

**IZUČAVANJE SVOJSTAVA ZEMLJIŠTA
OD ZNAČAJA ZA OSNIVANJE ZASADA CRNIH TOPOLA U POLOJU
REKE RASINE**

Galić, Zoran, Ivanišević, Petar¹

I z v o d: U radu su prikazani rezultati istraživanja osobina zemljišta u poloju reke Rasine od značaja za gajenje selektovanih sorti crnih topole. Proučavana zemljišta u poloju reke Rasine pripadaju fluvisol tipu, u okviru nerazvijene klase u hidromorfnom redu, koji se odlikuje većim brojem slojeva različite debljine i teksturnog sastava, sa niskim sadržajem organske materije. Preovlađujuća frakcija je ukupni pesak, što uz matični supstrat šljunak ima za posledicu nepovoljan vodni režim zemljišta. Fiziološki aktivna dubina profila istraživanih zemljišta je 60 do 70 cm, što je dovoljna dubina za razvijanje korenovog sistema nekih selektovanih sorti crnih topola.

Ključne reči: crne topole, inundacija, fluvisol

**STUDY OF SOIL PROPERTIES
SIGNIFICANT FOR THE ESTABLISHMENT OF BLACK POPLAR
PLANTATIONS IN THE INUNDATION OF THE RIVER RASINA**

A b s t r a c t: The soil properties significant for the cultivation of selected cultivars of black poplars were studied in the inundation of the river Rasina. The study soils in the river Rasina inundation are classified as fluvisol type, within the undeveloped class in the hydromorphic order, distinguished by a number of layers of different thickness and textural composition, with a low percentage of organic matter. The prevailing fraction is coarse sand, which together with the parent rock gravel, results in the unfavourable water regime in the soil. The physiologically active profile depth of the study soils is 60 to 70 cm, which is a sufficient depth for the development of the root system of some selected black poplar cultivars.

Key words: black poplar, inundation, fluvisol

¹Dr Galić Zoran, naučni saradnik, dr Petar Ivanišević, viši naučni saradnik, Poljoprivredni fakultet IRC Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu Novi Sad

1. UVOD

Učešće aluvijalnih-higrofilnih šuma u šumskom fondu Republike Srbije je veoma skromno, ali veoma značajno po količini proizvedenog drveta i ekonomskim efektima. U tome poseban značaj imaju zasadi brzorastućih vrsta mekih lišćara, kao što su crne topole. Poseban značaj imaju aluvijalno higrofilne šume u inundacijama velikih reka kao što su: Sava, Dunav, Tisa, Morava, Tamiš. Pored ekonomskog značaja, ove šume imaju i zaštitnu ulogu, s obzirom da štite obale od oburvanja i klizanja (Jović i sar. 1991, Tomić, 1992). Međutim, brojni manji ili veći vodotoci reka i rečica u Republici Srbiji su obrasli fragmentima aluvijalno higrofilnih šuma, najčešće ogoljeni, te predstavljaju potencijal za proširenje šumskog fonda.

Poseban značaj podizanja aluvijalnih-higrofilnih šuma uz ove vodotoke je u povećanju ukupne površine pod šumama u Republici, čime se posredno pospešuje održivi razvoj šumskih ekosistema, stabilnost poljoprivredne proizvodnje i zaštita životne sredine. Dakle, nepovoljno stanje šumskog fonda predodređuje pošumljavanje površina i uz vodotoke manjih reka, a koje se ne koriste za druge namene. Problem predstavlja usitnjenost parcela koje su do sada korišćene za gajenje poljoprivrednih kultura i u privatnom su vlasništvu. Uz međe okolnih parcela od prirode se javljaju fragmenti nekadašnjih šuma, koji ukazuju na visok stepen uticaja antropogenog faktora, kao i na činjenicu da je na ovim površinama bila autohtona šumska vegetacija.

Kao što je poznato kompleks aluvijalnih-higrofilnih tipova šuma obuhvata veliki broj šumskih i manji broj žbunastih zajednica u uslovima intenzivnog vlaženja, odnosno bez dopunskog vlaženja u klimatskim uslovima Srbije nije moguće obrazovanje šuma iz ovoga kompleksa. Posebno mesto u proširenju šumskog fonda Republike Srbije zauzimaju selektovane sorte crnih topola zbog svog brzog rasta, visokih prinosa i višestruke namene topolovog drveta. Višegodišnjim proučavanjima brojnih faktora koji utiču na proizvodnju drvne mase topola došlo se do zaključka da je za uspešnu proizvodnju najvažniji: izbor sorte, izbor staništa (posebno zemljišta) i izbor odgovarajuće tehnologije osnivanja, nege i zaštite zasada (Ivanišević, 1991).

Iz svega navedenog, cilj ovih istraživanja je proučavanje sistematskih jedinica zemljišta u inundaciji reke Rasine, pogodnih za gajenje selektovanih visokoproduktivnih sorti crnih topola.

2. OBJEKAT I METOD ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su obavljena na tri pedološka profila koji reprezentuju najrasprostranjenija potencijalna zemljišta za gajenje topola u polju reke Rasine. Analiza osobina zemljišta je izvršena u laboratoriji Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu na uzorku u poremećenom stanju sledećim metodama:

- granulometrijski sastav određen je po međunarodnoj B-pipet metodi sa pripremom u Na pirofosfatu (grupa autora 1997)

- humus je određen po metodu Tjurin-a u modifikaciji Simakova (grupa autora 1971)
 - sadržaj karbonata je određen volumetrijski na Scheibler-ovom kalcimetru
 - pH vrednost je određena elektrometrijski kombinovanom elektrodom na »Radiometar« pH metru
- Dobijeni podaci i analitički pokazatelji osobina analiziranih sistematskih jedinica zemljišta su dati u tabelama.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultati proučavanja svojstava zemljišta u polojima naših reka ukazuju na značajne razlike između tipova, ali i nižih sistematskih jedinica zemljišta unutar tipa-varijetet ili forma. Specifičnosti u obrazovanju zemljišta su intrazonalnog karaktera i pre svega su izraženi u polojima velikih ravničarskih reka (Vilenski, 1954 navodi Šumakov 1960). Prema Vilijamsu (1949), a u vezi sa pedoprocenom obrazovanja zemljišta i osobenostima geomorfološke građe poloja ravničarskih reka, poloj je podeljen na tri genetička dela: priobalni, centralni i priterasni.

