnje sa 1,30 x 0,10 *m* (tretman A) na 1,30 x 0,15 *m* (tretman B) kod sva 4 istraživana klona najveći broj sadnica se premešta u kvalitetniju, I klasu. Tako kod klona PE 19/66 je proizvedeno 14.500 sadnica po hektaru I klase do preko 21.000 sadnica po hektaru klona 182/81.

Daljim povećanjem razmaka sadnje reznica udeo sadnica kvalitetnijih klasa (I i ekstra klasa) se povećava.

Na grafikonu 13 je prikazan broj proizvedenih sadnica razvrstanih na kategorije: *sadnice za normalnu sadnju* (> 2,5 *m*) i *sadnice za druge namene* (< 2,5 *m*) u zavisnosti od klona i razmaka sadnje.

Iz grafikona 13 se vidi da istraživani klonovi različito reaguju na primenjeni razmak sadnje u istraživanim uslovima staništa.

Tako kod klona I-214 moguće je dobiti od 15.300 *sadnica za normalnu sadnju* po hektaru (tretman E) do 21.800 sadnica po hektaru (tretman A). Kod klonova M-1 i PE 19/66 dobija se od 15.000 *sadnica za normalnu sadnju* po hektaru (tretman E) do 23.500 sadnica po hektaru (tretman B). Klon 182/81 pokazuje najbolju strukturu dobijenog sadnog materijala: od 16.200 sadnica po hektaru (tretman E) do 30.700 sadnica za normalnu sadnju po hektaru (tretman B).

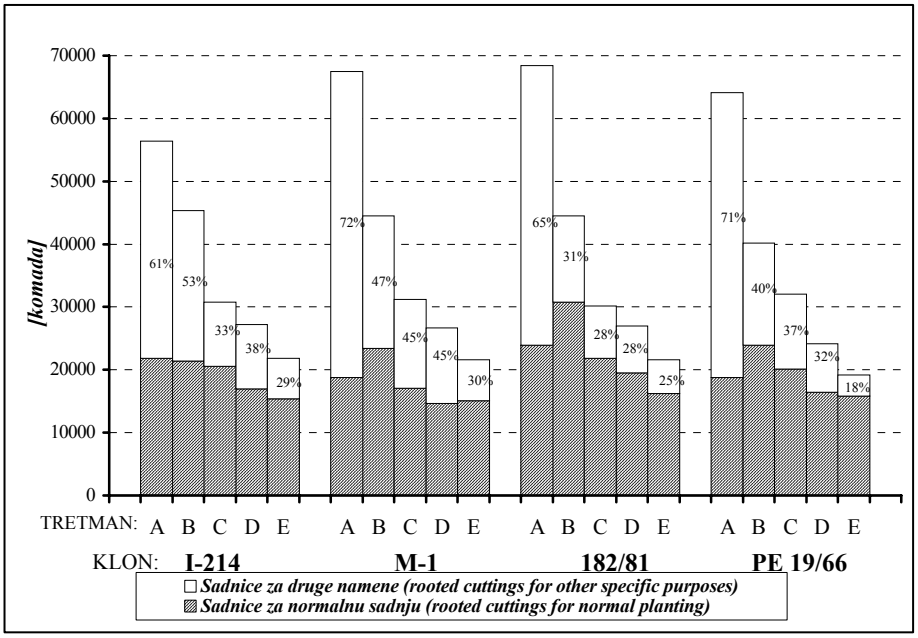
Tabela 6. *Broj sadnica po hektaru u pojedinim klasama.*
Table 6. *Number of rooted cuttings per hectare in different classes.*

Klon *Clone*	***Klasa sadnice*** *Class of rooted cuttings*	***Tretman*** *(Treatment)*				
		A	***B***	***C***	***D***	***E***
I-214	*prut* (< 1,50 m)	10.256	5.983	2.991	1.026	855
	III klasa (1,51 - 2,00 m)	6.410	6.838	1.709	3.590	1.709
	II klasa (2,01 – 2,51m)	17.949	11.111	5.556	5.641	3.846
	I klasa (2,51 - 3,00 m)	15.385	16.239	9.829	11.282	6.410
	ekstra klasa (> 3,0 m)	6.410	5.128	10.684	5.641	8.974
	ukupno *(total)*	**56.410**	**45.299**	**30.770**	**27.179**	**21.795**
M-1	*prut* (< 1,50 m)	14.530	2.280	3.418	3.419	1.425
	III klasa (1,51 - 2,00 m)	11.111	6.838	4.701	1.026	570
	II klasa (2,01 – 2,51m)	23.077	11.966	5.983	7.521	4.558
	I klasa (2,51 - 3,00 m)	17.094	18.234	11.111	11.282	9.972
	ekstra klasa (> 3,0 m)	1.709	5.128	5.983	3.419	5.128
	ukupno *(total)*	**67.521**	**44.444**	**31.197**	**26.666**	**21.652**
182/81	*prut* (< 1,50 m)	13.675	3.418	2.564	2.393	1.425
	III klasa (1,51 - 2,00 m)	8.547	4.274	3.846	1.709	1.425
	II klasa (2,01 – 2,51m)	22.222	5.983	1.923	3.419	2.564
	I klasa (2,51 - 3,00 m)	19.658	21.368	12.180	10.598	5.983
	ekstra klasa (> 3,0 m)	4.274	9.402	9.615	8.888	10.257
	ukupno *(total)*	**68.376**	**44.444**	**30.129**	**27.008**	**21.652**
PE 19/66	*prut* (< 1,50 m)	17.094	4.274	3.419	2.052	427
	III klasa (1,51 - 2,00 m)	9.402	4.274	4.701	513	1.282
	II klasa (2,01 – 2,51m)	18.803	7.692	3.846	5.128	1.709
	I klasa (2,51 - 3,00 m)	13.675	14.530	14.530	11.282	7.265
	ekstra klasa (> 3,0 m)	5.128	9.402	5.556	5.128	8.547
	ukupno *(total)*	**64.103**	**40.171**	**32.052**	**24.102**	**19.231**

Mogućnost upotrebe *sadnica za druge namene* (visine ispod 2,5 *m*) opredeljuje optimalni razmak sadnje u istraživanim uslovima staništa. Moguća upotreba sadnica visine preko 2,0 *m* izvodljiva je na pripremljenim terenima uz upotrebu optimalnih mera nege i zaštite. Pri sadašnjoj zakonskoj regulativi proizvodnja reznica priznatih (registrovanih) klonova topola moguća je samo u registrovanim matičnim zasadima (matičnjacima) za proizvodnju repromaterijala. Iz ovoga proizilazi da dobijene sadnice visine ispod 2,5 *m* se ne mogu upotrebiti za izradu reznica (repromaterijala).

Sadnice visine ispod 2,5 *m* se mogu upotrebiti za osnivanje namenskih zasada u gustim razmacima sadnje za potrebe celulozno-papirne industrije na više načina: sadnja sadnica ”normalnom sadnjom” pa odsecanjem nadzemnog dela, sadnjom ”korenjaka” (odsečeni nadzemni deo sadnice) ili sadnjom ”dugih reznica” (Marković, et al. 1995).

Grafikon 13. *Broj sadnica po hektaru po nameni.*
Figure 13. *Number of rooted cuttings per hectare for different purposes.*



U slučajevima moguće upotrebe sadnica visine ispod 2,5 *m* opredeljenje je svakako maksimalna količina sadnog materijala po hektaru, odnosno tretman A (1,30 x 0,10 *m*). U istraživanim uslovima staništa može se dobiti od 56.400 sadnica po hektaru (klon I-214) do 68.300 sadnica po hektaru (klon 182/81).

U slučajevima kada nije moguća upotreba sadnog materijala visine ispod 2,5 *m*, takav materijal praktično predstavlja "škart". U takvim slučajevima opredeljenje je maksimalna količina upotrebljivih sadnica uz minimalno učešće "škarta" u apsolutnom iznosu. Posmatrajući sa ovog aspekta klonovi pokazuju razlike u pogledu najpogodnijeg razmaka sadnje reznica za proizvodnju sadnica tipa 1/1.

Klon I-214 pokazuje malo smanjenje količine upotrebljivih sadnica po hektaru sa povećanjem razmaka sadnje sa 21.800 (tretman A) na 20.500 sadnica (tretman C). Pri tome učešće "škarta" se smanjuje sa 45.300 (tretman A) na 10.200 sadnica po hektaru (tretman C), odnosno 33,3% ukupnog broja proizvedenih sadnica (grafikon 13). Daljim povećanjem razmaka sadnje reznica sa 0,20 *m* u redu na 0,30 *m* u redu smanjuje se učešće "škarta" i u apsolutnom i u relativnom iznosu. Međutim, značajnije se smanjuje i učešće upotrebljivih sadnica, što u primenjenim uslovima staništa opredeljuje tretman C (1,30 x 0,20 *m*) kao najpogodnii razmak sadnje za proizvodnju sadnica tipa 1/1 klona I-214.

Kod klona 182/81 najveće količine upotrebljivih sadnica postižu se pri razmaku sadnje 1,30 x 0,15 *m* (tretman B), preko 30.000 sadnica po hektaru. Pri tome je učešće "škarta" 30,8% (grafikon 13). Daljim povećanjem razmaka sadnje sa 0,15 *m* u redu na 0,30 *m* u redu dovodi do smanjenja količine upotrebljivih sadnica na 16.200 sadnica po hektaru (tretman E), pri čemu je učešće "škarta" preko 25%.

Ovo upućuje na to da je najpogodniji razmak sadnje reznica klona 182/81 za proizvodnju sadnica tipa 1/1 u primenjenim uslovima staništa 1,30 x 0,15 *m* (tretman B).

Kod klonova M-1 i PE 19/66 najveće učešće upotrebljivih sadnica tipa 1/1 postiže se pri razmaku sadnje 1,30 x 0,15 *m* (tretman B). Međutim, veliko učešće "škarta" (preko 40%) ne dozvoljava izbor ovog razmaka sadnje kao optimalnog razmaka sadnje (reznica) za proizvodnju sadnica tipa 1/1 (grafikon 13). Najpogodniji razmak sadnje je 1,30 x 0,30 *m* (tretman E) pri čemu se dobija od 15.100 sadnica po hektaru (klon M-1) do 15.800 sadnica po hektaru (klon PE 19/66). Pri tome je učešće "škarta" kod klona M-1 preko 30%, odnosno 6.500 sadnica po hektaru, dok je kod klona PE 19/66 učešće "škarta" znatno manje, 17,8%, odnosno 3.400 sadnica po hektaru.

Na osnovu svega se može govoriti o specifičnoj reakciji pojedinih klonova na primenjene razmake sadnje u ožilištu, što ima za posledicu primenu različite tehnologije uzgoja sadnica tipa 1/1. Međutim, klonovi M-1 i PE 19/66 imaju sličnu reakciju srednjeg prečnika i srednje visine, a naročito kvalitetne strukture sadnica tipa 1/1, što upućuje na potrebu definisanja tehnologije proizvodnje sadnica za pojedine grupe klonova.

Prikazana različita reakcija pojedinih klonova na ispitivane razmake sadnje, kao i različita dinamika rasta pojedinih organa ožiljenica selekcionisanih klonova topola (Guzina, et al. 1997), upućuju na potrebu definisanja određene (tačno definisane) tehnologije proizvodnje sadnica za svaki klon – ***sortna tehnologija***. Pri tome, utvrđivanje optimalnih parametara tehnologije proizvodnje sadnica za svaki klon u pogledu tipa zemljišta, razmaka sadnje, mera nege i sl., treba da bude krajnji cilj i predmet budućih istraživanja.

5. ZAKLJUČCI

U radu je istraživan uticaj razmaka sadnje na proizvodnju sadnica tipa 1/1 četiri klona topola sekcije *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, 182/81 i PE 19/66. Ogled je osnovan sa pet različitih razmaka sadnje (od 1,30 x 0,10 *m* do 1,30 x 0,30 *m*) na zemljištu tipa fluvisol, peskovito-ilovaste forme.

Klimatski uslovi u toku vegetacionog perioda su bili ekstremno sušni, tako da je iziskivalo navodnjavanje zemljišta u dva navrata sa po 50 mm/m^2.

Svi istraživani klonovi reaguju na povećanje prostora za rastenje povećanjem, kako srednjeg prečnika, tako i srednje visine sadnice. Povećanje srednjeg prečnika je značajnije (od 28-46%) u odnosu na povećanje srednje visine (od 22-39%) sa povećanjem razmaka sadnje reznica sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,30 *m* u redu (tretman E).

Srednji prečnici i srednje visine sadnica istraživanih klonova se različito grupišu po LSD testu u zavisnosti od razmaka sadnje, što upućuje na to da bi u istraživanim uslovima staništa primenjeni razmaci sadnje različito odgovarali pojedinim istraživanim klonovima za proizvodnju sadnica tipa 1/1.

Uticaj razmaka sadnje za proizvodnju sadnica tipa 1/1 na distribuciju prečnika ogleda se u tome da se kod klonova I-214 i M-1 smanjuje učešće sadnica prečnika 6-10 *mm*, dok se povećava učešće sadnica prečnika 16-20 *mm*. Kod klona

182/81 povećanjem razmaka sadnje smanjuje se učešće broja sadnica prečnika 11-15 *mm*, a povećava učešće sadnica prečnika 16-20 *mm*. Klon PE 19/66 ima najveće prečnike sadnica. Uticaj razmaka sadnje se ogleda u smanjenju učešća sadnica prečnika 11-15 *mm* a povećanju učešća broja sadnica prečnika 21-25 *mm* sa povećanjem razmaka sadnje sa 0,10 *m* (tretman A) na 0,30 *m* u redu (tretman E).

Kao i kod distribucije prečnika, distribucija visina sadnica zavisi od primenjenih razmaka sadnje kod sva 4 istraživana klona. Svi istraživani klonovi pokazuju sličnu tendenciju učešća broja sadnica u pojedinim visinskim kategorijama u zavisnosti od razmaka sadnje. Učešće broja sadnica u visinskoj kategoriji 201-250 *cm* kod sva 4 klona se smanjuje sa povećanjem razmaka sadnje, dok se učešće sadnica u visinskoj kategoriji 301-350 *cm* povećava.

Visinske krive ožiljenica ne zavise od primenjenih tretmana, odnosno razmaka sadnje. Istraživani klonovi se međusobno razlikuju po zavisnosti visina od prečnika sadnica. Visinska kriva klona I-214 je za sve debljinske stepene iznad visinskih krivi ostalih istraživanih klonova, dok je kod klona PE 19/66 za sve debljinske stepene ispod visinskih krivi ostalih klonova. Visinske krive istraživanih klonova ukazuju da sadnice iste visine imaju različite prečnike na visini 1 *m*.

Kod sva 4 istraživana klona tretman A (1,30 x 0,10 *m*) proizvodi najveći broj sadnica II klase (visina od 2,01-2,50 *m*). Već sa povećanjem razmaka sadnje na 1,30 x 0,15 *m* (tretman B) najveći broj sadnica se nalazi u I klasi (visina od 2,51-3,00 *m*) kod sva 4 istraživana klona. Daljim povećanjem razmaka sadnje (tretmani C, D i E) povećava se učešće broja sadnica u kvalitetnijim klasama (I i ekstra klasa) ali se klonovi međusobno razlikuju.

Mogućnost upotrebe *sadnica za druge namene* (visine ispod 2,5 *m*) opredeljuje optimalni razmak sadnje reznica za proizvodnju sadnica tipa 1/1.

U slučajevima moguće upotrebe sadnica visine ispod 2,5 *m* opredeljenje je svakako maksimalna količina sadnog materijala po hektaru, odnosno tretman A (1,30 x 0,10 *m*). U istraživanim uslovima staništa može se dobiti od 56.400 sadnica po hektaru (klon I-214) do 68.300 sadnica po hektaru (klon 182/81).

U slučajevima kada nije moguća upotreba sadnog materijala visine ispod 2,5 *m*, takav materijal praktično predstavlja ”škart”. U takvim slučajevima opredeljenje je maksimalna količina upotrebljivih sadnica uz minimalno učešće ”škarta” u apsolutnom iznosu. Posmatrajući sa ovog aspekta klonovi pokazuju razlike u pogledu najpogodnijeg razmaka sadnje reznica za proizvodnju sadnica tipa 1/1.

Kod klona I-214 najbolju strukturu upotrebljivog sadnog materijala za normalnu sadnju daje tretman C (1,30 x 0,20 *m*), dok kod klona 182/81 najbolja struktura sadnog materijala se postiže pri tretmanu B (1,30 x 0,15 *m*). Kod klonova PE 19/66 i M-1 preporučuje se tretman E (1,30 x 0,30 *m*) kao najpogodniji razmak sadnje za proizvodnju sadnica tipa 1/1 za normalnu sadnju u primenjenim uslovima staništa.

Na osnovu svega može se govoriti o specifičnoj reakciji pojedinih klonova na primenjene razmake sadnje, što ima za posledicu primenu različite tehnologije uzgoja sadnica tipa 1/1.

Slika 1: Rasadnik klona I-214 u prvoj godini razvoja
Photo 1:Clone I-214 nursery at the end of the first growing season

Prikazana različita reakcija pojedinih klonova na ispitivane razmake sadnje, kao i različita dinamika rasta pojedinih organa ožiljenica selekcionisanih klonova topola, upućuju na potrebu definisanja određene (tačno definisane) tehnologije proizvodnje sadnica za svaki klon – ***sortna tehnologija***. Pri tome, utvrđivanje optimalnih parametara tehnologije proizvodnje sadnica za svaki klon u pogledu tipa zemljišta, razmaka sadnje, mera nege i sl., treba da bude krajnji cilj i predmet budućih istraživanja.

Prikazani rezultati istraživanja su nastali u jednom oglednom zasadu i u toku jednog vegetacionog – klimatski ekstremnog perioda, a to ukazuje na potrebu ponavljanja ovih istraživanja u više vremenskih perioda (najmanje tri godine) na različitim staništima uz istovremeno istraživanje uticaja drugih tehnoloških postupaka kao što su: zalivanje, prihranjivanje, kao i različiti sistemi razmaka sadnje za istu gustinu sadnje reznica.

Uspešno rešavanje optimalne tehnologije proizvodnje sadnica topola ima veliki ekonomski značaj, uvažavajući činjenicu da je dobar sadni materijal osnovni preduslov uspešnom gajenju topola, a cena sadnog materijala značajna materijalna stavka u troškovima osnivanja zasada topola.

6. LITERATURA

Alkinani, A. (1972): *Uticaj ekoloških faktora dunavskog aluvija na razvoj na razvoj sadnica Populus x euramericana (Dode) Guinier cl. I-214.* Doktorska disertacija. Novi Sad. (1-213).

Guzina, V. (1987): *Varijabilnost klonova topola u pogledu sposobnosti ožiljavanja njihovih reznica*. Topola, 151-152. (13-24).

Guzina, V., Rončević, S., Ivanišević, P., Kovačević, B. (1997): *Formiranje i rast organa ožiljenica selekcionisanih klonova topola*. Topola, 159/160. (53-68).

Herpka, I., Marković, J. (1969): *Uticaj razmaka sadnje na proizvodnju ožiljenica*. Izveštaj Insitutta za topolarstvo. Novi Sad.

Herpka, I., Marković, J. (1974): *Zavisnost proizvodnje dvogodišnjih sadnica topole od uzrasta ožiljenica*. Topola, br. 102. (3-12)

Ivanišević, P. (1991): *Efekti đubrenja u proizvodnji sadnica topola na aluvijalnim zemljištima Srednjeg Podunavlja*. Magistarski rad. Beograd. (1-194).

Ivanišević, P. (1993): *Uticaj svojstava zemljišta na rast ožiljenica Populus x euramericana Guinier (Dode) cl. I-214 i Populus deltoides Bartr. cl. I-69/55 (Lux)*. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet, Beograd. (1-206).

Marković, J. (1974): *Značaj klasa (uzrasta) sadnica 2/3 u proizvodnji drvne mase klona »I-214«*. Topola, br. 100-101. (87-95).

Marković, J., Rončević, S. (1986): *Rasadnička proizvodnja*. Monografija »Topole i vrbe u Jugoslaviji«. Novi Sad. (133-152).

Marković, J. (1991): *Uticaj gustine sadnica u rasadniku na kvalitet sadnog materijala i na produktivnost zasada topola*. Radovi Instituta za topolarstvo, knjiga 24. Novi Sad. (21-38).

Marković, J., Rončević, S. (1995): *Proizvodnja sadnica.* Seminar »Proizvodnja sadnog materijala vegetativnim putem u JP Srbijašume«, Novi Sad.

Marković, J., Pudar, Z., Rončević, S., (1995): *Značaj proizvodnje drveta topola i vrba kao sirovinske osnove za industriju celuloze i papira u Jugoslaviji*. Radovi Instituta za topolarstvo, knjiga 26. Novi Sad. (5-20).

Škorić,A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*, Akademija Nauka i Umetnosti Bosne i Hercegovine, Posebna izdanja, knjiga LXXVIII, Odeljenje prirodnih nauka, knjiga 13, p. 72. Sarajevo.

Živanov, N., Ivanišević, P., Herpka, I., Marković, J. (1985): *Uticaj đubrenja i navodnjavanja na razvoj topola u rasadnicima i zasadima*. Radovi Instituta za topolarstvo, knjiga 16. Novi Sad. (119-162).

Žufa, L., (1962): *Uzgojno-biološki i ekonomski aspekti gajenja sadnica topola 2/3 i 1/2.* Topola, 25-26: 2-7. Beograd.

Žufa, L., (1964): *Rasadnici topola*, JPŠC, Beograd.

SUMMARY

EFFECT OF PLANTING SPACE OF CUTTINGS ON THE PRODUCTION OF 1/1 ROOTED CUTTINGS OF SELECTED BLACK POPLAR CLONES OF IN THE SECTION *Aigeiros (Duby)*

by

ANDRAŠEV, S., RONČEVIĆ, S., IVANIŠEVIĆ, P.

This paper studies the effect of planting space on the production of 1/1 rooted cuttings of four clones of black poplars in the section *Aigeiros* (Duby): I-214, M-1, 182/81 and PE 19/66. The experiment was established with five different planting spaces (1.30 x 0.10 *m* to 1.30 x 0.30 *m*) on the sandy-loamy form of fluvisol.

The study clones react on larger planting spaces by the increase of both mean diameter and mean height of rooted cuttings. With the increased spacing from 0.10 *m* (treatment A) to 0.30 *m* in the line (treatment E), the increase of mean diameter is more significant (from 28 to 46%) than that of mean height (22-39%).

Mean diameters and mean height of the study clones are grouped differently by LSD test depending on the planting space, which indicates that, in the study site conditions, the above spacings are not equally suitable to the study clones for the production of 1/1 nursery stock.

The effect of planting space on the distribution of diameter is as follows: in the clones I-214 and M-1, the percentage of rooted cutting diameter 6-10 *mm* decreases, while the percentage of rooted cutting diameter 16-20 *mm* increases. In the clone 182/81, with the increased planting space the percentage of rooted cutting diameter 11-15 *mm* decreases, while the percentage of rooted cutting diameter 16-20 *mm* increases. Clone PE 19/66 has the largest diameters rooted cuttings. With the increased spacing from 0.10 *m* (treatment A) to 0.30 *m* in the line (treatment E), the percentage of rooted cutting diameter 11-15 *mm* decreases and the percentage of rooted cuttings diameter 21-25 *mm* increases.

Similar to diameter distribution, in the four study clones height distribution also depends on the implemented planting spaces. All the clones have similar tendencies in the percentage of rooted cuttings per height categories depending on planting space. In the four

study clones, the percentage of rooted cuttings in the height category 201-250 *cm* decreases with the increased spacing, while the percentage of rooted cuttings in the height category 301-350 *cm* increases.

Height curves of rooted cuttings do not depend on the treatment, i.e. planting space. The study clones differ by the dependence of rooted cutting heights on diameters. For all diameter classes, height curve of the clone I-214 is above the height curves of the other study clones. Height curve of the clone PE 19/66 is below height curves of other clones, for all diameter classes. Height curves of the study clones indicate that rooted cuttings of the same height have different diameters at the height of 1 *m*.

The use of *rooted cuttings for other specific purposes* (height below 2.5 *m*) determines the optimal spacing for the production 1/1 rooted cuttings.

In cases when the use of rooted cuttings below 2.5 *m* is possible, maximal quantity of planting stock per hectare is recommended, i.e. treatment A (1.30 x 0.10 *m*). In the study site conditions, we can get between 56,400 rooted cuttings per hectare (clone I-214) to 68,300 rooted cuttings per hectare (clone 182/81).

In cases when the use of rooted cuttings below 2.5 *m* is not possible, such material id practically ”discarded”. In such cases, it is recommended to produce the maximal amount of usable rooted cuttings with the minimal percentage of the ”discarded” in the absolute amount. Form this aspect, the clones differ regarding the most favourable spacing of cuttings for the production of 1/1 rooted cuttings.

For the clone I-214, the best structure of planting stock used for normal planting is produced by treatment C (1.30 x 0.20 *m*), for the clone 182/81 the best structure of planting stock is by the treatment B (1.30 x 0.15 *m*). For the clones PE 19/66 and M-1, treatment E (1.30 x 0.30 *m*) is recommended as the most favourable planting space for the production of 1/1 rooted cuttings for normal planting in the above site conditions.

The above shows the specific reaction of individual clones to the implemented planting spaces, which results in different technologies of growing 1/1 rooted cuttings. The different reactions of individual clones to planting spaces, and the different growth dynamics of individual organs of the selected poplar clones, require the definition of the exactly prescribed technology of rooted cuttings production for each clone – *cultivar technology*. The definition of the optimal parameters of the technology of rooted cutting production for each clone, i.e. soil type, planting space, tending, etc., should be the aim and the subject of future research.

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 41-50

UDK: 630*41,582.623
Predhodno saopštenje (*Preliminary report)*

PRILOG POZNAVANJU BIOLOGIJE I MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA MINERA LISTA TOPOLE *Proleucoptera sinuella* Rtti. (Lepidoptera, *Leucopteridae*)

- P r e t h o d n o s a o p š t e n j e -

JODAL, I.; DREKIĆ, M.; MARKOVIĆ, M.;POLJAKOVIĆ-PAJNIK,L.*

Sažetak: U godinama prenamnoženja miner lista topole *Proleucoptera sinuella Rtti***.** predstavlja ekonomski značajnu štetočinu topole. Jedno takvo prenamnoženje u nekim rasadnicima i zasadima topola na području Vojvodine počelo je u 2000. godini i još je u toku. Proučavanja biologije i mogućnosti suzbijanja obavljena su u 2002. godini u laboratoriji i na Oglednom dobru Instituta za topolarstvo. *Proleucoptera sinuella* je u godini ispitivanja imala tri generacije od kojih je prva bila najbrojnija, a treća najmalobrojnija. U minama se razvija jedna a i više gusenica koje prolaze kroz četiri razvojna stupnja. Odrasle gusenice napuštaju mine i na površini lišća u belom zapretku se pretvaraju u lutke. Prezimljavaju lutke treće generacije.

Rezultati postavljenih ogleda pokazuju da je suzbijanje moguće obaviti na početku rojenja leptira, odn. pre masovnog polaganja jaja, tretiranjem sadnica topole hemijskim preparatima.

Ključne reči: miner lista, *Proleucoptera sinuella*, sadnica topole,suzbijanje

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BIOLOGY AND POTENTIAL CONTROL OF POPLAR LEAF MINERS *Proleucoptera sinuella* Rtti. *(Lepidoptera, Leucopteridae)*

Abstract : In outbreak years, poplar leaf miner Proleucoptera sinuella is an economically significant pest of poplar trees. Such an outbreak has started in 2000 in some poplar nurseries and plantations in Vojvodina and it is still in progress. Its biology and potential control has been studied during 2002 in the Poplar Research Institute Laboratory and Experimental Estate. During 2002 Proleucopera sinuella has developed three generations of which the first one is the most numerous one, and the third is the least numerous. Several caterpillars develop in the mines and they undergo four instars. Adult caterpillars leave the leaf mines and turn into pupal stage in the white spun cocoon on the leaf surface. The pupae of the third generation overwinter.

Obtained results sugests that suppression can be carried out at the beginning of butterfly eclosion, i.e. before the mass oviposition, by treating the poplars with chemical preparations.

Key words: leaf miner, Proleucoptera sinuella, poplar rooted cuttings, control

* Dr Ištvan Jodal, naučni savetnik; Dipl.inž., Milan Drekić, istraživač; Dipl.inž. Miroslav Marković, istraživač; Dipl.inž. Leopold Poljaković-Pajnik, istraživač, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Institut za topolarstvo

1. U V O D

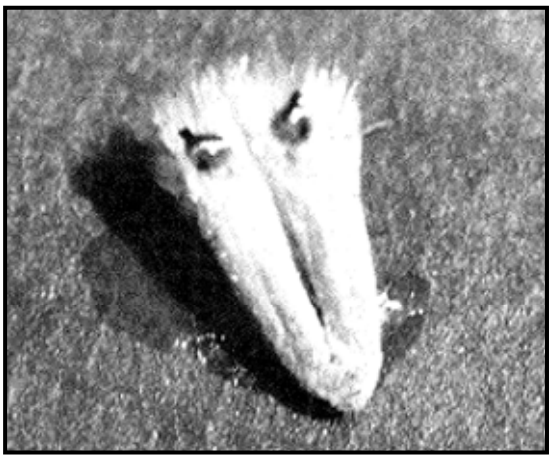
Lisni mineri se povremeno javljaju u prenamnoženju u rasadnicima i zasadima topola. Prema dosadašnjim iskustvima najznačajnije vrste predstavljaju *Lithocolletis populifoliella* Tr., *Phyllocnistis suffusella* Zell. i *Proleucoptera sinuella* Rtti. *Lithocolletis populifoliella* se u periodu 1958-1960 prenamnožila u Beogradu i okolini o čemu je izvestila M i j i n o v a (1960). Isti autor je proučio i biologiju ove vrste minera. O *Phyllocnistisu* u nas ima malo podataka. Ž i v o j i n o v i ć et al. (1962) su njegovu pojavu konstatovali u okolini Beograda i na nekim lokalitetima na području Vojvodine. J o d a l, (1968) je proučavao njegov napad na sadnom materijalu raznih sorata topole. Inače se ova vrsta u područjima uzgoja topola, počev od 1960-tih godina, javlja svake godine na sadnom materijalu topola u rasadnicima. Treća značajna vrsta na topolama iz grupe lisnih minera je *Proleucoptera sinuella* Rtti. U domaćoj literaturi o ovom mineru ima malo podataka J o d a l (1967). H a r i z a n o v (1964) daje osnovne podatke o njegovom razviću i broju generacija u Bugarskoj, a S p u l e r (1910), S c h w e r d t f e g e r (1957), G y ő r f i (1958) i S z ő c s (1977) daju malo podataka o ovom mineru. Prema tome postojala je potreba za proučavanjem biologije i mogućnosti suzbijanja *Proleucoptera sinuella,* a jedan od razloga za to je i njeno prenamnoženje na sadnom materijalu topola do kojeg je došlo poslednjih godina u nekim rasadnicima na području Vojvodine.Prenamnoženje odnosno visoki nivo populacije traje od 2000-te godine.