Dosadašnjim istraživanjima je malo pažnje posvećeno proučavanju svojstava zemljišta u polojima manjih reka u Republici Srbiji, tako da je potrebno prikazivanje procesa obrazovanja zemljišta, morfoloških karakteristika pedoloških profila, kao i analiza najkarakterističnijih svojstava zemljišta.

U smislu Klasifikacije zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar. 1985) u poloju reke Rasine je determinisan tip zemljišta fluvisol.

3.1. Morfološke karakteristike otvorenih profila

Na lokalitetu Selište pedološki profil je otvoren u priobalnom delu poloja na levoj obali reke, na pet metara udaljenosti od reke i na oko 400 metara nadmorske visine. U smislu važeće Klasifikacije zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar. 1985) je ovo zemljište svrstano u fluvisol forma peskovita.

Morfološka građa profila je (A) – I - C, sa morfološkim opisom profila:

- **(A)** (0-29 cm): pesak kuplovan organskom materijom, pun korenovog sistema biljaka, neravnomeran prelaz u
- **I** (29 - 60 cm): ilovasti pesak, na ovoj dubini završava korenov sistem biljaka
- **C** > 60 cm: šljunak

Morfološki opis pedološkog profila upućuje na činjenicu da je zemljišni pokrivač na lokalitetu Selište obrazovan na recentnom aluvijalnom nanosu. Osnovna karakteristika pedološkog profila je mala fiziološki aktivna dubina profila od 60 cm. Na ovu fiziološki aktivnu dubinu profila ukazuje rasprostrinjanje korenovog sistema biljaka po dubini profila. Matični supstrat-šljunak je sa neuravnoteženim osobinama u pogledu vodnog režima, s obzirom na visok stepen oceditosti.

Veoma sličan pedološki profil je determinisan na lokalitetu Polje reka. Profil je otvoren u najvišljem delu priobalnog dela uz reku Rasinu, na blago talasastom reljefnom obliku. U smislu važeće Klasifikacije zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar. 1985) je ovo zemljište svrstano u fluvisol forma peskovita. Morfološka građa profila na ovom lokalitetu je (A) – I – II – G_{so}, sa morfološkim opisom profila:

- **(A)** (0-14 cm): smeđa peskovita ilovača, veliki udeo skeletoidne frakcije, slabo humozna, bez strukture, korenov sistem biljaka na ovoj dubini, oštar prelaz u
- **I** (14-39 cm): sloj u kome preovlađuje smeđa ilovača, kao i u prethodnom horizontu sa znatnim učešćem skeletoidne frakcije, vodno-vazdušne osobine povoljne, sa finim delovima korenovog sistema biljaka
- **II** (39-59 cm): sloj ilovastog peska, slabo humozan, bez strukture, na ovoj dubini su utvrđeni završeci korenovog sistema biljaka, oštar prelaz u
- **G_{so}** (59-70 cm i dublje): horizont u kome preovladava ilovača, sa velikim učešćem sleteoidne frakcije.

U momentu snimanja podzemne vode nisu utvrđene na 70 cm.

Morfološki opis pedološkog profila ukazuje na činjenicu da je zemljišni pokrivač na lokalitetu Polje-reka obrazovan na šljunku kao i na prethodnom lokalitetu odnosno u kome je u velikoj meri zastupljena skeletoidna frakcija. Fiziološki aktivna dubina je 70 cm. U momentu snimanja podzemne vode nisu utvrđene na 70 cm. što ukazuje na nepovoljan vodni režim, s obzirom na veliku oceditost šljunka.

Pedološki profil na lokalitetu »Pitoma livada« je za razliku od prethodna dva otvoren na desnoj obali reke Rasine. U smislu važeće Klasifikacije zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar. 1985) ovo je zemljište svrstano u fluvisol forma ilovasta. Morfološka građa profila je A – G_{so} sa morfološkim opisom profila:

- **A** (0-18 cm): tamnosmeđi ilovasti pesak, bez strukture, slabo humozna, puna korenovog sistema biljaka i sa postepenim prelazom u
- **G_{so}** (18-85 cm i dublje): žuti ilovasti pesak, pun korenovog sistema biljaka, krupne žile na oko 60 cm dubine.

Prema morfološkom opisu pedološkog profila na lokalitetu »Pitoma livada« je utvrđeno da je zemljišni pokrivač obrazovan na aluvijalnom nanosu. Osnovna karakteristika je mala fiziološki aktivna dubina profila koja je oko 85 cm.

Na procese obrazovanja zemljišta na lokalitetima sa leve strane reke Rasine između ostalog utiču i manje izražene poplavne vode u vidu bujica, dok na obrazovanje zemljišta na desnoj strani Rasine nema uticaja poplavnih voda. Osim navedenog, zbog velike procednosti šljunka nema uticaja podzemnih voda, odnosno nedostaje Gr horizont, što je razlika u odnosu na red hidromorfni zemljišta. Prethodna konstatacija upućuje na to da se procesi obrazovanja zemljišta odvijaju pod dejstvom protočnih voda,

odnosno da se korito reke Rasine snabdeva delom padavinskim slivnim vodama, a delom izvorskim vodama. Stoga se mogu razlikovati dva hidrološka režima: nivalni (snežni) u toku zime i proleća i kišni u toku leta i jeseni.

3.2. Fizičke i hemijske osobine istraživanih zemljišta

3.2.1. Granulometrijski sastav zemljišta

Granulometrijski sastav zemljišta i teksturna klasa istraživanih zemljišta su date u tabelama 1, 2 i 3. U granulometrijskom sastavu na lokalitetu Selište (tabela 1) u proseku prevlađuje frakcija sitnog peska. raspored po dubini profila je neujednačen što je i karakteristika peskovite forme fluvisola. Sadržaj ukupnog peska je u proseku 85.2 %. Teksturni sastav je pesak do ilovasti pesak.