2. M E T O D R A D A

Istraživanja su obavljena u toku 2002. godine u laboratoriji i rasadniku Instituta za topolarstvo. Osmatranja pojave i razvića štetočine na sadnicama topola obavljena su u rasadniku gde je postaviljen i ogled za ispitivanje mogućnosti suzbijanja ovog minera. Ovaj ogled je izveden po metodu uobičajenom za ovakva ispitivanja. Ispitivano je dejstvo preparata: Perfekthion, Insegar WP-25, Nomolt i Lebaycid EC-50, a ogled je postavljen protiv druge generacije. Sa ciljem praćenja izletanja leptira u rasadniku je sakupljano lišće sa zapretcima lutaka koje je zatim stavljeno u kaveze u insektarijumu. U odredjenim vremenskim razmacima u laboratoriji Instituta pregledane su mine na napadnutom lišću topole sa ciljem praćenja ciklusa razvića minera. Tom prilikom su obavljena proučavanja morfoloških karaktera razvojnih stupnjeva larava, pojedinih razvojnih stadijuma štetočine, a zatim i analize merenih podataka.

3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Pojava minera konstatovana je na: *Populus alba, P. nigra, P. deltoides i P. x euramericana*. Prema Szöcs-u (1977), javlja se i na vrstama iz roda *Salix*. Areal njegovog rasprostranjenja je Evropa i Severna Afrika. Leptir je malih dimenzija sa rasponom krila 8,5-9,5 mm. Osnovna boja prednjih krila je bela sa dve žute poprečne pruge oivičene crnim ljuspicama. U vrhu prednjih krila nalazi se crna mrlja. Zadnja krila su uska, bele boje. Leptir u miru drži krila krovoliko sklopljena. Na glavi se nalazi beli pramen. Oči su izrazito crne boje.



Slika 1.Leptir *Proleucoptera sinuella* (orginal)
Foto 1.Proleucoptera sinuella moth

Jaja su eliptična, sa ornamentisanom površinom horiona. Merenjem 40 jaja utvrdjene su njihove dimenzije. Dužina iznosi 0,3966±0,003 mm, a širina 0,3232±0,003 mm.

Gusenice su žutobele sa mrkom glavom prognatnog tipa, a telo im je spljošteno. Gusenice I i II stupnja imaju znatno širi torax od abdomena a gusenice III i IV stupnja su sa dobro razvijenim grudnim nogama i sa pet pari trbušnih nogu. Telesni segmenti gusenica nose po nekoliko dlaka na bočnim stranama.

Lutka je na početku žućkaste boje, a kasnije mrke. Tipa je poluslobodne lutke (pupa semilibera). Dužina joj iznosi 3,1 mm (prosek od 50 merenja).

U toku februara i marta 2002. godine sakupljeno je opalo lišće sa zimskim zapretcima lutaka *Proleucoptera sinuella* i stavljanjem u kaveze u insektarijumu praćena je eklozija leptira.Prvi leptiri u insektarijumu pojavili su se 11.04.2002. Dva dana kasnije konstatovana je pojava leptira u prirodi. Rojenje leptira u insektarijumu trajalo je sve do 04.05.2002., a u prirodi su nalaženi pojedinačni leptiri sve do 21.05.2002. godine. Maksimalno izletanje leptira bilo je u trećoj dekadi aprila. Ubrzo nakon eklozije leptira došlo je do kopulacije i polaganja jaja. Sa ciljem odredjivanja mesta polaganja jaja 28.04.2002. godine pregledano je 60 listova na kojima je bilo položeno 360 jaja. Najveći broj jaja, tj. 349 odnosno 96,9% nalazio se na licu a svega 3,1% na naličju lišća. Većina jaja

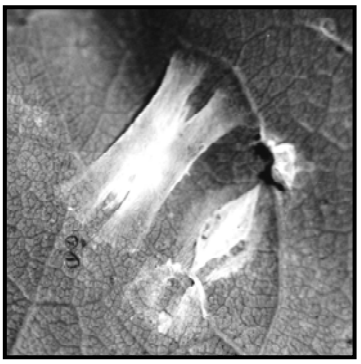
339 odnosno 94,17% položeno je pored lisnih nerava. Ženka prilikom polaganja najčešće grupiše po nekoliko jaja (2-13).Prva položena jaja konstatovana su krajem druge dekade aprila, dok je maksimalan broj položenih jaja konstatovan početkom maja. Embrionalno razviće prve generacije trajalo je 9-10 dana. Prve gusenice ubušene u list topole utvrdjene su krajem aprila. Gusenice se ubušuju u list neposredno ispod jajnog horiona. Izmet gusenica je na početku narandžast a kasnije dobija crnosmedju boju.Gusenice minera prolaze kroz četiri stupnja razvića. U tabeli 1 daju se širine glavinih čaura, širine prvog grudnog segmenta i dužine gusenica.

Tabela 1. Prosečne vrednosti dimenzija gusenica pojedinih razvojnih stupnjeva
Table 1.Average dimensions of caterpillars instars

Gusenični stupanj *Caterpillar instar*	Širina glavinih čaura (mm) *Width of head capsule in mm*	Širina protorax-a (mm) *Width of protorax in mm*	Dužina gusenica (mm) *Length of caterpillars in mm*
I	0,17	0,23	0,79
II	0,26	0,40	1,49
III	0,38	0,52	2,11
IV	0,49	0,76	3,69

Trajanje pojedinih guseničnih stupnjeva nije utvrdjeno zato što otvaranje mina dovodi do propadanja gusenica u njima.

Nakon ubušivanja u list gusenice iz istog legla obrazuju zajedničku minu. Mine su nepravilnog oblika, mrke boje osim ivice mine u kojoj grizu gusenice i koja je prljavozelene boje. Mine gusenica I i II stupnja zahvataju površinu izmedju nerava ne šireći se preko jačih lisnih nerava, mine gusenica III i IV stupnja prelaze preko glavnog i bočnih nerava. Gusenice se hrane mezofilom lista ne oštećujući jače nerve. U minama je bilo od 1 do 11 gusenica, a najčešće su bile mine sa 1 do 5 gusenica. Krajem druge dekade maja najviše su bile zastupljene gusenice II stupnja (63,00%) a u trećoj dekadi gusenice III stupnja (57,4%). Od kraja maja i u junu javljaju se gusenice IV stupnja. Gusenice IV stupnja napuštaju mine i opredaju zapretke u kojima se pretvaraju u predlutku a zatim u lutku.



Slika 2. Zapredci na listu topole
Foto 2.Cocoons on poplar leaf

Zapredci se najvećim delom nalaze na naličju donjeg lišća napadnutih sadnica topole, a manjim delom u pukotinama kore na deblu i lišću žbunja i korovskih biljaka (*Aristolochia clematitis, Erigeron canadensis, Amorpha fruticosa* i dr.). Gusenice su normalno obrazovale mine i završavale svoj razvoj i u slučajevima kada su jaja bila položena na naličje lista.

Početak eklozije leptira prve generacije iz zapredaka sakupljenih na terenu i ostavljenih u insektarijumu konstatovan je krajem prve dekade juna a poslednji leptiri su izleteli krajem juna. Prema tome eklozija leptira prve generacije trajala je oko 20 dana. Pregledom 100 zapredaka nakon izleta leptira prve generacije utvrdjeno je 62 izleta leptira, 19 sasušenih lutaka, dok su parazitoidi i predatori uništili 19 lutaka. Leptiri su polagali jaja u rasadniku isključivo na razvijeno lišće izbojaka sadnica.

Krajem juna i početkom jula brojnošću su dominirale gusenice I stupnja druge generacije. Medjutim, razvoj gusenica odigrao se relativno brzo, do sredine jula gusenice su uglavnom već bile odrasle i većinom napustile mine. Naime, pregledom napadnutog lišća koji je obavljen 16. jula 2002. godine utvrđeno je da su mine u 94,9% slučajeva bile prazne. Brz razvoj gusenica su verovatno uslovile visoke temperature koje su vladale u toku meseca jula. Eklozija leptira druge generacije započela je krajem druge dekade jula i trajala do početka avgusta, dakle kraće nego u slučaju prve generacije, tj. oko 15 dana. Još treba da se istakne da je u toku razvoja gusenica druge generacije došlo do znatne redukcije lokalne populacije minera. Verovatno je to delom rezultat delovanja parazitoida. Naime, početkom juna i jula u minama je utvrđen veliki broj larava *Diptera* što bi trebalo detaljnije istražiti. Takodje je verovatno da su visoke temperature tokom jula dovele do sušenja i propadanja mina i gusenica u njima. Sve ovo je uslovilo smanjenje populacije treće generacije ovog minera.

Prva položena jaja treće generacije konstatovana su početkom treće dekade jula. Početkom avgusta najbrojnije su bile mine sa gusenicama I i II stupnja, a sredinom avgusta mine sa gusenicama trećeg stupnja. Početkom treće dekade avgusta uočeni su prvi zapretci lutaka, a već sredinom iste dekade preko 90% mina je bilo prazno što znači da su gusenice već završile razviće, napustile mine i pretvorile se u lutke. Prema tome u toku 2002. godine *Proleucoptera sinuella* imala je tri generacije, od kojih je treća bila najmalobrojnija.

U pogledu broja generacija u literaturi postoje različiti podaci. Prema S c h w e r d t f e g e r u, (1957) ovaj miner ima dve ili tri generacije godišnje, S z ő c s, (1977) navodi da u Madjarskoj ima dve generacije, dok H a r i z a n o v, (1963) u Bugarskoj govori o postojanju tri generacije.

Š t e t n o s t

Obrazovanjem mina na lišću topole, smanjuje se asimilaciona površina. U slučajevima jačeg napada na jednom listu se redovno obrazuje veći broj mina koje se proširivanjem postepeno spajaju prekrivajući veći deo, a češće i celu površinu lista. U vezi sa brojem mina i štetama koje se mogu očekivati navešće se rezultati C i g l a r -a (1971) vezani za minere lista jabuke. Kritičan broj mina na početku pojave prve generacije iznosi 2-3 mine na 10 listova. Iz ovakve

populacije minera na početku vegetacije može se tokom godine razviti jaka populacija koja će prouzrokovati štete.

Slika 3.Mine na listu topole
Foto 3.Mines on poplar leaf

Ispitivanja K e l l e r -a (1964), pokazuju se da jači napad minera *Phyllocnistis suffusella* od 30-50% minirane površine lista topole, pod odredjenim uslovima svetlosti, smanjuje transpiraciju za 22% a fotosintezu za 20%.

Krajem maja metodom slučajnog izbora sakupljeno je lišće topole radi ocene jačine napada I generacije ove štetne vrste.Uzorak je ukupno sadržavao 300 listova.Od toga bez mina odnosno bez napada je bilo 164 lista,odnosno 54,7%,a mine su konstatovane na 136 listova odnosno 45,3%, prosečno sa 2,2 mine po listu. Oštećeno lišće se uvija, suši se i prevremeno opada. Prevremena defolijacija odražava se i na vitalnost napadnutih biljaka.Istraživanja Kellera i naša govore da mineri lista, kao što je i *Proleucoptera sinuella,* u godinama kada se jave u povećanom broju ili prenamnoženju predstavljaju izrazite štetočine topola.

S u z b i j a n j e

Radi preduzimanja odgovarajućih mera suzbijanja bilo koje generacije ovog minera u toku godine potrebno je obaviti posmatranja vezana za vreme pojave leptira, početak poleganja jaja, pojavu prvih mina na lišću, intenzitet napada i dr. Suzbijanje minera lista topole najefikasnije je obaviti tretiranjem protiv prve generacije. Uspešno izvedena akcija suzbijanja prve generacije smanjuje brojnost populacije druge generacije koju često svede na ekonomski beznačajnu brojnost.

Prvi ogledi suzbijanja koje smo postavili u 2002. godini protiv *Proleucoptera sinuella* pokazuju da je hemijsko suzbijanje moguće obaviti na početku leta leptira (pre masovnog polaganja jaja) preparatima koji imaju kontaktno i utrobno dejstvo. Ako se propusti ovaj momenat suzbijanje je moguće izvršiti u vremenu kada se mine nalaze u početnoj fazi obrazovanja (dimenzije 1-2 mm), preparatima sa izraženim dubinskim i sistemičnim dejstvom koji mogu da deluju na gusenice u minama.Od korišćenih preparata zadovoljavajući rezultati su dobijeni upotrebom Perfekthion-a i Lebaycid-a. Imajući u vidu dužinu leta leptira i dužinu dejstva preparata za uspešno suzbijanje su obično potrebna dva tretiranja.

Suzbijanje minera moguće je izvesti i mehaničkim merama, sakupljanjem opalog lišća sa zapredcima lutki u jesen ili rano proleće pre pojave leptira. Sakupljeno lišće potrebno je spaliti radi uništenja prezimljujućih lutaka.

4. Z A K L J U Č C I

Na osnovu prezentiranih rezultata istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

Proleucopera sinuella prezimljava u stadijumu lutke u zapredcima koji se najčešće nalaze na opalom lišću, a redje na kori stabala napadnute biljke i prizemnom bilju.

Pojava prvih leptira utvrdjena je početkom aprila, a maksimalno izletanje bilo je u trećoj dekadi aprila. Ubrzo nakon eklozije došlo je do kopulacije i polaganja jaja. Jaja se polažu na lice, a samo izuzetno na naličje lišća. Pri polaganju ženka najčešće grupiše od 2-13 jaja.

Gusenice ispiljene iz istog legla izgradjuju zajedničku minu nepravilnog oblika.U minama smo najčešće nalazili 1-5 gusenica.

U toku postembrionalnog razvića gusenice prolaze kroz četiri razvojna stupnja, dimenzije glavinih čaura u pojedinim stupnjevima su: 0.17, 0.26, 0.38 i 0.48 mm.

Odrasle gusenice napuštaju mine i obično na površini lišća opredaju zapretke bele boje u kojima se pretvaraju u lutku.Lutka je tipa poluslobodne lutke.

U toku 2002. godine miner je razvio tri generacije od kojih je prva bila najbrojnija a treća najmalobrojnija. Populaciju druge, a naročito treće generacije su drastično smanjili parazitoidi u toku jula i avgusta .

Prva generacija se razvijala u toku maja i početkom juna, druga krajem juna i u prvoj polovini jula, a treća od kraja jula do kraja avgusta.Prezimljavaju lutke treće generacije

Štete od *Proleucoptera sinuella* dolaze do izražaja pri njenom jačem napadu, tj. u vremenu prenamnoženja.Štete se ogledaju u smanjenju asimilacione površine napadnutog lišća što povlači za sobom fiziološko slabljenje biljaka.

Suzbijanje minera je moguće obaviti u vremenu početka leta leptira, odn. pre masovnog polaganja jaja preparatima kontaktnog i utrobnog dejstva.

5. L I T E R A T U R A

Ciglar, I. (1980): Pojava jakih populacija lisnih minera, prognoza i mjere suzbijanja. Zbornik radova saopštenih na X Jubilarnom savetovanju o primeni pesticida, br. 5: 567-572, Novi Sad.

Győrfi, J. (1958): A nyárfafélék kislepke kárositói. Állattani közlemények, tom: XLVI, Budapest.

Harizanov, A. (1963): Kruglominirašč topolov molec (*Leucoptera susinella* HS.) i sredstva za borba, Priroda 12, Sofia.

Jodal, I. (1967): Štetni insekti topola in: Bolesti i štetni insekti topola i mere zaštite: 115. Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd.

Jodal, I. (1968): Prilog proučavanju napada lisnog minera *Phyllconistis suffusella* Z. (*Lepidoptera: Phyllocnistidae*) na topolama, Topola br. 69-70: 23-30.

Keller, T. (1964): Über die Wirkung von Blattminieren auf Photosynthese und Transpiration von Pappelblätern, Z. Pfl. Krankh, u. Path. Pfl. Schutz. No 71: 11-12.

Mijin, K. (1960): Prilog poznavanju biologije topolinog moljca minera, Zaštita bilja br. 62: 9-21.