Tabela 1: Granulometrijski sastav zemljišta na lokalitetu Selište

Horizont	Dubina	Granulometrijski sastav						Teksturna klasa
		Krupan pesak	Sitan pesak	Prah	Glina	Uk. pesak	Uk. glina	
(A)	0-29	49.2	42.0	8.5	0.3	91.2	8.8	pesak
I	29-60	13.9	71.3	14.6	0.2	85.2	14.8	ilovasti pesak
Prosek		31.6	56.6	11.6	0.2	88.2	11.8	

Na lokalitetu Polje-reka po dubini pedološkog profila prevlađuje frakcija krupnog peska (tabela 2). Po dubini profila sadržaj praha+gline je diskontinuiran i kreće se od 10.1 do 23 %. Teksturni sastav po dubini profila je ilovasti pesak do peskovita ilovača.

Tabela 2: Granulometrijski sastav zemljišta na lokalitetu Polje reka

Horizont	Dubina	Granulometrijski sastav						Teksturna klasa
		Krup. pesak	Sitan pesak	Prah	Glina	Uk. pesak	Uk. glina	
(A)	0-14	42.3	34.7	20.8	2.2	77.0	23.0	peskovita ilovača
I	14-39	42.8	34.9	20.1	2.2	77.7	22.3	peskovita ilovača
II	39-59	43.6	46.3	9.5	0.6	89.9	10.1	ilovasti pesak
G _{so}	59-70	61.1	26.4	11.4	1.1	87.5	12.5	ilovasti pesak
Prosek		47.4	35.6	15.4	1.6	83.0	17.0	

Na lokalitetu Pitoma livada je prevlađujuća frakcija sitnog peska (tabela 3). Sadržaj frakcije praha+gline po dubini profila je diskontinuiran i kreće se od 15.1 do 23.3%. Navedena osobina je i važna karakteristika fluvisola kao sistematske jedinice zemljišta. U proseku povećan sadržaj frakcije praha+gline ovu sistematsku jedinicu zemljišta svrstava u ilovastu formu fluvisola.

Tabela 3: Granulometrijski sastav zemljišta na lokalitetu Pitoma livada

Horizont	Dubina	Granulometrijski sastav						Teksturna klasa
		Krup. pesak	Sitan pesak	Prah	Glina	Uk. pesak	Uk. glina	
A	0-18	41.8	34.9	19.7	3.6	77.7	23.3	Ilovasti pesak
G _{so}	18-85	27.8	57.1	14.5	0.6	84.9	15.1	Ilovasti pesak
Prosek		34.8	46.0	17.1	2.2	81.3	19.2	

Na osnovu prikazanih fizičkih osobina vidi se da su istraživana zemljišta obrazovana fluvijalnim procesom reke Rasine. Uzano priobalje reke Rasine je uslovalo izostanak diferenciranja ovog poloja na genetičke delove, kao kod velikih ravničarskih reka. U priobalnom delu poloja ove reke obrazovan je jedan tip zemljišta, označen kao fluvisol sa dve sistematske jedinice zemljišta na nivou forme (peskovita i ilovasta forma fluvisola).

3.2.1. Hemijske osobine istraživanih zemljišta

Hemijske osobine zemljišta ukazuju na činjenicu da su istraživana zemljišta slabo karbonatna. Sadržaj karbonata je u proseku 2.5 %. Razlika u zemljištima se javlja u sadržaju organske materije po dubini profila. Na lokalitetu Selište sadržaj organske materije je mali (u (A) je 2.02%, a u sloju I je 1.93%). Sadržaj organske materije po dubini profila na lokalitetu Polje reka je u proseku 1.45% od G_{so} 0.50 % do (A) 2.36 %, dok je sadržaj organske materije po dubini profila na lokalitetu Pitoma livada u 0.89% u horizontu C, a u humusno akumulativnom horizontu od 3.17 %. Sadržaj organske materije je mali u svim horizontima i slojevima istraživanih zemljišta izuzev u humusno akumulativnom horizontu na lokalitetu Pitoma livada gde je utvrđena srednja obezbeđenost humusno akumulativnog horizonta.

Sadržaj organske materije u humusno akumulativnom horizontu na lokalitetu Pitoma livada upućuje na akumulativni tip, što je uz veći sadržaj frakcije praha+gline bio osnovni kriterijum izdvajanja u posebnu sistemastku jedinicu zemljišta.

3.3. Mogućnost gajenja selektovanih sorti crnih topola na istraživanim zemljištima

Pogodnost zemljišta za gajenje selektovanih sorti crnih topola zavisi od mnogih svojstava zemljišta od kojih su najvažniji: teksturni sastav, redosled i debljina slojeva, hidrološki režim, sadržaj organske materije i fiziološki aktivna dubina zemljišta.

Proučavana fluvisol zemljišta u poloju reke Rasine se odlikuju većim brojem slojeva različite debljine, teksturnog sastava i niskog sadržaja organske materije. Kao što je već ranije navedeno preovlađujuća frakcija je

ukupni pesak. Matični supstrat je šljunak sa osobinom visokog stepena procednosti, što ima za posledicu nepovoljno dejstvo na skladištenje fiziološki aktivne vode, a time i na vodni režim zemljišta. Način pritanja padavinskih voda (snežnih i kišnih), kao i izvorskih voda u inundaciju reke Rasine imaju za posledicu izostanak vlaženja tokom drugog dela vegetacionog perioda. Fiziološki aktivna dubina profila istraživanih zemljišta je 60 do 70 cm, što je dovoljna dubina za razvijanje korenovog sistema nekih selektovanih sorti crnih topola, što upućuje na mogućnost njihovog gajenja u poloju reke Rasine.

4. ZAKLJUČCI

U radu su istraživana svojstva zemljišta od značaja za gajenje selektovanih sorti crnih topola u poloju reke Rasine.

Izdvojena je peskovita i ilovasta forma fluvisola. Izdvojene sistemastke jedinice zemljišta su obrazovane u priobalnom genetičkom delu poloja ove reke. Razlika između izdvojenih sistemastkih jedinica zemljišta je u sadržaju praha+gline, tekturnoj klasi i sadržaju odnosno tipu akumulacije organske materije u zemljištu.

Fiziološki aktivna dubina profila istraživanih zemljišta je 60 do 70 cm, što je dovoljna dubina za razvijanje korenovog sistema nekih selektovanih sorti crnih topola.

LITERATURA:

Ivanišević, P. (1991): Značaj svojstava zemljišta u proizvodnji drveta topola za celulozu i papir, Radovi , Knjiga 26, str. 35-52

Jović, N., Tomić, Z., Jović, D. (1991): Tipologija šuma, Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet, 1991

Tomić, Z. (1992): Šumske fitocenoze Srbije, str. 132, Šumarski fakultet, Beograd

Škorić, A., Filipovski, G. i Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauke i umjetnosti Bosne i Hercegovine, str. 66, Sarajevo

Šumakov, V. (1960): Zemljišni uslovi u kulturama topola na rečnom poloju (Sava-Sremska Mitrovica i Drava-Varaždin), Jugoslovenski savetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd

Vilijams, V. (1949): Nauka o zemljištu, Poljoprivredno izdavačko preduzeće Beograd



UTICAJ IZVORA UGLJENIKA, AZOTA I SUMPORA NA RAZVOJ
Dothichiza populea Sacc. et Br.

Pap Predrag¹, Balaž Jelica², Avramović Gojko¹

I z v o d: Uticaj najvažnijih biogenih elemenata – ugljenika, azota i sumpora na razvoj *Dothichiza populea* Sacc. et Br. proučavan je gajenjem gljive na čvrstoj sintetičkoj podlozi (L i l l y, B a r n e t t, 1951), kojoj su dodavana određena jedinjenja pomenutih elemenata. Od sedam različitih jedinjenja upotrebljenih u istraživanju kao izvori ugljenika, laktoza i celuloza su imale povoljan uticaj na porast gljive. Ostala jedinjenja - glukoza, maltoza, skrob, saharoza i fruktoza, ispoljile su izvesno inhibitorno dejstvo na porast gljive. Kada se radi o izvorima azota, osim podloge sa L–asparaginom drugi izvori nisu imali povoljan uticaj na razvoj gljive. Podloga sa L–glutaminom nije značajno uticala na porast kolonija, dok su se ostala jedinjenja – kalijum nitrat, glicin, amonijum sulfat i urea pokazala kao nepovoljni izvori azota. Kao povoljan izvor sumpora na razvoj gljive pokazala se jedino podloga kojoj je dodat magnezijum sulfat. Na podlogama sa kalijum sulfatom, natrijum tiosulfatom, tioureom i amonijum sulfatom gljiva se nije razvijala.

Ključne reči: topola, *Dothichiza populea*, izvori ugljenika, azota i sumpora

INFLUENCE OF CARBON, NITROGEN AND SULPHUR ON THE
DEVELOPMENT OF *Dothichiza populea* Sacc. et Br.

A b s t r a c t: Influence of the most important biogenic elements – carbon, nitrogen and sulphur on the development of *Dothichiza populea* Sacc. et Br. has been studied by cultivation of the fungus on solid synthetic medium (L i l l y, B a r n e t t, 1951), in which specific compounds of the above mentioned elements were added. Out of seven different compounds used in the study as carbon sources, only two (lactose and cellulose) have shown favourable influence on the growth of the fungus. Other compounds - glucose, maltose, starch, saccharose and fructose have expressed certain inhibitory influence on the growth of the fungus. When it comes to nitrogen sources, except for the base with L–asparagine, other sources did not manifest favourable influence on the growth of the fungus. Medium with L–glutamine did not have significant influence on the growth of colonies, while media with other compounds, such as potassium nitrate, glycine, ammonium sulphate and urea were unfavourable for fungus growth. Favourable source of sulphur for fungus growth was only the medium in which magnesium sulphate was added. The fungus did not grow on media with potassium sulphate, natrium thiosulphate, thiourea and ammonium sulphate.

Key words: poplar, *Dothichiza populea*, sources of carbon, nitrogen and sulphur

¹ Dipl. inž. Predrag Pap, istraživač; dr Gojko Avramović, naučni saradnik, Poljoprivredni fakultet IRC Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu Novi Sad;

² Dr Jelica Balaž, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

1. UVOD

Od brojnih fitopatoloških problema koji se javljaju na topolama veoma veliki značaj ima gljiva *Dothichiza populea* - prouzrokovač odumiranja kore mladih biljaka topole. Izuzetno velik štetan uticaj ove gljive na podizanje i gajenje topola u našoj zemlji i u Evropi, tokom proteklih decenija usmerio je interesovanja istraživača na detaljna proučavanja ovog patogena sa različitih aspekata. U preko 200 stručnih i naučnih radova u našoj i stranoj literaturi izneta su proučavanja biologije, patogenosti i osetljivosti klonova topola prema ovom patogenu u poljskim i *in vitro* uslovima pomoću veštačkih i spontanih infekcija. Istraživanja su bila usmerena i prema utvrđivanju morfoloških i ekoloških odlika gljive gajenih *in vitro*. Fiziološkim aktivnostima ove gljive, a naročito pitanjem ishrane sa aspekta usvajanja najvažnijih biogenih elemenata - ugljenika, azota i sumpora nije posvećena adekvatna pažnja.

Poznavanje fiziologije prouzrokovača biljnih bolesti od posebnog je interesa u nastojanjima da se bolje razumeju životni procesi i aktivnosti patogenih organizama i razjasne složeni interakcijski odnosi: patogen - biljka - domaćin. Otuda i fiziološka proučavanja patogena, među kojima i pitanje ishrane, bez sumnje zaslužuju određenu pažnju jer i ona mogu da doprinesu rasvetljavanju tih odnosa. U cilju detaljnijeg proučavanja uticaja najvažnijih biogenih elemenata - ugljenika, azota i sumpora na razvoj *D. populea* postavljeni su ogledi u laboratoriji Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu koji bi rasvetlili vrlo specifične zahteve ovog patogena za izvorima hrane potrebne za njene fiziološke aktivnosti.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Za proučavanje uticaja različitih izvora ugljenika na porast *D. populea* korišćena je čvrsta sintetička podloga sledećeg sastava (Lilly, Barnett, 1951):

asparagin	2,0g
K ₂ PO ₄	1,0g
MgSO ₄	0,5g
Fe ³⁺	0,2mg
Zn ²⁺	0,2mg
Mn ²⁺	0,1mg
biotin	5mg
tiamin	100mg
destilovana voda	1000cm ³
agar	20g