Schaefer-Immel, V. (1960): *Phyllocnistis suffusella* Z. und *Phytomyza (Phytagromiza) populi* Kltb, zwei blattminierende Pappelschädling. Anz. f. Schädlingskunde, H.Z., Berlin u. Hamburg.

Schwerdtfeger, F. (1957): Die Waldkrankheiten: 192. Hamburg u. Berlin.

Spuler, A. (1910): Die Schmetterlinge Europas, 2. Band: 423, Stuttgart.

Szőcs, J. (1977): Lepidoptera - aknák és gubacsok, Fauna Hungariae 125: 253-258, Budapest

Živojinović, S., Vasić, K., Tomić, D., (1962): Drugi prilog poznavanju štetnih insekata mekih lišćara u Jugoslaviji. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 26: 34, Beograd.

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 41-50

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BIOLOGY AND POTENTIAL CONTROL OF POPLAR LEAF MINERS *Proleucoptera sinuella* Rtti. (*Lepidoptera, Leucopteridae*)

P r e l i m i n a r y r e p o r t
by
Jodal, I.; Drekić, M.; Marković, M.;Poljaković-Pajnik, L.

S u m m a r y

The biology and potential control of poplar leaf miner *Proleucopera sinuella* has been studied during 2002. The occurrence and development of poplar leaf miners has been monitored in the Nursery of the Poplar Research Institute in Novi Sad, followed by suppression experiments. Butterfly eclosion was monitored in the insectarium by caging the attacked foliage with pupal cocoons. The mines and larvae of *Proleucopera sinuella* were measured and analysed in the Laboratory of the Institute. The major results of the study are as follows:

Proleucopera sinuella hibernates in the pupal stage in the cocoons mostly found on the fallen leaves, and more rarely in the bark of the attacked plant and in the ground vegetation. The first butterflies appear in early April, and the maximal eclosion occurs in the third decade of April. Copulation and oviposition follow soon after eclosion. Eggs are laid on the adaxial, only exceptionally on the abaxial. During oviposition, females mostly group 2-13 eggs. The hatched caterpillars form the mine of irregular form. Usually, 1-5 caterpillars are found in the mines. Their colour is brown.

Post-embryo development of *Proleucopera sinuella* is characterised by four caterpillar instars. The sizes of head capsules per individual instars are: 0,1728, 0,2640, 0.3776, and 0.4848 mm. Adult caterpillars leave the mines and usually spin white cocoons on the leaf surface, in which they pupate.

During 2002 miner developed three generations of which the first one was the most numerous one, and the third was the least numerous. The second and especially the third generations were severely reduced by parasitoids and probably the too high temperatures during July and August. The first generation developed during May and early June, the second one in late June and in the first half of July, and the third one from the end of July to the end of August. The pupae of the third generation hibernate.

The damage by *Proleucopera sinuella* is expressive during its severe attacks, i.e. during outbreaks. The damage causes the reduction of assimilation area of the attacked foliage, which results in the plant physiological weakening. The attacked foliage folds, dries and falls prematurely.

The suppression of this leaf miner is possible in the period from the beginning of butterfly eclosion, i.e. before mass oviposition, by contact and intestine preparations.

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 51-68

UDK: 582.623; 630*22,23,233,35.
Stručni rad (*Technical repor*t)

KUPINSKI KUT - OD PRVIH POŠUMLJAVANJA DO JEDNE OD NAJVEĆIH ZASADA KLONOVA TOPOLA U EVROPI

JANJATOVIĆ,G[1]. ABJANOVIĆ, Z.[1] CVETKOVIĆ,Đ.[1*]

***S a ž e t a k*:** Izvršen je detaljan pregled uređajnih elaborata, šumskih osnova i evidencija gazdovanja počev od 1938.godine. Konstantovano je višestruko povećanje površine GJ "Kupinski kut" podizanjem zasada brzorastućih topola. U prvoj ophodnji prevladavali su kultivari euroameričkih *Populus* x *euroamericana* (Dode) Guinier i to: cv serotina, cv marilandica i cv robusta. Drugi ciklus pripao je najvećim delom Populus x euroamericana (Dode) Guinier cl.I-214. Zahvaljujući visokoj produktivnoj sposobnosti ovog klona i navedenoj zastupljenosti, uprkos izraženom strahu šumara od pada produkcije drveta u drugoj ophodnji, dogodilo se suprotno. U radu se ukazuje na mogućnost uvećanja prirasta i proizvodnje drvne mase, dobrim izborom klonova, poznavanjem staništa, primenom adekvatne tehnologije osnivanja, pravovremenih mera nege i zaštite zasada topola.

Ključne reči: topola, klon, kultivar, plantaža, ophodnja, drvna masa, površina, produkcija

KUPINSKI KUT - FROM THE FIRST AFFORESTATION TO ONE OF THE GREATEST PLANTATIONS OF POPLAR CLONES IN EUROPE

Abstract: Forest management plans, working plans, and files starting from 1938 were surveyed. An extensive increase of the MU "Kupinski Kut" area was the result of the establishment of fast growing poplar plantations. In the first rotation, the prevailing cultivars were Euramerican Populus x euroamericana (Dode) Guinier, e.g.: cv serotina, cv marilandica and cv robusta. The second cycle was mostly Populus x euroamericana (Dode) Guinier cl.I-214. Thanks to the high productivity of this clone and the above representation, in spite of the foresters' expectation of the lower timber production in the second rotation, the results were quite opposite. This paper points to the potential increase of wood volume increment and production by the good clone selection, knowledge of site conditions, application of the adequate technology of establishment and timely tending and protection measures in poplar plantations.

Key words: poplar, clone, cultivar, plantation, rotation, wood volume, area, production

* Gojko Janjatović dipl.ing.šum. referent, Abjanović Zvonko dipl.ing.šum šef odseka, Cvetković Đorđe dipl.ing.šum. referent – Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica

1. UVOD

Već dugo vremena izražena je velika tražnja drveta na svetskom tržištu, a sve prognoze ukazuju na dalji rast tražnje i povećanje deficita. Prirodno je da se u takvim okolnostima preduzimaju mere za povećanje produkcije ovog plemenitog materijala. Pogodni prirodni uslovi u priobalju naših reka i naučna dostignuća u oblasti genetike i oplemenjivanja rezultovali su velikom akcijom podizanja zasada brzorastućih topola.

Prve veće kulture topola podignute su na prostorima Kraljevine Jugoslavije u Deliblatskoj peščari 1920. godine. Činili su ih nama dobro poznati kultivari Populus x euroamericana (Dode) Guiner cv.serotina; cv.marilandica i sv.robusta. Navedeni kultivari posađeni su na području Srema u Šumskoj upravi Klenak 1938. godine. U SFR Jugoslaviji je daleke 1950. g. bilo 10000 ha zasada evroameričkih topola, a 1955. godine osnovana je Jugoslovenska nacionalna komisija za topolu, kao član Međunarodne komisije za topolu. Ona postaje glavni pokretač i nosilac planiranja i razvoja topolarstva u Jugoslaviji. Na njenu inicijativu osniva se 1958. godine Institut za topolarstvo u Novom Sadu. Tih godina uvezene su početne količine repromaterijala italijanskih klonova topola: najviše cl I-214, zatim cl I-154, cl I-455, cl 45/51, cl jakometi i drugi. Prvi proizvodno-eksperimentalni zasadi osnovani uz primenu nove tehnologije (1956.g.) pokazali su dobre rezultate. Dominirala je upotreba klona I-214. Prve sadnice ovog klona zasađene su na području ŠG Sremska Mitrovica 1960. godine. Paralelno sa masovnim pošumljavanjima topolom na području tadašnje Jugoslavije u ŠG Srem.Mitrovica pošumljene su velike površine.

U ovom radu autori imaju za cilj utvrđivanje uspeha u prvom i drugom ciklusu pošumljavanja GJ "Kupinski kut" sa akcentom na mogućnost postizanja i boljih rezultata u osnivanju zasada brzorastućih topola i produkciji drvne mase u njima.

2. OBJEKAT I METOD RADA

Objekat istraživanja je "Kupinski kut", koji u geografskom smislu predstavlja veliki meandar reke Save. Kad se u šumarskim krugovima pomene "Kupinski kut" odmah se pomisli na jednu od najvećih, ako ne i najveću, plantažu klonskih topola u Evropi. Površina od preko 2200 ha u oba slučaja zaslužuje svaku pažnju, pažnju šumarskih stručnjaka naročito. O toj pažnji i aktivnosti postoje podaci za više od sedam decenija. Navedeni podaci nalaze se u sačuvanim uređajnim zapisnicima, šumskim osnovama i privrednim knjigama, zbog čega su bili predmet detaljne analize. Isto tako aktuelni, ovogodišnji podaci o plantažama topola, takođe, su bili predmet razmatranja autora ovog rada. I na kraju izvršen je premer zasada na primernim površinama radi utvrđivanja trenutne drvne mase u plantažama topola na području G.J. "Kupinski kut" i poređenja sa drvnom masom dobijenom prilikom seče zasada iz prve ophodnje.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1. Prvo uređivanje šuma u Kupinskom kutu

U uređajnom zapisniku iz 1939.godine u opisu staništa za G.J. Kupinski kut doslovce piše: "duboka, sveža,peskovita poplavina na podlozi gline, izvržena poplavi reke Save dva puta godišnje, u jesen i u proleće". Tada je površina ove gazdinske jedinice iznosila 469,95 kj. sa svega 26 odelenja (okruga). Tuđeg zemljišta je bilo je 67,93 kj, od čega se 18,96 kj odnosilo na uzurpacije, koje su precizno pobrojane po pojedinim predelima:

1. predeo zv. Čevina međa, okr.1,2 i 3 deo
2. predeo zv. Ćirina međa,okr.3 deo,4,5,6 deo
3. predeo zv.Đevina bašta i Duboka,okr.6 deo,7,8,9,10,11,12,13,14,16
4. predo zv.Kupinski kut,okr.17,18 deo
5. predeo zv. Ušće, okr.25 deo i 26.

Podaci o tada utvrđenoj drvnoj masi bili su:

1. Glavna sastojina	
Hrast	9.342 m^3
Brest	16.053 m^3
Jasen	7.174 m^3
Svega:	32.569 m^3
2. Sporedna sastojina	
Svega:	830 m^3
Sveukupno:	**33.399 m^3**

Sve sastojine nalazile su se u tri dobna razreda:

1 – 20 g.	0,98 kj
21 – 40 g.	381,18 kj
41 – 60 g.	55,58 kj
Svega:	**437,75 kj**

Primerne površine položene u cilju ustanovljavanja drvne mase bili su krugovi i njihov spisak bio je sastavni deo Osnove.

Posebna osnova seča predvidela je na navedenoj površini 5172,06 m^3 prethodnog prinosa bruto.

Osnova obnove i nege sastojina između ostalog predvidela je i sledeći zadatak tadašnjih šumara: "Čistine u Kupinskom kutu imaju se zašumiti dvogodišnjim sadnicama topole iz rasadnika Šumske uprave Kupinovo". U tu svrhu bilo je predviđeno da se zemljište duboko uzore i podrlja. Dalje stoji: "Sadnja se ima izvršiti bez reda sa međusobnim odstojanjem sadnica 1,25 m". Zbog ovako guste sadnje za relativno malu površinu od 20,88 kj bilo je potrebno 83.520 sadnica.

Sadnja je planirana u čak 14 odelenja:

2 b	0,33
3 d	0,18
4 b	2,09
5 b, c, d	1,54
7 b	0,23
8 b	0,26
10 c, d, e	5,46
11 c, e	0,34
12 b, c	1,17
13 b, d, f, g	4,50
14 c, c1	1,51
15 c	1,99
20 c, d	0,92
22 c	0,36
Svega:	**20,88 kj**

Za izvođenje ovih radova bili su predviđeni pojedini učinci i troškovi u dinarima. Tako je za duboko oranje i drljanje planirano 150 dinara za vađenje i pakovanje 1000 biljaka planirana je jedna polovina dnevnice od 20 dinara. U zaprežna kola planirano je da stane 15000 sadnica radi prevoza, a za kola se moglo platiti 50 dinara. Sa jednim radnikom planirano je da se zasadi 400 sadnica. Ukupni troškovi pošumljavanja na navedenoj površini planirani su u iznosu od 8421,80 dinara.

3.2. Najava velikih pošumljavanja

Do izrade sledećeg uređajnog elaborata proteklo je 13 godina. Površina GJ Kupinski kut nije se menjala u odnosu na onu iz 1939.godine. Isto tako predviđeni su minimalni radovi na pošumljavanju u toku uređajnog razdoblja: pošumljavanje livada i čistina na površini od 9,67 ha. Međutim, da se radi o zatišju pred buru nagoveštava i sledeća konstatacija iz uređajnog zapisnika G.C."Obedska bara" za period 1953. - 1962. godina: Jugozapadno od Kupinova u prostoru koji ovde pravi iskrivljeni tok reke Save u tzv. Kupinskom kutu postoji velika površina ili zapuštenog ili u svakom slučaju za poljoprivredu nepodesnog zemljišta izloženog jakim poplavama. Pitanje njegovog uključenja u šumski posed, a prema tome i eventualnog ustupanja odgovarajuće šumske površine na drugom mestu je na dnevnom redu".

O tadašnjim namerama dovoljno govori i sledeća rečenica:" Na kraju treba spomenuti i to, da se u poslednje vreme postavlja i pitanje krčenja posavskih šuma u Sremu uopšte radi povećanja produktivne površine za poljoprivredu sa istovremenim pošumljavanjem drugih za poljoprivredu manje pogodnih površina

(izloženih poplavama, barovitih, slatinastih i sl.), ako za to ima mogućnosti ili čak i bez toga".

I, zaista, naišla je ta "bura" prijatna i poželjna, jer je donela veću proizvodnju i u šumarstvu i u poljoprivredi. Poljoprivreda je za svoju proizvodnju dobila neuporedivo kvalitetnija zemljišta na kojima nije bilo opasnosti od poplava koje mogu da unište sav uloženi trud i odnesu očekivani rod. Šumarstvo je na površinama nepovoljnim za poljoprivrednu proizvodnju pretežno podiglo zasade brzorastećih topola i intenziviralo tradicionalno sporu proizvodnju drveta. Bio je to period od 1954. - 1962.godine koji po pošumljenim površinama verovatno nikada neće biti nadmašen na području kojim gazduje Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica. Velike površine šume u zaštićenom delu su posečene (Klještevica, Grabovina, Panovača) i zemljište ustupljeno za poljoprivrednu proizvodnju, a za uzvrat je dobijeno zemljište u poplavnom području pogodno, kako je već rečeno, za podizanje zasada brzorastućih topola. Tako je započeto razgraničenje zemljišta između poljoprivrede i šumarstva. Ono, nažalost, još nije u potpunosti završeno, pa je ovaj zadatak zacrtan i u aktuelnom prostornom planu Republike Srbije. Izvršenje ovog zadatka doneće nove koristi, adekvatnijim korišćenjem prirodnih pontencijala naših zemljišta. Rezultat navedenog razgraničenja, kad se o šumarskoj proizvodnji radi, je 12652 ha podignutih zasada brzorastućih topola i vrba na području kojim gazduje ŠG Srem.Mitrovica uključujući i drvorede u periodu od 1952. – 1966. godine. Godišnje je tada pošumljavano prosečno 843 ha. Naročito su bila velika pošumljavanja 1955. g. (1104 ha), 1956. g. (1367 ha) i 1962. g. (1231 ha). Bili su to rezultati za svako poštovanje, dostojni najvećeg divljenja.

3.3. Velika akcija pošumljavanja Kupinskog kuta

U tom periodu došlo je i do preporoda Kupinskog kuta. Ogromna pošumljavanja potpuno su promenila njegov izgled. U periodu od 1954. g.-1963. g. pošumljeno je 1679 ha. Najviše je pošumljeno 1956. g. (581 ha), 1960. g. (492 ha) i 1963. (206 ha).

Pošumljavanja u Kupinskom kutu počela su 1954. g. i to od lugarnice na tzv. Zagradi pa dalje ka vrhu (11,12,13,14,15,16,33,34 odel.). Radilo se od jutra do mraka. Šumska uprava Kupinovo imala je tada izuzetno kvalitetan lugarski kadar, koji je sa malobrojnim tehničarima i inženjerima poneo veliki deo obaveza i odgovornosti. Raspolagalo se u to vreme i sa 65 traktora. Angažovan je ogroman broj povremenih radnika. Isplatne liste su imale 2000-2500 imena. Isplate zarada trajale su 3-4 dana uz prisustvo milicije koja je obezbeđivala uslove za normalno odvijanje isplate. Za pošumljavanje su najviše korišćeni kultivari P. x euroamericana. Prema uređajnom zapisniku, za Donji Srem iz 1964. godine Populus x euramericanu cv.serotina zastupljena je sa 46%, cv.robusta sa 30%, cv. marilandica 18%, cl I-154 5% i cl I-214 sa svega 1%.

Slika. 1: Kupinski kut, 28.10.1960.g. – Plantaža topole u 4. godini
Photo 1: Kupinski kut, October 28th. 1960.g, 4 year old poplar plantation

Nije slučajno što su klonske topole vrlo malo zastupljene u tadašnjim plantažama topola, jer su prve sadnice italijanskog klona I-214 donete iz Instituta za topolarstvo u Novom Sadu i zasađene na području ŠG Srem.Mitrovica 1960. godine. Niko tada, naravno, nije mogao da pretpostavi kakvu dominaciju će svojom proizvodnošću i kvalitetom drveta obezbediti klon I-214.

Pošumljavanje Kupinskog kuta praktično je završeno 1963. godine. Ostalo je da se vrše mere nege i zaštite, a potom sačekaju prve seče i prinosi.

Naglašena je potreba da se uredi sistem odvodnjavanja, koji je činila kanalska mreža urađena na početku osnivanja zasada brzorastećih topola. Naravno, bilo je potrebno i širenje kanalske mreže, što se čini na području ŠG Sremska Mitrovica i sada. Orezivanje grana tada je planirano počev od četvrte godine, s tim što ono treba da se vrši 4. i 5.godine do jedne trećine visine stabla, 6. – 8. godine do jedne polovine i od 8. – 10. godine do dve trećine visine stabla. Što se ophodnje tiče –shodno iskustvima ŠG Sremska Mitrovica-u plavnom području je planirana sa 15, a u zaštićenom sa 25 godina. U plavnom području očekivao se prinos italijanskih klonova i kultivara robusta od 300 – 400 m^3/ha (Uređajni zapisnik GC "Donji srem", 1964. g.)

Koliko se izmenila površina G.J. Kupinski kut između dva premera najbolje se vidi iz tabele 1.

Tabela 1: Kupinski kut – kretanje površina u vreme dosadašnjih uređivanja[1]
Table 1: Kupinski kut – area composition during previous century

Godina uređivanja *Year*	Ukupna Površina *Total area*	Šume i šumsko zemljište *Forests and forest land*				Ostalo zemljište *Other lands*			Enklave *Residues*		Napomena *Comentary*
		Svega *Total*	Od toga *of that*			Svega *Total*	Od toga *of that*		Društvena svojina *Public property*	Privatna svojina *Individual property*	
			Šuma *Forest*	šumska kultura *Forest culture*	šumsko zemljište *Forest land*		neplodno *unfertile*	Za ostale namene *for other porpouses*			
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	
1932 g.	270,40 (458,63 kj)	263.87 (458,63kj)	251,86 (437,75kj)	-	12,01 (20,88kj)	6,51 (11,32kj)	6,51 (11,32kj)	-	-	40,12 (69,73kj)	Uzurpacije *Usurpation* (18,96kj)
1952 g.	263,86	259,83	253,39	-	6,44			4,03		13,48	
1962 g.	2145,30	2097,49	234,30	1508,42	354,77	47,81	47,81				
1974 g.	2200,34	2097,76	152,92	1752,27	187,57	127,58	89,06	38,52		3,90	
1983 g.	2233,26	2117,67	202,86	1609,26	305,55	107,65	26,23	81,42		7,94	
1993 g.	2233,26	2116,57	203,40	1900,54	12,63	108,75	72,98	35,77		7,94	
2002 g.	2233,26	2149,05	186,19	1950,23	12,63	76,27	69,53	6,74		7,94	

[1]Podaci za 2002 god. dobijeni su ažuriranjem tekuće evidencije, a 2003 god. sledi izrada nove šumske osnove.

3.4. Prve seče zasada brzorastućih topola

Uz blago, neznatno smanjenje površine autohotnih šuma (sa 253,39 ha na 234,30 ha) Kupinski kut postao je "bogatiji" sa 1508,42 ha šumskih kultura, tj.plantaža brzorastućih topola. One su tu svoju osobinu "brzorastuće" i potvrdile, pa su prve glavne seče počele da se izvode već 1974.godine. U periodu 1974. – 1986. g. izvršena je glavna seča na površini od 1536,16 ha (tabela 2.).

Tabela 2: Pregled glavnih seča plantaža topola u Kupinskom kutu
Table 2.: Main feelings of poplar plantations in Kupinski rit

	Godina seče *Year of feeling*	**Površina** *Area*	**Tehničko drvo** *Technical wood*	**Celulozno drvo** *Celulose wood*	**Neto**	**Bruto**
1.	1974	33,54 ha	3540 m^3	2401 m^3	5941 m^3	6601 m^3
2.	1975	199,70 ha	11908 m^3	14043 m^3	25951 m^3	28873 m^3
3.	1976	117,70 ha	7260 m^3	11759 m^3	19019 m^3	21046 m^3
4.	1977	170,18 ha	5366 m^3	12893 m^3	18259 m^3	20267 m^3
5.	1978	168,70 ha	8954 m^3	10983 m^3	19937 m^3	22129 m^3
6.	1979	121,30 ha	9176 m^3	7788 m^3	16964 m^3	18830 m^3
7.	1980	150,96 ha	12365 m^3	13263 m^3	25628 m^3	28475 m^3
8.	1981					
9.	1982	113,40 ha	9068 m^3	14985 m^3	24053 m^3	26828 m^3
10.	1983	113,60 ha	12078 m^3	13998 m^3	26076 m^3	31293 m^3
11.	1984	172,40 ha	14064 m^3	17330 m^3	31394 m^3	37114 m^3
12.	1985	121,00 ha	16622 m^3	14071 m^3	30693 m^3	36138 m^3
13.	1986	53,68 ha	11779 m^3	8711 m^3	20490 m^3	23565 m^3
Svega *Total*:	**1536,16 ha**	**122180 m^3 46%**	**142225 m^3 54 %**	**264405 m^3 100 %**	**301159 m^3**	

Starost u vreme seče kretala se od 15-31 godinu. Prosečna starost u vreme seče bila je 22 godine. Kao što se iz tabele vidi dobijena je bruto masa od 301159 m^3 ili 196,04 m^3/ha. U strukturi posečene mase prevagnilo je drvo za izradu celuloze (54%) u odnosu na tehničko drvo (46%).

3.5.Ponovno pošumljavanje Kupinskog kuta

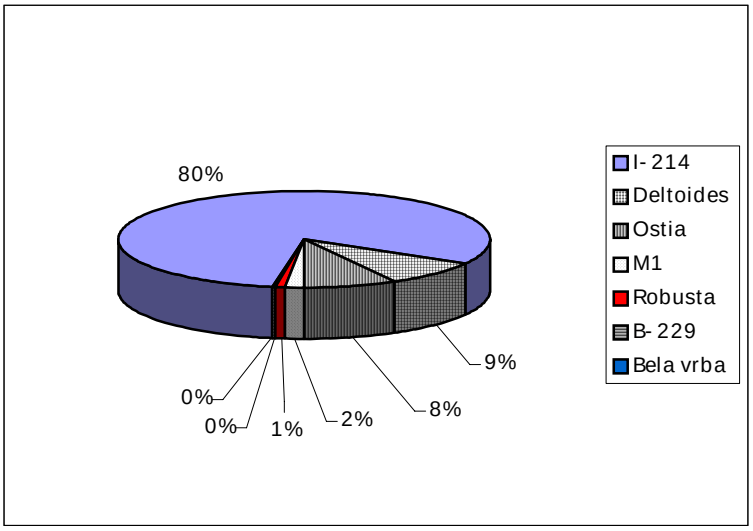
Odmah iza izvršene seče vršila se priprema terena i zemljišta, a potom i podizanje novih plantaža. Ovoga puta sadnice su sađene na veću dubinu, jer je to omogućavala raspoloživa mehanizacija. Dok se prilikom prvog pošumljavanja sadilo na dubinu od oko 45 cm, sada se tzv.plitkom ili uobičajenom sadnjom sadilo na 80 –

90 cm, a na delu površine gde se radilo dubinskom sadnjom čak na 2,50 – 2,70 m. Što se tiče vrste sadnica apsolutno je dominirao klon I-214 (tabela 3 i grafikon 1).

Tabela 3: Struktura plantaža po klonskoj pripadnosti (stanje 2002 g.)
Table 3. Clone participation in polar plantations (state 2002 year)

Vrsta – klon ***Species - clone***	**Površina** ***Area*** **(ha)**	**Učešće** ***Participation*** **(%)**
I – 214	1432.72	80.45
Deltoides	153.89	8.64
Ostia	145.82	8.19
M1	29.03	1.63
Robusta	13.50	0.76
B-229	4.21	0.24
Bela vrba – *White willow*	1.61	0.09
UKUPNO *TOTAL*	**1780.78**	**100.00**

Grafikon 1: Struktura plantaža po klonskoj pripadnosti
Chart 1: Clonal participation in plantations



Pored daleko najzastupljenijog klona I-214 (80,45%) primetno su prisutni deltoidni klonovi (NS 618,S_1-8, S_1-5 i dr.), zatim ostia (8,19%) i sasvim malo robusta (0,76%). Javljaju se u neznatnoj meri i samo nagoveštavaju svoju pojavu

Populus x euroamericana cl. Pannonia (1,63%) i Populus deltoides cl. B 229 (0,24%) koji se nalazi u fazi ispitivanja. Bela vrba se javlja neznatno, jer u nekim plantažama topole učestvuje u smesi. Ako se plantažama topola dodaju kulture bele vrbe, crnog oraha i platana stiže se do ukupne površine kultura i plantaža od 1950,23 ha (tabela 4.)

Tabela 4: GJ Kupinski kut po sastojinskoj pripadnosti (stanje 2002 g.)
Table 4: Stand structure of Kupinski kut

Šume i šumsko zemljište ***Forests and forest land***	**Površina *Area* (ha)**
Plantaže topola *Poplar plantations*	1780.78
Kulture vrbe *Willow cultures*	160.80
Kulture crnog oraha Black wallnut	4.60
Kulture platana- *Sicamore cultures*	4.05
Svega kulture *Total cultures*	**1950.23**
Sastojine poljskog jasena	176.81
Sastojina hrasta lužnjaka *Pedunculate Oak*	4.38
Sastojina bele topole *White poplar*	3.70
Sastojina OTL – *Other hardwood stand*	1.30
Svega autohtone sastojine	**186.19**
Zemljište za pošumljavanje - *Land for afforestation*	12.63
Ukupno *Total*	**2149.05**

Neznatno je pala površina autohtonih sastojina u odnosu na prethodna uređivanja (tabela 1), a površina šumskog zemljišta zaustavila se na neznatnih 12,63 ha. Ukupna površina šuma i šumskog zemljišta iznosi 2149,05 ha i veća je od svih prethodnih, uključujući i površinu utvrđenu važećim uređivanjem iz 1993. godine.

Ovi podaci dovoljno ukazuju na maksimalno angažovanje u cilju korišćenja prirodnih potencijala staništa. Ovim i ovakvim angažovanjem nisu iscrpljene sve ambicije šumarskih stručnjaka u Š.G. Srem. Mitrovica. Sada je akcenat u naporima da se ostvari optimalna proizvodnja drvne mase po jedinici površine. U toku su intenzivne mere nege i zaštite postojećih zasada, analiziraju se proizvodni tokovi u zavisnosti od stanišnih uslova, klonske pripadnosti i tehnologije osnivanja, a sve sa ciljem ostvarivanja još boljih rezultata u proizvodnji drvne mase.

3.6. Premer na primernim površinama

Iako je preostalo još samo godinu dana do izrade nove šumske osnove odlučili smo da izvršimo proveru produkcije drvne mase u plantažama topola. Premer potrebnih elemenata za izračunavanje zapremine pojedinih plantaža kao i njihova obrada izvršena je najsavremenijim instrumentima, koji se prvi put koriste u

šumarstvu na području Jugoslavije. Nabavkom ovih instrumenata Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica uvodi novu tehniku i tehnologiju, kako u inventuri šuma, tako i u ostalim premerima u šumarstvu na ovim prostorima, koji karakteriše velika tačnost uz uštedu vremena i materijalnih sredstava.

Prečnici su mereni Mantax kompjuterskom prečnicom, a visine visinomerom Vertex III. Prečnica ima mogućnost premera i memorisanja prečnika stabala po objektima merenja, a premerene visine sa visinomera prenose se u prečnicu putem infracrvenih zraka ili mehanički. Na kraju podaci se mogu prebaciti u računar i tamo obraditi u odgovarajućem programu, ali se obrada može vršiti i u samoj prečnici na osnovu učitanih tarifnih tablica. Rezultati izvršenih merenja mogu se u svakom trenutku pregledati na licu mesta – u šumi. Premer na 38 primernih površina od po 5 ari izvršen je 20 i 25 septembra 2002 godine (tabela 5).

Tabela 5. Podaci o premeru na primernim površinama
Table 5: Measuring data for experimental plots

odelenje	**odsek**	**Vrsta - *Species***	**V**	**N**	**ds**	**hs**	**Starost *Age***	**Tip *Type***
4	c	I-214	272.50	220	36	28.2	26	IV/15
5	n	I-214	243.90	300	30	32.3	24	IV/11
7	a	I-214	326.04	380	32	33.5	23	IV/18
7	b	Ostia	348.66	260	38	31.6	23	IV/18
18	b	*Populus deltoides*	174.52	240	27	24.0	13	IV/18
18	e	*Populus deltoides*	144.44	330	24	26.2	13	IV/13
18	f	*Populus deltoides*	125.02	300	23	24.7	13	IV/11
18	h	I-214	110.12	180	28	24.9	13	IV/11
22	a	I-214	278.12	320	32	29.3	18	IV/15
23	c	I-214	90.48	220	23	25.9	17	IV/8
24	f	I-214	62.16	120	27	21.7	16	IV/8
25	b	I-214	214.50	220	33	31.5	15	IV/13
25	f	Robusta	123.70	280	24	26.8	14	IV/13
26	c	*Populus deltoides*	127.46	240	26	25.0	15	IV/13
29	f	Robusta	107.26	260	24	24.7	15	IV/18
30	f	I-214	127.58	260	25	24.0	21	IV/11
30	k	I-214	115.98	180	28	25.5	16	IV/18
32	a	*Populus deltoides*	188.02	200	33	33.7	17	IV/13
32	c	Robusta	153.22	320	25	26.8	17	IV/13

Tabela 5.: Nastavak
Table 5: Continue

odelenje	odsek	Vrsta - *Species*	V	N	ds	hs	Starost *Age*	Tip *Type*
32	d	I-214	196.00	320	27	30.4	17	IV/15
33	c	I-214	665.88	260	49	46.5	27	IV/13
33	e	I-214	406.02	220	43	40.4	23	IV/13
34	a	I-214	515.60	260	44	46.2	27	IV/13
34	b	I-214	296.90	300	34	38.5	23	IV/15
35	f	I-214	307.62	200	39	34.0	25	I/2
37	a	I-214	343.52	240	39	32.6	27	IV/18
39	d	Ostia	264.70	240	35	31.0	24	IV/11
40	d	Ostia	272.72	260	34	33.0	25	IV/11
41	c	I-214	489.30	260	43	31.6	26	IV/11
42	e	I-214	196.00	260	30	29.7	21	IV/8
44	l	Pannonia	75.38	555	15	17.1	7	IV/11
44	e	Robusta	132.36	260	25	26.3	17	IV/8
44	f	I-214	242.64	240	34	28.4	14	IV/8
44	g	Robusta,I-214	218.12	280	30	27.2	14	IV/15
44	u	B-229	15.14	440	10	9.6	3	IV/15
45	b	*Populus deltoides*	229.36	240	33	30.6	20	IV/8
45	j	I-214	467.84	260	42	40.3	27	IV/15
50	a	B229	112.86	555	18	16.3	5	IV/5

Prilikom izbora primernih površina, pored opredeljenja da se koriste slučajni uzorci, vodilo se računa o stanišnim uslovima, starosti zasada, klonskoj pripadnosti i razmaku sadnje kako bi i sa ovako malim uzorkom u odnosu na statistički potreban broj i površinu primernih površina, dobili dovoljno pouzdane podatke potrebne za izvršenje postavljenog zadatka u ovom radu.