Ovu podlogu u proučavanjima fizioloških aktivnosti parazitnih gljiva koristili su i drugi autori (Tandon, 1962; Nikolić i Marić, 1964; Arsenijević, 1965). Ogledi su postavljeni u četiri ponavljanja, a u svakom ponavljanju bilo je zastupljeno po 5 Petri kutija. Zasejavanja micelije su vršena fragmentom kolonija prečnika oko 5mm na pomenutu sintetičku podlogu kojoj su dodata

pojedina jedinjenja uključena u istraživanje, a kao kontrola je služila čista sintetička čvrsta podloga. Micelija je gajena u termostatu na temperaturi $20^{\circ}\text{C}\pm 1$ što približno odgovara optimumu za razvoj micelije *D. populea* na hranljivim podlogama u laboratoriji (Taris, 1957; Marinković, 1965; Kozlovská, 1971). Brzina rasta vazdušne micelije je praćena merenjem širine kolonije u slučajno odabranim vremenskim intervalima i to na dva unakrsna prećnika. Prosećna vrednost širine kolonije izražena u mm' po pojedinim vremenskim intervalima dobijena je iz dva merenja na pomenutim prećnicima za dati interval. Rezultati postavljenih ogleđa obraćeni su statistićki postupkom analize varijanse u odrećdenim vremenskim intervalima. Izraćunate F vrednosti za tretmane omogućile su sagledavanje znaćajnosti uticaja tretmana na rezultate istraživanja. Uporećdenja srednjih vrednosti izvršena su pomoću Duncan testa na pragu znaćajnosti $P=0,05$ što je pregledno dato u tabelama.

Ogled 1: Za ispitivanje uticaja izvora ugljenika na razvoj *D. populea* korišćeno je 7 razlićutih jedinjenja: fruktoza, glukoza, maltoza, laktoza, saharoza, skrob i celuloza. Svaki od ovih izvora dodavan je osnovnoj podlozi u ekvivalentnim kolićinama 10 grama glukoze. Kao kontrola služila je osnovna podloga bez izvora ugljenika (Arsenijević, 1965). Porast kolonija *D. populea* praćen je posle 7, 14, 21 i 28 dana.

Ogled 2: Dejstvo izvora azota na razvoj *D. populea* je proućeno korišćenjem 6 azotnih jedinjenja: L-asparagin, L-glutamin, glicin, kalijum nitrat, amonijum sulfat i urea. U osnovnu podlogu vraćena je glukoza kao izvor ugljenika, a upotrebljene kolićine raznih izvora azota bile su ekvivalentne onima u 2g asparagina. Kao kontrola korišćena je osnovna podloga bez izvora azota (Arsenijević, 1965) Merenje prećnika obrazovanih kolonija gljive obavljeno je u vremenskim intervalima od 4, 8, 12 i 16 dana.

Ogled 3: Uticaj razlićutih izvora sumpora na razvoj *D. populea* ispitan je korišćenjem sledećih jedinjenja: magnezijum sulfat, kalijum sulfat, amonijum sulfat, natrijum tiosulfat i tiourea. Iz osnovne podloge je eliminisan samo magnezijum sulfat, a potom su podlozi dodavana napred pomenuta jedinjenja kao izvori sumpora i to u ekvivalentnim kolićinama 50g magnezijum sulfata (Arsenijević, 1965). Nastale promene u razvoju gljive evidentirane su posle 7 i 14 dana.

3. REZULTATI RADA

3.1 Korišćenje izvora ugljenika

Nakon 7 dana razvoja kolonija *D. populea* u ogledu br. 1. najintenzivniji porast zabeležen je na podlozi sa laktozom (36,6mm) gde su ispoljene statistićki znaćajne razlike u odnosu na druge izvore šećera (tabela 1). Već kod ovog merenja iznenaćuju visoke srednje vrednosti širine kolonija na podlozi bez izvora ugljenika koje zajedno sa ostvarenim prosecima na podlogama sa skrobom i celulozom postižu približno iste vrednosti formirajući na taj naćin homogenu grupu. Najslabiji porast kolonije pokazuju na podlogama sa maltozom, glukozom, fruktozom i saharozom ćije se širine

takođe grupišu oko približnih vrednosti (16,5-19,5mm) formirajući drugu homogenu grupu.

Tabela 1. Uticaj izvora ugljenika nakon 7 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	laktoza	36,6	4	a
2	skrob	27,9	4	b
3	Kontrola (bez izvora C)	24,8	4	b
4	celuloza	24,3	4	b
5	maltoza	19,5	4	c
6	glukoza	18,9	4	c
7	fruktoza	17,3	4	c
8	saharoza	16,5	4	C

F-rač. izvori C 29,31 *** pon. 0,32 ns

Srednje vrednosti širine kolonija 14-ti dan (tabela 2) po zasejavanju pokazuju da su kolonije na podlozi sa laktozom i dalje imale najbrži porast (61,1mm). Značajno manje vrednosti širine kolonija su postignute na podlozi bez izvora ugljenika (47,3mm). Potom sledi supstrat u kome je kao izvor šećera upotrebljen skrob i na kome širine kolonija dostižu relativno visoke prosečne vrednosti (36,3mm). Izračunati proseci širine kolonija na podlogama sa glukozom, maltozom i celulozom pokazuju da nema značajnih razlika u poređenju sa podlogom koja sadrži skrob. Najmanje vrednosti širine kolonije su postigle na podlogama sa saharozom i fruktozom.

Tabela 2. Uticaj izvora ugljenika nakon 14 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	laktoza	61,1	4	a
2	skrob	47,3	4	b
3	kontrola (bez izvora C)	36,3	4	c
4	celuloza	34,5	4	cd
5	maltoza	33,1	4	cd
6	glukoza	32,7	4	cd
7	fruktoza	31,1	4	de
8	saharoza	27,5	4	e

*Frač. izvori C 60,48*** pon. 0,19 ns

Rezultati nakon 21 dana od postavljanja ogleda (tabela 3) pokazuju da su kolonije gljive na podlogama sa laktozom i bez izvora ugljenika zadržale najveće srednje vrednosti širine, ali i da među ovim vrednostima sada nema statistički značajnih razlika. Pada u oči i visoka srednja vrednost širine kolonija postignutih na podlozi sa celulozom (51,3mm).

Tabela 3. Uticaj izvora ugljenika nakon 21 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	laktoza	72,7	4	a
2	skrob	68,2	4	a
3	kontrola(bez izvora C)	51,3	4	b
4	celuloza	46,0	4	bc
5	maltoza	43,5	4	bcd
6	glukoza	43,2	4	bcd
7	fruktoza	37,1	4	cd
8	saharoza	32,0	4	d

*F-rač. izvori C 14,58*** pon. 0,48 ns

Gljiva je u početku slabije koristila ugljenik iz celuloze, ali se kasnije i na ovoj podlozi bolje razvijala. To se može tumačiti time što je gljiva tek po razgradnji celuloze na prostija jedinjenja počela intenzivnije usvajati ugljenik. Srednje vrednosti širine kolonija gljive za podloge koje sadrže glukozu, maltozu i skrob pokazuju već evidentno niže vrednosti, dok srednje vrednosti širine kolonija na podlogama sa saharozom i fruktozom pokazuju najniže vrednosti.

U periodu između 21 i 28 dana (tabela 4) na svim izvorima šećera i na kontroli (osim na fruktozi i celulozi) kolonije postepeno zaustavljaju dalji porast, a nakon 28 dana dolazi i do potpune konzervacije micelije na svim podlogama. Redosled među tretmanima je ostao nepromenjen posle 21-28 dana inkubiranja u poređenju na prethodno posmatranim intervalom. Najintenzivniji porast u ovom periodu zabeležen je na podlozi sa celulozom, te u postignutim vrednostima nema značajnih razlika u poređenju sa prosecima širine kolonija dobijenim na podlogama sa laktozom i bez izvora ugljenika (tab. 4). Na preostalim izvorima šećera kolonije su imale znatno slabiji porast, a izračunati proseci se grupišu oko približnih vrednosti.

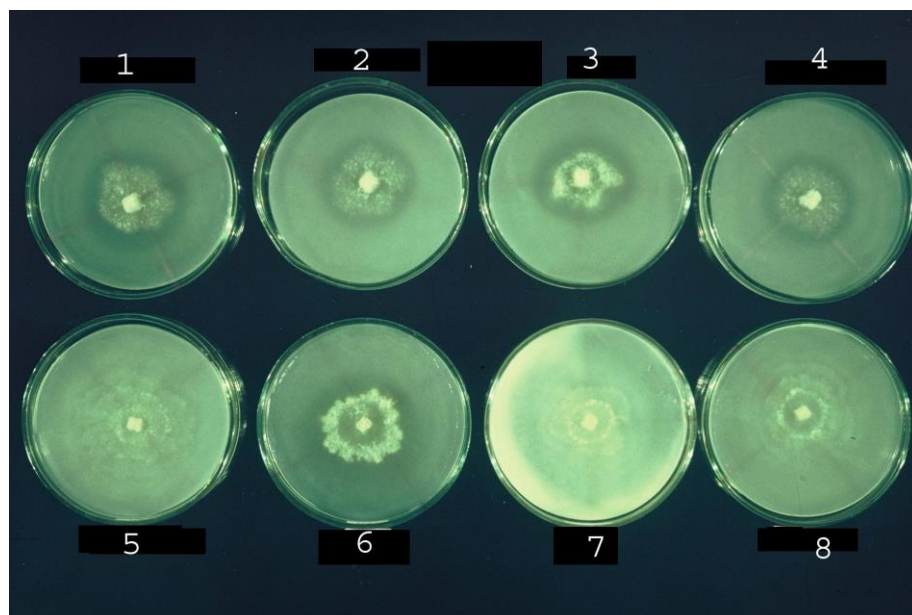
Kolonije na ispitivanim izvorima ugljenika sporo se razvijaju, (slika 1), ne ispunjavajući površinu Petri kutija, režnjevite su ili nepravilnog kružnog oblika. Vazдушna micelija je slabo razvijena i nepigmentisana, osim na podlogama sa maltozom i skrobom na kojima je svetlo smeđe obojena. Supstratna micelija je nerazvijana u periodu intenzivnog porasta kolonija.

Posle treće nedelje razvoja, a naročito nakon konzervacije supstratna micelija dublje prodire u podlogu i jače se pigmentiše naročito na podlogama sa mono i disaharidima.

Tabela 4. Uticaj izvora ugljenika nakon 28 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm*	Broj ponavljanja	Duncan test
1	laktoza	75,3	4	a
2	kontrola (bez izvora C)	74,9	4	a
3	celuloza	71,9	4	a
4	glukoza	53,1	4	b
5	maltoza	47,0	4	bc
6	skrob	44,8	4	bc
7	saharoza	41,3	4	bc
8	fruktoza	37,1	4	c

F-rač. izvori C 17,82*** pon. 1,23 ns



Slika 1. Kolonije *Dothichiza populea* na podlogama sa: 1. fruktozom, 2. glukozom, 3. maltozom, 4. saharozom, 5. laktozom, 6. skrobom, 7. celulozom, 8. bez izvora ugljenika

Kolonije ni na jednom izvoru šećera, niti na kontroli nisu obrazovale plodnosna tela ni nakon 60 dana od postavljanja ogleda.

3.2 Korišćenje izvora azota

Rezultati dobijeni analizom varijanse u ogledu br. 2. sa korišćenjem različitih izvora azota dali su F vrednosti koje jasno govore da je u svim vremenskim intervalima razlika u porastu kolonija bila statistički značajna.

Srednje vrednosti širine kolonija izračunate 4 dana od postavljanja ogleda (tabela 5) pokazuju da je najintenzivniji porast kolonija ostvaren na podlozi sa L-asparaginom (21,0mm). Značajno manje vrednosti širine kolonija postignute su na podlogama bez izvora azota, te na podlogama sa L-glutaminom i kalijum nitratom. Kolonije na ovim podlogama dostigle su ujednačene vrednosti formirajući na taj način homogenu grupu. Slabiji porast kolonija zabeležen je na podlogama sa glicinom i amonijum sulfatom, dok na podlozi sa ureom nije došlo da razvoja micelije.