Radi uvida u površinsko učešće ekoloških jedinica na staništima topola prilažemo tabelu 6.

Tabela 6. Struktura ekoloških jedinica na staništima topola
Table 6: Ecological structure of polar stands

Tip zemljišta ***Soil type***			**Površina** ***Area***
12	**I/2 (12)**	β glej *βαγ-gleysol*	11.08
13	**I/3 (13)**	Recentni, vlažan i slojevit aluvijalni nanos *Recent, moist and layered alluvial deposits*	4.43
50	**III/1 (50)**	αβ–β glej *αβ–β gleysol*	0.40
70	**IV/1 (70)**	Umereno vlažne ritske crnice *Moderately moist hydromorphic black soils*	2.00
74	**IV/5 (74)**	Aluvijalne crnice i livadske pararendzine *Meadow black soils and alluvial pararendzinas*	5.50
78	**IV/8 (78)**	Ritske crnice na leso aluvijumu *Hydromorphic black soils on loess-alluvial deposits*	49.09
81	**IV/11 (81)**	Pogrebene ritske crnice na leso aluvijumu *Hydromorphic black soils with fosil soils on loess-alluvial deposits*	158.66
83	**IV13 (83)**	Livadske crnice na aluvijalnom nanosu *Meadow black soils on alluvial deposits*	192.92
85	**IV/15 (85)**	Livadske crnice na leso aluvijumu *Meadow black soils on loess-alluvial deposits*	575.86
88	**IV/18 (88)**	Pogrebene livadske crnice na leso aluvijumu *Meadow black soils with fosil soils on loess-alluvial deposits*	780.84
Ukupno ***Total***:			1780.78

U strukturi ekoloških jedinica dominiraju dve: pogrebene livadske crnice na lesoaluvijumu (44%) i livadske crnice na lesoaluvijumu (32%). Kad im se dodaju još dve: livadske crnice na aluvijalnom nanosu-alivijalni semiglej (11%) i pogrebene ritske crnice na lesoaluvijumu (9%) definisali smo 96% staništa svih plantaža topola u G.J. "Kupinski kut". Ni jedna od pobrojanih ekoloških jedinica ne pruža optimalne uslove za rast klonskih topola, ali po svojim karakteristikama nisu daleko od zemljišta koja te uslove obezbeđuju.

Rezultate premera smo sistematizovali po ekološkim jedinicama, površini i starosti zasada. Za pojedine situacije (starost, klon, razmak, stanište) korišćeni su direktno podaci premera na primernim površinama, a za ostale su ovi podaci korišćeni računski-uprosečavanjem rezultata sa primernih površina. Uprkos malom broju uzoraka oni su tako uzeti da dobro pokrivaju starosnu strukturu, klonsku pripadnost i sastojinsko učešće. Skraćeni podaci premera prezentovani su tabelom 7.

Tabela 7. Rezultati premera na primernim površinama
Table 7.: Mesurement results at experimental plots

Tip *Type*	Prosečna starost *Average age*	Površina *Area*	V/ha	Z/ha	Uk V	Uk Zv
I/2 ukupno *Total*	18.63	11.08	229.16	12.30	2,539.07	136.28
I/3 ukupno *Total*	17.00	4.43	209.10	12.30	926.31	54.49
III/1 ukupno *Total*	12.00	0.40	147.60	12.30	59.04	4.92
IV/1 ukupno *Total*	26.00	2.00	319.80	12.30	639.60	24.60
IV/5 ukupno *Total*	15.00	5.50	184.50	12.30	1,014.75	67.65
IV/8 ukupno *Total*	17.47	49.09	201.47	12.95	9,890.03	635.58
IV/11 ukupno *Total*	20.33	158.66	239.65	11.50	38,023.29	1,824.76
IV/13 ukupno *Total*	16.81	192.92	220.30	12.52	42,500.61	2,415.76
IV/15 ukupno *Total*	18.53	575.86	251.55	13.54	144,855.69	7,799.44
IV/18 ukupno *Total*	**21.53**	**780.84**	**259.04**	**12.02**	**202,272.01**	**9,384.73**
Ukupno *Total*	**19.78**	**1,780.78**	**248.61**	**12.55**	**442,720.41**	**22,348.21**

Zbog različite starosne strukture mogućnost analize rezultata po ekološkim jedinicama je ograničena. Zapaža se, ipak, pored prilično ujednačenih podataka da je najbolji prosečni dobni prirast ostvaren u ekološkoj jedinici livadske crnice na lesoaluvijumu (13,54 m^3/ha).

Uočljivo je, takođe, da je prosečni dobni prirast na ritskim crnicama na lesoaluvijumu (12.95 m^3/ha) veći od onog ostvarenog u ekološkoj jedinici pogrebene ritske crnice na lesoaluvijumu (11,50 m^3/ha). Slična je razlika i pri poređenju livadskih crnica na lesoaluvijumu (13,54 m^3/ha) i pogrebenih livadskih crnica na lesoaluvijumu (12,02 m^3/ha). Za očekivati je da će uslediti povećanje prosečnog dobnog prirasta u ekološkoj jedinici livadske crnice na aluvijalnom nanosu (12,52 m^3/ha), jer se radi o najmlađim plantažama sa prosečnom starošću 16,81 god.

Podatak o ukupnoj drvnoj masi zasada brorastućih topola od ukupno 442720,41 m^3 zaista imponuje, posebno kad se uporedi sa nekoliko prethodnih rezultata redovnog premera, koji su znatno skromniji:

1962 god. 24563 m^3
1974 god. 272961 m^3
1983 god. 132775 m^3
1993 god. 165562 m^3

Navedeni podaci uverljivo govore o velikom porastu ukupne žive drvne mase u zasadima topola na području G.J. "Kupinski kut". Sa zadovoljstvom se konstatuje bruto drvna masa od 248,61 m^3/ha uz prosečnu starost svih plantaža, koja iznosi 19,78 godina. Prosečan dobni prirast na osnovu ovih podataka, iznosi 12,55 m^3/ha. Kad se upotrebe i stave u obračun podaci iz prethodnog uređivanja (1993. god.), dolazi se do podatka o prosečnom dobnom prirastu za prethodnih devet godina (1993. – 2002.g) od 17.29 m^3/ha. Isto tako očigledno je da je produkcija drvne mase u ovoj (drugoj) ophodnji znatno veća od one u prvoj. Sadašnja bruto

drvna masa od 248,61 m^3/ha uz prosečnu starost od 19,78 godina znatno je veća od one dobijene sečom topole iz prve ophodnje, a ona je pri prosečnoj starosti plantaža u vreme seče od 22 godine bila 196,04 m^3/ha bruto. Dodavanjem sadašnjoj drvnoj zalihi do sada ostvaren prosečan dobni prirast za dve godine (12,55 x 2 = 25,10 m^3/ha), kako bi starost sadašnjih plantaža približno dostigla onu u vreme seče prve ophodnje, doći ćemo do drvne mase od 273,71 m^3/ha. Dakle, produkcija u drugoj ophodnji prema navedenim podacima, veća je od one u prvom ciklusu za 77,67 m^3/ha bruto drvne mase ili za 39,6%.Ovi podaci su utoliko pouzdaniji što je izvesnije očekivanje daljeg porasta prosečnog dobnog prirasta u većini plantaža ove gazdinske jedinice.

U prvoj ophodnji, kako je već konstatovano, dominirali su svojim učešćem u površini zasada kultivari evroameričkih topola: cv.serotina (46%), cv.robusta (30%) i cv.marilandica (18%), dok u drugom ciklusu apsolutno dominira populus x euroamericana cl.I-214 (80,45%). Upravo ova promena, kao i popravljena tehnologija osnivanja zasada, glavni su razlozi za uvećanu produkciju. Nisu se, dakle, ostvarila neka pesimistička očekivanja šumarskih stručnjaka da će doći do pada produkcije zbog-kako se mislilo-iscrpljivanja zemljišta tokom prve ophodnje. Zemljište se, na sreću, na ovaj način ne osiromašuje, jer su lisna masa koja svake godine padne na zemlju, kao i sitne grančice sasvim dovoljni da spreče umanjenje plodnosti.

3.7. Kako do veće produkcije?

U protekloj deceniji došlo je do zastoja u stvaranju novih klonova, što zbog vrlo slabog izbora u okviru priznatih i u praksi dokazanih klonova, predstavlja veliki problem. Došlo je i do "zamora" neprikosnovenog klona I-214. Zbog ove činjenice, a i izražene otpornosti na skromne, granične uslove za podizanje zasada klonskih topola udomaćio se mađarski klon Populus x evroamericana cl.pannonia (M_1). Ali, kako je skroman u zahtevima, tako je ograničenih mogućnosti u prinosima.

Na sreću, Institut za topolarstvo u Novom Sadu značajno je odmakao u procesu stvaranja jednog broja deltoidnih klonova, koji na osnovu dosadašnje produkcije, obećavaju rešenje problema. Nekoliko navedenih klonova proverava se i na području Šumskog gazdinstva Srem. Mitrovica. Prilikom premera na primernim površinama u G.J. "Kupinski kut" 25.09. 2002 god. izvršen je premer i jedne primerne površine u ogledu koji se nalazi u G.J. "Kupinske grede", 50 odelenje. Primerna površina je odabrana u ogledu Populus deltoides cl.B-229, starosti 5 godina na semiglejnom zemljištu (IV/5).

Dobijeni su sledeći podaci:

d_s = 18,9 cm
h_s = 16,3 m
V = 112,86 m^3/ha

O odličnom startu ovog klona najbolje govori poređenje sa podacima premera na primernoj površini u G.J. "Kupinski kut", odelenje 44$_1$ u sedmogodišnjoj plantaži cl.pannonia na pogrebenoj ritskoj crnici na lesoaluvijumu, gde su rezultati premera bili sledeći:

d_s = 15,0 cm
h_s = 17,1 m
V = 75,38 m^3/ha

Klon B-229 je za pet godina ostvario veću produkciju od one ostvarene u sedam godina staroj plantaži cl.Pannonia, i to za čak 37,48 m^3/ha. Prosečni dobni prirast klona B-229 iznosi 22,57 m^3/ha, dok je cl.Pannonia ostvario vrlo skromnih 10.77 m^3/ha. Navedeni podaci su nedvosmisleni i jasni. Izbor klona i dalje ostaje jedan od najvažnijih zadataka šumarskih stručnjaka, naravno, uz uvažavanje stanišnih uslova. Isto tako, mora se imati na umu da su sorta ili klon ugroženiji od štetnih faktora, ako im je produktivna sposobnost veća. Mere nege i zaštite, dakle, moraju biti adekvatne, kako bi se navedena produktivna sposobnost i ostvarila.

Zaključna razmatranja

Površina G.J. "Kupinski kut" bila je 1938. godine osam puta manja od današnje površine ove G.J. U periodu od 1954. – 1963. god., zahvaljujući razmeni zemljišta između poljoprivrede i šumarstva i velikoj akaciji pošumljavanja, G.J. "Kupinski kut" postao je "bogatiji" za 1679 ha plantaža brzorastućih topola. U tom prvom ciklusu pošumljavanja najviše su bili zastupljeni Populus x evroamericana cv.serotina (46%), cv.robusta (30%) i cv.marilandica (18%).

Glavne seče izvršene u periodu 1974. – 1986. god. na površini od 1536,16 ha donele su 301159 m^3 glavnog prinosa bruto, ili 196,04 m^3 po hektaru. Starost zasada u vreme seče kretala se od 15-31 godine, a prosečna starost bila je 22 godine.

Iza izvršenih seča sledilo je podizanje novih zasada poboljšanom tehnologijom (naročito dubina sadnje) i gotovo isključivo sadnicama klonskih topola sa daleko najvećim učešćem Populus x evroamericana cl.I-214 (80,45%).

Rezultati premera zasada na primernim površinama ukazuju da su poboljošana tehnologija i izbor klonova doprineli većoj produkciji drvne mase, koja je u drugoj ophodnji ostvarena u iznosu od 442720 m^3, odnosno 248,61 m^3/ha uz prosečnu starost zasada od 19,78 godina. Ako se ovom iznosu doda prosečni dobni prirast za dve godine (12,55 x 2 = 25,10 m^3/ha), kako bi prosečnu starost doveli približno do prosečne starosti plantaža prvog ciklusa u vreme njihove seče, dostižemo drvnu masu od 273,71 m^3/ ha bruto. Produkcija drvne mase u drugoj u odnosu na prvu ophodnju veća je, za 77,67 m^3/ha ili za 39,6%. Očigledno je da se nisu ostvarila neka pesimistička očekivanja šumarskih stručnjaka da će doći do manje produkcije drvne mase u drugoj ophodnji, zbog iscrpljivanja zemljišta tokom prvog ciklusa. Lisna masa i sitne grančice sasvim su dovoljni da spreče umanjenje plodnosti zemljišta.

Svoju kandidaturu za zasade koji slede najavili su poplus x evroamericana cl.pannonia i populus deltoides cl.B-229 koji se nalazi u fazi ispitivanja. Klon pannonia zadovoljava naša očekivanja na graničnim zemljištima za podizanje zasada klonskih topola, dok klon B-229 i njemu slični, koji se nalaze u fazi ispitivanja, nagoveštavaju visoku produkciju uz adekvatne mere nege i zaštite, kao i povoljne stanišne uslove.

Moguće je i dalje uvećanje produkcije drvne mase korišćenjem svih raspoloživih površina, dobrim izborom klonova, poznavanjem stanišnih uslova,

primenom adekvatne tehnologije osnivanja, pravovremenih mera nege i zaštite zasada topola.

Literatura

Privredni plan za gospodarsku jedinicu"Kupinski kut", 1938. godine
Privredni plan za gospodarsku jedinicu"Kupinski kut", 1953. godine
Uređajni zapisnik gospodarske celine "Obedska bara",1952. godine
Uređajni zapisnik gospodarske celine "Donji Srem", 1964. godine
Privredni plan gospodarske jedinice"Kupinski kut", 1962. godine
Privredna knjiga Šumske sekcije Kupinovo za period 1963-1986. godine
Šumskoprivredna osnova gazdinske celine"Donji Srem"–II deo tabele, G.J. "Topole Kupinovo", 1975 godine
Šumsko privredna osnova gazdinske celine "Donji Srem" – II deo tabele, G.J. „Čenjin – Jasenska – Kupinski kut", 1975 godine
Posebna šumskoprivredna osnova za privrednu jedinicu "Kupinski kut", 1984.godine

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 51-68

S U M M A R Y

KUPINSKI KUT - FROM THE FIRST AFFORESTATION TO ONE OF THE GREATEST PLANTATIONS OF POPLAR CLONES IN EUROPE

by

JANJATOVIĆ,G. ABJANOVIĆ, Z. CVETKOVIĆ,Đ.