Tabela 5. Uticaj izvora azota nakon 4 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	L – asparagin	21,0	5	a
2	Kontrola(bez izvora N)	18,8	5	b
3	L – glutamin	18,1	5	b
4	kalijum nitrat	17,5	5	b
5	glicin	12,7	5	c
6	amonijum sulfat	12,3	5	c
7	urea	5,0	5	d

*F-rač. izvori N 46,01*** pon. 0,77 ns

Izračunati proseci širine kolonija 8 dana po zasejavanju (tabela 6) pokazuju da kolonije na podlozi sa L-asparaginom imaju i dalje najbrži porast. Iz prikaza u tabeli br. 6 vidi se da su kolonije na podlozi čiji je izvor azota kalijum nitrat u periodu između dva merenja usporile rast u odnosu na podloge sa L – glutaminom i bez izvora azota. U istom periodu kolonije na podlozi sa glicinom imale su najintenzivniji prirast što im je omogućilo da se po srednjim vrednostima gotovo izjednače sa kolonijama koje rastu na podlozi sa kalijum nitratom. Najslabiji porast kolonije su imale na podlozi sa amonijum sulfatom, te na podlozi sa ureom gde je zabeležen neznatan porast micelije (7,2mm).

Međusobni odnosi brzine rasta kolonija u periodu od 8 do 12 dana nisu značajno promenjeni, (tabela 7), jer su kolonije uglavnom zadržale prethodni trend razvoja na izvorima azota kao i na kontroli. Porast kolonija u poređenju sa prethodna dva vremenska intervala je bio znatnije usporen.

Tabela 6. Uticaj izvora azota nakon 8 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	L – asparagin	32,4	5	a
2	L – glutamin	23,2	5	b
3	kontrola (bez izvora N)	23,0	5	b
4	Kalijum nitrat	20,0	5	c
5	glicin	19,0	5	c
6	amonijum sulfat	14,8	5	d
7	urea	7,2	5	e

*F-rač. izvori N 60,66*** pon. 0,58 ns

Tabela 7. Uticaj izvora azota nakon 12 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	L – asparagin	38,8	5	a
2	L – glutamin	27,8	5	b
3	kontrola (bez izvora N)	26,8	5	b
4	kalijum nitrat	24,4	5	bc
5	glicin	22,7	5	c
6	amonijum sulfat	15,7	5	d
7	Urea	8,7	5	e

*F-rač. izvori N 62,24*** pon. 0,71 ns

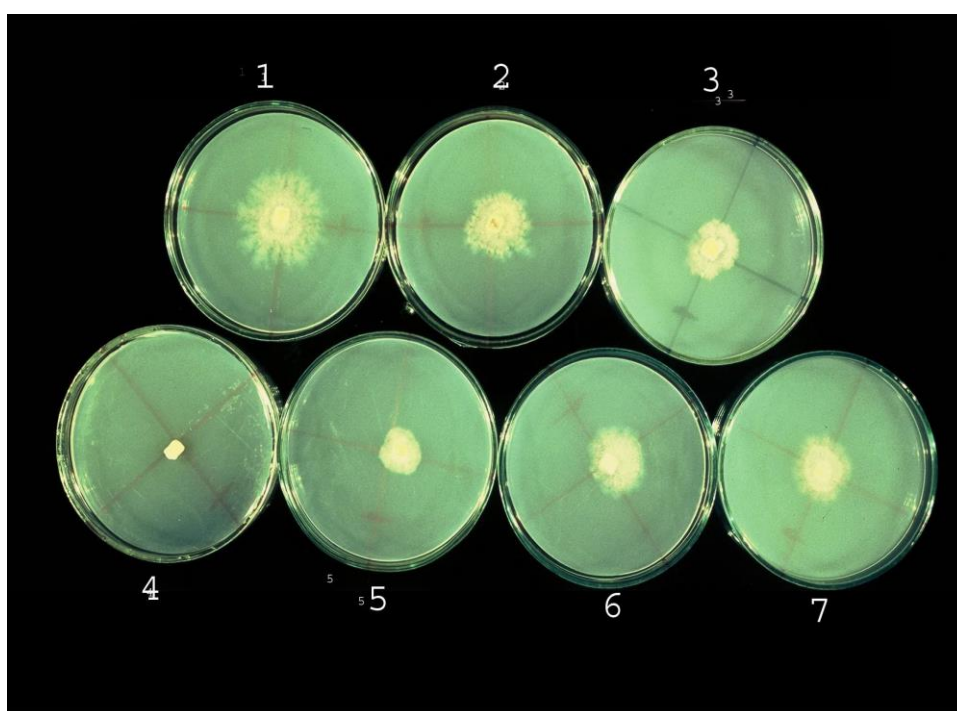
Poslednje merenje koje je obavljeno 16–ti dan od postavljanja ogleđa (tabela 8), pokazuje da redosled tretmana izražen širinom kolonija nije promenjen u odnosu na prethodno merenje uz konstataciju da je porast kolonija imao još usporeniji tok. Kolonije na podlogama sa izvorima azota nakon ovog perioda zaustavile su svoj porast, te je zbog toga prestala potreba da se ogled prati, odnosno mere brzine porasta kolonija.

Na osnovu prezentovanih rezultata može se reći da su različiti izvori azota uticali nejednako na porast kolonija i izgled vazdušne micelije. Na podlogama sa glicinom, amonijum sulfatom i kalijum nitratom kolonije su bile nepravilnog kružnog oblika, relativno guste i kompaktne, dok su kolonije na podlogama sa L–asparaginom, L– glutaminom i na kontroli obrazovale režnjevitu vazdušnu miceliju slabije bujnosti.