The area of M.U. "Kupinski Kut" was eight times smaller in 1938 than the present area. During the period 1954 – 1963, thanks to the changed land use from agriculture to forestry and a large-scale action of afforestation, M.U. "Kupinski Kut" became "richer" for 1679 ha of fast-growing poplar plantations. The first cycle of afforestation consisted mostly of Populus x euroamericana cv.serotina (46%), cv.robusta (30%) and cv.marilandica (18%).

The main fellings carried out over the period 1974 – 1986 on the area of 1536.16 ha produced 301,159 m^3 of gross yield, or 196.04 m^3 per hectare. Plantation age at the time of felling ranged between 15 and 31 years, and average age was 22 years.

After felling, new plantations were established by enhanced technology (especially planting depth) and almost exclusively by poplar clones, with the highest percentage of Populus x euroamericana cl.I-214 (80.45%).

The results of plantation measurement on sample plots show that the enhanced technology and the selection of clones contributed to the higher yield of wood volume, which in the second rotation amounted to 442,720 m^3, i.e. 248.61 m^3/ha, the average plantation age being 19.78 years. If we add the average annual increment for two years (12.55 x 2 = 25.10 m^3/ha), to increase the average age approximately to the average felling age of the plantation in the first cycle, the gross wood volume attains the amount of 273.71 m^3/ ha. Wood volume production in the second rotation is higher for 77.67 m^3/ha or for 39.6% than the first rotation. It is evident that this annuls the pessimistic foresters' expectations of lower wood volume yield in the second rotation, due to the soil exhaustion during the first cycle. The masses of foliage and small branches were sufficient to prevent the decrease of soil fertility.

The new candidates for the following plantation establishment are Populus x euroamericana cl. pannonia and Populus deltoides cl. B-229 which are in the phase of testing. The clone *pannonia* satisfies our expectations on marginal soils for the establishment of poplar clonal plantations, while the clone B-229 and similar clones, which are still in the phase of testing, promise high production under the adequate tending and protection operations, as well as under favourable site conditions.

Further increase of wood volume production is still possible by planting all available areas, by the good selection of clones, knowledge of site conditions, application of the adequate technology of establishment and timely tending and protection measures in poplar plantations.

Topola N^{o} 167/168 (2002) : 69-78

P R I L O Z I

IZVOD IZ IZVEŠTAJA O RADU OBAVEŠTAJNE I DIJAGNOZNO PROGNOZNE SLUŽBE U ZAŠTITI ŠUMA NA PODRUČJU AP VOJVODINE I PODRUČJU ŠUMSKIH UPRAVA POŽAREVAC, KRAGUJEVAC, KRALJEVO, KRUŠEVAC I DVP LOZNICA I VALJEVO 2000. GODINE KOJI SE ODNOSI NA TOPOLE I VRBE

Tokom 2000. godine je praćena pojava i rasprostranjenost bolesti i štetočina šumskog bilja na način kako je to rađeno i ranijih godina.

Na osnovu dostavljenih podataka i sopstvenih opažanja Institut za topolarstvo je tokom godine izdavao Saopštenja o pojavi i kretanju štetnih insekata i bolesti u rasadnicima, semenskim objektima, plantažama i sastojinama. Ova Saopštenja Institut je direktno dostavljao šumsko-privrednim i drugim organizacijama koje gazduju šumama. Osim napred navedenog, Saopštenja su sadržavala i uputstva o rokovima izvođenja zaštitnih akcija sa upućivanjem na određeni metod suzbijanja (izbor aparata, izbor hemijskog zaštitnog sredstva, koncentracija preparata, izbor mehaničke odnosno uzgojne mere za poboljšanje stanja i dr.) i uputstvo na koji način i u koje vreme se prati i evidentira jedna štetna pojava odnosno izazivač oboljenja ili štetni insekt.

Najveći deo aktivnosti u okviru ove službe odvijao se kroz rad saradnika Instituta, a jedan takođe značajan deo je bio pokriven radom stručnjaka na terenu. Saradnici Instituta, zaduženi za ovu problematiku, su tokom 2000. godine prema programu (u delu obaveza koje se odnose na Institut) obavili stručnu kontrolu i zdravstveni pregled svih rasadnika i semenskih objekata na navedenom području. Prilikom ovih pregleda prikupljali su podatke o pojavi, rasprostranjenosti i intenzitetu pojave izazivača oboljenja i štetnih insekata. Ovi podaci su poslužili za postavljanje prognoza i pisanje Saopštenja. Saopštenja su tokom vegetacije izdavana po potrebi na osnovu zapažanja samog Centra i laboratorijskih analiza materijala sa terena kao i izveštaja koje bilo pismeno ili usmeno dostavljaju privredne organizacije.

Smatramo da smo pomenutim aktivnostima obuhvatili najznačajnije probleme (štetne faktore) i da nismo načinili nijedan značajan propust u tom smislu. Pažnja je takođe posvećena i zdravstvenom pregledu većih šumskih kompleksa (veštačko ili prirodno podignutih).

Ove godine znatno je poboljšana i unapređena saradnja između našeg Centra i subjekata koji neposredno upravljaju šumama, zasadima i rasadnicima. Ističemo da bi ova saradnja i komunikacija trebala da bude još čvršća i intenzivnija

kako bi dijagnozno-prognozna služba mogla bolje da radi u svim segmentima (redovnije i učestalije opažanje na objektima, proširenje opažanja kako po površini i broju objekata tako i po broju problema odnosno oboljenja i štetnih insekata koje treba pratiti, poboljšanje komunikacije između Centra ove službe i operative, energičnije reagovanje na uputstva i predloge koje daje Centar DP službe, iscrpnije izveštavanje o uspesima ili neuspesima preduzetih zaštitnih mera i dr.) Ove godine učinjeni su zajednički napori na praćenju i otkrivanju štetnih faktora kao i na njihovom suzbijanju (ŠU Rit, ŠU Odžaci, VU Karađorđevo) što je dalo rezultate i rešilo veći broj problema na obostrano zadovoljstvo. Naš Centar dostavlja Saopštenja kako zainteresovanim radnim organizacijama tako i nadležnim inspektorima kako bi se svi angažovali na rešavanju aktuelnih problema.

Treba istaći da su se izveštajno dijagnozno prognoznom službom pratili štetni faktori sa Liste karantinskih i ekonomski štetnih biljnih bolesti i štetočina koji se mogu naći na šumskom drveću i žbunju.

PREGLED KONSTATOVANIH BILJNIH BOLESTI I ŠTETOČINA

KARANTINSKE BILJNE BOLESTI I ŠTETOČINE

U objektima koji su zdravstveno pregledani na području Vojvodine i područjima šumskih uprava Požarevac, Kragujevac, Kraljevo, Kruševac i DVP Loznica i Valjevo nisu konstatovane karantinske biljne bolesti i štetočine.

EKONOMSKI ZNAČAJNE BILJNE BOLESTI I ŠTETOČINE

A. BOLESTI

Dothichiza populea Sacc.et Br.-prouzrokovač odumiranja kore topole

Više puta je već naglašavano da je gljiva *Dothichiza populea* jedan od najvećih problema u gajenju topola i da prouzrokuje izvanredno velike štete izazivajući odumiranje kore stare 1-3 godine, a vrlo često bivaju prstenovane grane ili biljke ovih starosti pa dolazi do njihovog sušenja. Zbog toga je nužno permanentno pratiti rasprostranjenje i intenzitet pojave gljive u zasadima i rasadnicima topola kako bi se sa jedne strane moglo pravovremeno reagovati merama za suzbijanje gljive, a sa druge strane utvrditi njen zarazni potencijal (broj napadnutih biljaka, broj nekroza, količina reproduktivnih organa, prisustvo osetljivih ili malo osetljivih klonova i sl.). Na osnovu ovih parametara mogu se dati kratkoročne prognoze i mere zaštite, a za duži vremenski period samo predviđanja

pojave, jer veliki broj spoljnih i unutrašnjih faktora u dužem vremenskom razdoblju mogu uticati na dalji tok razvoja patogena, pa su zbog toga prognoze nesigurne.
Ove godine, već sredinom februara na osetljivim klonovima topole (domaće crne i bele topole, balzamaste i euroamerički hibridi) konstatovani su prvi simptomi napada gljive. Zbog toga je naš centar 10. februara 2000.godine izdao Saopštenje broj 1. gde je signalizirana pojava i data kratkoročna prognoza razvoja gljive te preporuke za mere zaštite i uputstva za praćenje pojave i dostavljanje izveštaja o ovom patogenu.
U rasadnicima na području na kome naš Centar obavlja poslove dijagnoze i prognoze dobijeni su Izveštaji o vrlo jakom napadu gljive u šumskoj upravi Apatin (rasadnici »Zverinjak« i »Kanlija pesak«) gde je zbog »prstenovanja« sadnica gljivom moralo biti posečeno i spaljeno 7584 sadnica cl. I – 214; u ŠU Subotica u rasadniku »Molska šuma« iz istih razloga uništeno je 3600 sadnica cl. I – 214, a u rasadniku pri ŠU "Kozara" Bački Monoštor 3500 sadnica istog klona. U rasadniku »Plandište« pri ŠU Kupinovo posečeno je i spaljeno 1550 sadnica cl. I – 214, a u rasadniku »Ratno ostrvo« u ŠU Novi Sad 500 sadnica cv.Robusta. Na osnovu izveštaja o napadu gljive u mlađim zasadima na području šumskih uprava Apatin, Kupinovo i Rit moglo se konstatovati da se od napadnutih sadnica različitih klonova (cl.I-214, cl.Ostia, cl.S 1-3, cl.S 1-8 i dr.) osušilo 10-15% sadnica. Neke lokalitete su saradnici iz Instituta obišli zajedno sa kolegama sa terena, te se uverili da je napad ovog patogena bio na njima u protekloj godini slab i da nije uticao na dalji razvoj zasada. No pošto je bilo i osušenih sadnica predloženo je da se čepuju do zemlje radi obnavljanja iz korena, a preporučeno je i da se otsečeni delovi sakupe, iznesu van zasada i odmah spale radi smanjenja zaraznog potencijala patogena. U većini slučajeva gljiva je bila prisutna sporadično na osetljivim klonovima topola (cl.I-214, cv.Robusta, cl.Ostia i dr.). Sa ostalih područja izveštaji nisu dobijeni, tako da nemamo potpun uvid o pojavi i rasprostranjenosti gljive kao i o njenim štetama koje je pričinila u zasadima.
Na Oglednom dobru Instituta za topolarstvo u selekcionim rastilištima registrovan je napad gljive različitog intenziteta u zavisnosti od osetljivosti klonova. Rezultati ove analize su posebno registrovani po klonovima i biće posebno objavljeni.
Smatramo da napred izneto stanje nije realno i da je napad gljive bio daleko jači, ali na žalost drugih informacija sa terena nemamo osim gore navedenih.

Marssonina brunnea (Ell. et Ev.) P. Magn.- prouzrokovač smeđe pegavosti lišća topola

Prouzrokovač smeđe pegavosti lišća topola spada u grupu gljiva koje u gajenju topola pričinjavaju velike probleme i štete, jer svojim delovanjem prouzrokuje, naročito pri jakom napadu , prevremeno opadanje lista. Posledice napada gljive (koja tokom vegetacije razvije 7-8 mikrociklusa – »generacija« u zavisnosti od povoljnosti uslova sredine) su umanjenje vitalnosti biljaka, fiziološko slabljenje, povećanje osetljivosti prema drugim patogenima i štetnim faktorima i u krajnjoj konsekvenci smanjenje prirasta.

U Saopštenju broj 3.od 24.V.2000.godine iznet je problem pojave ove gljive i data su detaljna uputstva za njeno registrovanje, praćenje daljeg razvoja kao i mere za suzbijanje.

U rasadnicima i mlađim zasadima koje smo imali prilike da obiđemo zajedno sa kolegama zaduženim za poslove zaštite šuma konstatovali smo veoma slab napad gljive na klonovima *Populus x euramericana* i samo sporadičnu pojavu na klonovima *Populus deltoides* te nije bilo potrebno (na objektima koje smo pregledali) preduzimati mere suzbijanja. Razlog ovom veoma slabom napadu gljive je bila suša praćena ekstremno visokim temperaturama i niskom relativnom vlažnošću odnosno period vegetacije sa vrlo malo padavina koje inače pogoduju razvoju gljive, a i njenom rasprostranjenju. Napominjemo da se gljiva redovno javlja svake godine, te se i naredne godine očekuje, ali će površine na kojima će se javiti i intenzitet napada zavisiti od vremenskih uslova.

Melampsora spp. - prouzrokovač rđe lista topole

Gljive ovog roda svojim parazitskim razvojem na lišću raznih klonova topola umanjuju asimilacionu površinu lišća i prouzrokuju njegovo prevremeno opadanje. Posledice prevremenog opadanja lista su poznate – fiziološko slabljenje, a time umanjenje prirasta i lošija priprema biljke za proleće. Napada sve priznate i odomaćene klonove topola (klonovi 618, 480, domaće crne topole, jablan, I-214, Robusta i dr.) U Saopštenju broj 4. sugerisano je da se ovaj obligatni parazit prati i po potrebi suzbija kako u rasadnicima tako i u zasadima. Poslednjih godina se javljala na velikim površinama i u vrlo jakom intenzitetu. Konstatovana je i ove godine u rasadnicima i zasadima na gotovo svim lokalitetima gajenja topola, ali u znatno manjem intenzitetu pojave čemu je doprinela dugotrajna suša i ekstremne temperature koje su vladale u vegetacionom periodu. Rđe su evidentirane u 13 rasadnika u kojima je sprovođeno redovno suzbijanje ovog oboljenja, pa štetnih posledica nije bilo.

B. ŠTETNI INSEKTI

Cryptorrhynchus lapathi L. – jovin surlaš

Rad na dijagnozi i prognozi jovinog surlaša bio je jedan od važnijih zadataka Centra u 2000. godini. Pod uticajem toplog vremena koje je povremeno vladalo tokom marta meseca došlo je do aktiviranja larvi jovinog surlaša u kori topola i vrba. U Saopštenju broj 2. pod III od 30. III. 2000.godine data je signalizacija njegove pojave i preporučena metoda njegovog suzbijanja.

Na Oglednom dobru Instituta za topolarstvo krajem februara 2000.godine je utvrđivan stepen napada jovinog surlaša. Tom prilikom na našim priznatim i

stranim odomaćenim klonovima topola konstatovan je slabiji napad u odnosu na neke klonove iz pregledane zbirke.

U rasadnicima topola pojava jovinog surlaša bila je sporadična, odnosno manja u odnosu na 1999.godinu.

S obzirom na njegov potencijal razmnožavanja i mogućnost širenja, mogao bi u narednoj godini ako budu povoljni uslovi za njegov razvoj da se javi u većem broju.

Paranthrene tabaniformis Rott. – mali topolin staklokrilac.

S obzirom da su se prezimele gusenice aktivirale u prvoj dekadi aprila proizvođačima je putem Saopštenja broj 3. pod XIII signalizirano da je optimalno vreme za njihovo suzbijanje period od sredine aprila do kraja maja meseca.

Pri sporadičnoj pojavi napada u mlađim zasadima i rasadnicima suzbijanje staklokrilca vršeno je primenom metode ubrizgavanja (injektovanja), a pri jačem napadu sečom i spaljivanjem napadnutih biljaka.

Napad malog topolinog staklokrilca ustanovljen je na celom području uzgoja topola, kako u rasadnicima tako i zasadima topola. Najjači napad je bio u rasadniku »Ločka pumpa« na području ŠU Titel, u rasadniku »Čavoški budžak« (DPP »Ratar« – Jaša Tomić) i rasadniku »Živa« (VP Dunav – Bačka Palanka).

U zasadima topola jači napad staklokrilca zabeležen je na području ŠU Odžaci u jednogodišnjem zasadu klonova američke crne topole na površini od 5,67 ha. Intenzitet napada na ovom lokalitetu je bio 30%. U oglednom zasadu raznih klonova topola u Vojnoj ustanovi » Karađorđevo« sa kolegama sa terena ustanovili smo jači napad ove štetočine (do 20%) i predložili akciju suzbijanja putem injektovanja larvenih hodnika. Ova mera je sprovedena početkom avgusta 2000. godine i dala je dobre rezultate. U ovim zasadima uglavnom su bila napadnuta stabla koja su bila mehanički oštećena prilikom međuredne obrade zemljišta.

U 2001.godini treba računati sa pojavom staklokrilca u svim područjima uzgoja topola. Njegova jača pojava može se očekivati u rasadnicima gde se proizvodi repromaterijal putem matičnjaka kao i u rasadnicima i zasadima u kojima će se prilikom preduzimanja uzgojnih mera (orezivanje grana, košenje, međuredne obrade i sl.) ozleđivati stabla.

Portethria dispar L. – gubar.

Situacija u šumama Vojvodine sa aspekta napada gubara u zimu 1999. odnosno proleće 2000. bila je sledeća:

Najveće površine pod napadom od 1333ha nalazile su se na području šumskog gazdinstva Sremska Mitrovica.Većina napadnute površine bila je pod

slabim, a manji deo pod srednje jakim napadom. Napadnute površine su se uglavnom nalazile na teritoriji šumske uprave Klenak.

Na području šumskog gazdinstva Pančevo gubar je konstatovan na površini od 447ha. Od toga je na je na teritoriji Opova (jak napad) bilo 371ha, a na teritoriji Zrenjanina (slab napad) 76ha. Od ukupne površine pod jakim i vrlo jakim napadom nalazilo se čitavo područje ŠU Opovo, a pod srednje jakim i slabim napadom teritorija ŠU Zrenjanin.

Šumsko gazdinstvo Sombor je pod napadom gubara imalo svega 13ha šuma pod srednje jakim i slabim napadom i to na području Šumske uprave Apatin.

Pod napadom gubara na području ŠG Novi Sad bila je površina od 352 ha i to na teritoriji šumske uprave Bačke Palanke u G.J. »Bagremara«. Na osnovu pregleda i kontrole legala gubara na stalnim oglednim površinama (25x25m) ustanovljen je vrlo jak napad.

Na područjima ostalih društvenih organizacija u Vojvodini pod napadom gubara se nalazilo oko 300ha šuma.

Sveukupno pod napadom gubara u šumama Vojvodine nalazila se površina od 2445 ha.

Prema dospelim izveštajima iz operative na području čitave G.J.«Bagremara« (ŠU Bačka Palanka) krajem marta - početkom aprila izvršeno je premazivanje gubarevih jajnih legala naftom uz dodatak prerađenog ulja D-2. Na području ŠU Opovo gubar je suzbijan na isti način, ali na svega 69 ha i to u odelenjima gde je njegov napad bio najjači. Druge informacije o suzbijanju gubara ili njegovoj pojavi na području Vojvodine nismo dobili.

Hyphantria cunea Drury. – dudovac.

Nakon kulminacije prenamnoženja do kojeg je došlo u 1999. godini, napad dudovca u 2000. godini bio je slabiji i ograničen na pojedina područja Vojvodine (okolina Subotice, područje Novog Sada, Čeneja i dr.). Prva generacija dudovca bila je znatno brojnija i štetnija, a na lokalitetima gde nije sprovođeno suzbijanje pričinjene su znatne štete. Rojenje leptira prve generacije počelo je sredinom maja, a prve generacije iz položenih legala ispilile su se u prvoj dekadi juna. Let leptira druge generacije bio je u avgustu, ali štete koje su pričinjene bile su neznatne jer je iz nepoznatih razloga naglo opala brojnost njegove populacije. Pretpostavljamo da su vrlo visoke temperature i pritom niska vlažnost vazduha uticali na drastično smanjenje populacije.

U zasadima topola i šumskim kulturama konstatovan je samo sporadičan napad, stoga su i štete od dudovca bile male, najčešće zanemarljive.

Za suzbijanje dudovca preporučeno je korišćenje preparata kontaktnog i utrobnog dejstva sa napomenom da su preparati na bazi malationa efikasni samo protiv gusenica prvog i drugog razvojnog stupnja. Biološki i biotehnički preparati daju dobre rezultate protiv dudovca ako se koriste takođe protiv mladih gusenica.

S obzirom da je populacija druge generacije bila znatno redukovana u 2001. godini treba očekivati slabiji napad prve generacije ove štetočine.

OSTALE BOLESTI I ŠTETNI INSEKTI

A. BOLESTI

Monostichella salicis (Wert.) v. Arx. – prouzrokovač tamne pegavosti lista vrbe.

Jak napad ove gljive na sadnicama vrbe zabeležen je na području ŠU Novi Sad u rasadniku »Ratno ostrvo«. Zbog mogućih posledica (prevremenog opadanja lišća, fiziološkog oboljenja biljaka, umanjenje porasta) preporučeno je da se patogen suzbije nekim od kontaktnih fungicidima (»Bakarni kreč« ili »Mankozeb«).

B. ŠTETNI INSEKTI

.***Aphididae*** - lisne vaši

Dugotrajni period suše i ekstremno visoke temperature koje su vladale tokom vegetacionog perioda ove godine nisu pogodovale razviću lisnih vaši. Intenzitet napada ovih štetočina kretao se od slabog do srednje jakog.

Za suzbijanje lisnih vašiju gde je ostvaren kontakt sa odgovornim licima predložena je upotreba hemijskih sredstava.

Elateridae i Scarabaeidae – žičani crvi i gundelji

Proizvođačima je putem Saopštenja broj 2. od 30. III. 2000.godine naloženo da se »žičnjaci« i »grčice« moraju obavezno suzbijati hemijskim putem. Takođe im je skrenuta pažnja da se posle jednog ciklusa proizvodnje koja je trajala više godina, a naročito u slučajevima kada se proizvodnja planira na površinama koje godinama nisu obrađivane (zapuštene površine, bivši pašnjaci), zemljište obavezno mora pregledati na zastupljenost ovih štetočina, a suzbijanje izvršiti ako njihova zastupljenost u zemljištu prosečno iznosi:

kod »grčica«: 0,25 kom / m^2

kod »žičnjaka«:0,50 – 1,00 kom / m^2

Na Oglednom dobru Instituta za topolarstvo na pojedinim parcelama (suva peskovita zemljišta) došlo je do prenamnoženja ovog štetnika koji je pretio da ugrozi celokupnu proizvodnju u ožilištima. Istovremeno sa prolećnom pripremom

zemljišta površine su tretirane tečnim lindanom (Lindan EC – 40), a rezultati suzbijanja bili su dobri.

Pygaera anastomosis L. – topolin prelac.

U toku 2000. godine na području ŠU Odžaci u G.J.« Kamarište« u jednogodišnjem zasadu topole došlo je do napada *Pygaera anastomosis* na oko 32 ha površine. Akcija suzbijanja je blagovremeno izvedena (tretirano lindanom u konc. 0,15%), a kontrola izvedena nekoliko dana kasnije pokazala je potpun uspeh izvedene akcije. Do jačeg napada topolinog prelca došlo je i na području ŠU "Kozara" Bački Monoštor u G.J.«Kamarište« gde je intenzitet napada bio 60%. Na ovoj površini od 4,00 ha nemamo podatke da li je ovaj opasan štetnik suzbijan.

U vezi sa prenamnoženjem *Pygaera anastomosis* treba reći da se radi o jednoj monofagnoj štetočini topola, koja godišnje ima 4 generacije, te na jednom lokalitetu u toku jednog vegetacionog perioda može doći do njenog prenamnoženja. Stoga na njenu pojavu u zasadima topola treba obratiti posebnu pažnju.

Melasoma populi L. – velika topolina buba listara.

Melasoma populi je u 2000. godini bila rasprostranjena na celom području uzgoja topola. Najčešće je nalažena na topoli, a na vrbi veoma retko. Evidentirana je u rasadnicima »Mol« i »Kanjiža« na području ŠU Subotica i u rasadniku »Ekoles« u Gornjem Milanovcu.

Velika topolina buba listara je konstatovana i u mladim zasadima topola na području šumske uprave Odžaci na mzv., ili na lokalitetu «Kamarište«. Napad je bio jak te su preduzimane hemijske mere suzbijanja koje su dale dobre rezultate. Na području šumske uprave Subotica na lokalitetu »Potiske šume« na površini od 31,31ha konstatovan je intenzitet napada od 15%.Zasadi su tretirani monokrotofosom u koncentraciji od 0,15%, a uspeh akcije je bio odličan.

Sa pojavom i štetama od *Melasoma populi* i drugih vrsta iz roda *Melasoma*, u rasadnicima i zasadima topola treba računati i u 2001. godini.

Phyllodecta spp.

Štete od vrsta iz roda *Phyllodecta (P. vitellinae, P. vulgatissima)* evidentirane su u dva rasadnika na sadnom materijalu topola i vrba.Intenzitet napada je bio slab.

Prema dostavljenim izveštajima jača pojava *Phyllodecta*-e je registrovana u jednogodišnjim i višegodišnjim zasadima topole na lokalitetu »Ostrvo« na području Bačkog Monoštora. Površina pod napadom *Phyllodecta*-e iznosila je 24,3 ha, a sadnice su prskane malationom u koncentraciji 0,3%. Uspeh je bio zadovoljavajući. Na području šumske uprave Odžaci u jednogodišnjem zasadu na površini od 6,00ha *Phyllodecta* je uspešno suzbijena preparatom fenitrotion u

koncentraciji 0,25%. Interesantno je napomenuti da se *Phyllodecta* na ovim lokalitetima javila zajedno sa drugim štetnim insektima kao što su: *Melasoma populi, Haltica aurea, Byctiscus populi* i dr.

Nycteola asiatica Krul. – mala topolina sovica

Ova štetočina sadnog materijala i stabala mladih zasada topola u 2000. godini evidentirana je u rasadniku »Rit« (ŠG Beograd). Ovde je konstatovan napad srednjeg intenziteta, a za suzbijanje su preporučene hemijske mere, tretiranjem »Fenitrotionom«.

Leucoptera sinuella Rtti. – topolin miner.

Štete od ovog minera zapažene su u gotovo svim rasadnicima na području Vojvodine u kojima se proizvodi sadni materijal topole. Intenzitet napada kretao se od slabog do srednje jakog.

Biologija ove štetočine u glavnim crtama je ispitana, međutim mere za njeno efikasno suzbijanje se još nalaze u fazi ispitivanja. Prema našim saznanjima najbolji rezultati u borbi protiv ove štetočine su postignuti primenom sistemičnih insekticida (npr. »Systemin«, »Dimecron«).

Phyllocnistis suffusella Z. – topolin miner.

Oštećenja nastala od ove štetočine konstatovana su na lišću topola u sledećim rasadnicima: »Kanlija pesak« (Apatin), »Zverinjak« (Apatin) i »Ekoles« (Gornji Milanovac).

Primetno je smanjenje zastupljenosti ove štetočine u odnosu na prošlu godinu. Neophodno je praćenje brojnosti ove štetočine u toku naredne godine i njegovo pravovremeno suzbijanje. Preporučeno je suzbijanje hemijskim putem.

ŠTETNI GLODARI I GRINJE

Miševi i voluharice su konstatovane na lokalitetu VU Karađorđevo odnosno štete od njih.

Na lokalitetu u oglednom zasadu različitih klonova topola na području VU Karađorđevo oko 5-10 % sadnica bilo je napadnuto miševima koji su oštetili koren gajenih biljaka i kojima preti sušenje. Ovde je suzbijanje izvršeno postavljanjem otrovnih mamaka na bazi cinkfosfida. Istovremeno sa ovom merom preporučeno je košenje trave da bi sitni glodari postali uočljiviji pticama grabljivicama.

OSTALI ŠTETNI FAKTORI

SUŠA

Dugotrajna suša sa visokim temperaturama u toku vegetacije negativno se odrazila na razvoj i porast sadnog materijala, naročito u rasadnicima u kojima nije obezbeđen zalivni sistem. U zasadima topola osnovanim ove godine dugotrajna suša znatno je smanjila procenat primanja sadnog materijala, te je na mnogim površinama potrebno izvršiti popunjavanje.

Izveštaj napisali:

Dr *Gojko Avramović*, s.r.
Dipl. inž. *Leopold Poljaković-Pajnik* s.r.
Dipl. inž. *Pap Predrag* s.r.

UPUTSTVO AUTORIMA

TOPOLA objavljuje recenzirane, naučne i stručne radove koji su tematski i sadržajno usmereni na probleme biologije, ekologije, gajenja i korišćenja **TOPOLA** i vrba, kao i na biotske i abiotske činioce koji su u vezi sa pomenutim problemima i to:

- izvorne (originalne) naučne radove, koji sadrže prethodno nepublikovane rezultate izvornih eksperimentalnih istraživanja;
- pregledne radove, koji sadrže analizu i raspravu o skupu, odnosno većoj celini naučnih rezultata (koji mogu biti prethodno publikovani) iz okvira jedne teme;
- prethodna saopštenja o rezultatima novih naučnih istraživanja;
- stručne članke, koji sadrže nedovoljno naučno obrađene podatke značajne za struku.

Autor može predložiti kategoriju svoga rada, ali je redakcija TOPOLE na predlog recenzenata konačno odeđuje.

Časopis objavljuje i druge kraće priloge, kao što su: osvrt na naučne i stručne skupove i na pojedina naučna i stručna dostignuća, prikaze naučnih i strušnih publikacija, predloge i mišljenja o pojedinim stručnim i naučnim problemima topolarstva. Ovi prilozi ne podležu recenziji.

Priprema rukopisa

Prethodno lektorisan tekst rukopisa na srpskom (izuzetno na engleskom) jeziku dostavlja se redakciji na formatu A-4 otkucan mašinom sa duplim proredom ili na disketi u programu Word for windows 5.0 i više verzije, format strane B5, font TimesRoman, 12 pt. Tekst treba da sadrži uobičajene delove: naslov rada (ne duži od dva reda); Prezime i prvo slovo imena autora sažetak na srpskom i na engleskom (Abstract) jeziku (cc-a 15-20 redova); ključne reči; uvod; meterijal i metod rada; rezultate sa diskusijom (zajedno ili odvojeno); reference i summary na engleskom jeziku (na posebnom listu). U fus noti na prvoj strani napisati puno ime i prezime svakog autora, titulu i instituciju u kojoj radi.

Tabele i grafikoni treba da su jasni i pregledni, numerisani arapskim brojevima i sa tekstualnim delovima na srpskom i engleskom jeziku.

Obim rada sa prilozima ne treba da bude veći od 10 stranica. Latinske nazive treba pisati podvučeno ili Italic - slovima.

Citiranjem radova u tekstu navodi se: prezime autora (spacionirano) i godina publikovanja rada. Ako se citira rad dva autora navode se prezimena oba autora, a ako se citira rad više autora navodi se samo prezime prvog autora i oznaka et al.

Na primer: O r l o v i ć, (1997) odnosno O r l o v i ć, i I v a n i š e v i ć, (1997) odnosno O r l o v i ć, et al. (1997). Ako se citat navodi u zagradi oznaka godine je bez dodatne zagrade. Popis referenci sadrži alfabetski poredak citiranih radova. Za svaki rad se navodi prezime i prvo slovo imena svih autora, godina publikovanja rada (u zagradi), pun naslov rada, naziv časopisa, a za citirane knjige i naziv i mesto izdavača. U popisu referenci svi navodi su na izvornom jeziku citiranog rada.Rukopisi se dostavljaju na adresu redakcije:

Institut za topolarstvo, 21000 Novi Sad, Antona Čehova 13 “ZA TOPOLU”.