Tabela 8. Uticaj izvora azota nakon 16 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm*	Broj ponavljanja	Duncan test
1	L – asparagin	39,6	5	a
2	L – glutamin	31,3	5	b
3	kontrola (bez izvora N)	29,0	5	bc
4	kalijum nitrat	26,6	5	c
5	glicin	26,5	5	c
6	amonijum sulfat	16,7	5	d
7	urea	9,1	5	e

*F-rač. izvori N 43,95*** pon. 0,68 ns



Slika 2. Kolonije *Dothichiza populea* na podlogama sa: 1. L-asparaginom, 2. L-glutaminom, 3. glicinom, 4. ureom, 5. amonijum sulfatom, 6. kalijum nitratom, 7. bez izvora azota

Na svim podlogama vazdušna micelija nakon dve nedelje razvoja dobija svetlo žutu ujednačenu pigmentaciju, dok supstratna micelija ne prodire dublje u podlogu ostajući slabo razvijena i bez pigmentacije. Kolonije ni na jednom izvoru azota, niti na kontroli nisu fruktificirale ni nakon 60 dana od postavljanja ogleada.

3.3 Korišćenje izvora sumpora

Nakon 7 dana kultivisanja gljive u ogledu br. 3. na različitim izvorima sumpora (tabela 9) do porasta micelije došlo je na podlogama sa magnezijum sulfatom i na kontroli. Na ostalim izvorima sumpora – kalijum sulfatu, natrijum tiosulfatu, tiourei i amonijum sulfatu nisu primećeni znaci obrazovanja kolonija. Srednje vrednosti širine obrazovanih kolonija na podlogama na kojima je zabeležen njihov razvoj pokazuju da među njima nema značajnih razlika.

Tabela 9. Uticaj izvora sumpora nakon 7 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm*	Broj ponavljanja	Duncan test
1	magnezijum sulfat	14,9	4	a
2	kontrola (bez izvora S)	14,7	4	a
3	kalijum sulfat	5	4	b
4	natrijum tiosulfat	5	4	b
5	Tiourea	5	4	b
6	amonijum sulfat	5	4	b

*F-rač. izvori S 95,87*** pon. 0,61 ns

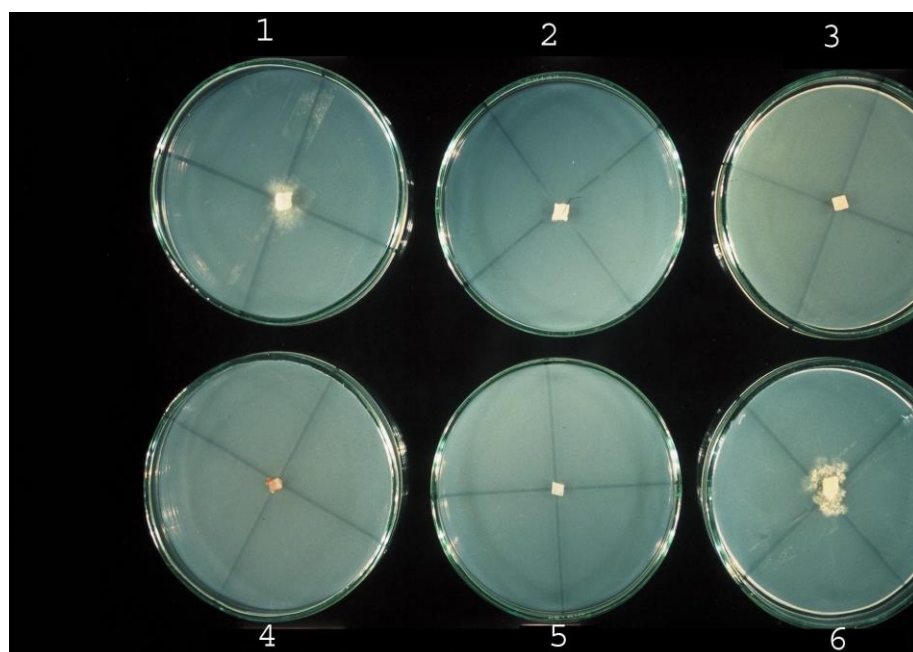
Rezultati nakon 14 dana od postavljanja ogleada (tabela 10) pokazuju da je magnezijum sulfat pospešio porast gljive u odnosu na kontrolu i da su utvrđene razlike među njima statistički značajne. Na preostalim izvorima sumpora rast kolonija nije zabeležen. Iza toga razvoj kolonija je zaustavljen i na ovim podlogama, pa su prestali razlozi za daljim merenjem kolonija u ovom ogledu.

Kolonije na podlogama sa magnezijum sulfatom i bez izvora sumpora (slika 3), karakterišu se slabo razvijenom nepigmentisanom vazdušnom micelijom nepravilnog oblika. Supstratna micelija obrazuje se nakon konzervacije kolonija poprimajući jednoličnu žuto smeđu boju pigmentacije. Na ovim podlogama nije došlo do obrazovanja plodonosnih tela ni nakon 60 dana od postavljanja ogleada.

Tabela 10. Uticaj izvora sumpora nakon 14 dana razvoja *D. populea*

Broj	Tretmani	Pros.širina mm *	Broj ponavljanja	Duncan test
1	magnezijum sulfat	19,7	5	a
2	kontrola (bez izvora S)	17,3	5	b
3	kalijum sulfat	5	5	c
4	natrijum tiosulfat	5	5	c
5	tiourea	5	5	c
6	amonijum sulfat	5	5	c

*F-rač. izvori S 196,59*** pon. 0,29 ns



Slika 3. Kolonije *Dothichiza populea* na podlogama sa: 1. magnezijum sulfatom, 2. kalijum sulfatom, 3. amonijum sulfatom, 4. natrijum tiosulfatom, 5. tiouream, 6. bez izvora sumpora.

4. DISKUSIJA

Prema Lilly-u i Barnett-u (1951) i Tandonu (1962) mnoge hemijske supstance, kao izvori osnovnih biogenih elemenata su neophodne za odvijanje normalnih fizioloških funkcija u organizmu gljiva.

Hawker (1950) navodi da su skoro sve gljive koje mogu biti gajene na podlogama sposobne da koriste glukozu ili fruktozu i da je njihov porast identičan na oba pomenuta šećera. Isti autor smatra da su retke gljive koje ne mogu da koriste glukozu, ali postoji mali broj vrsta koje slabo rastu na podlogama u kojima je glukoza jedini izvor ugljenika kao što je konstatovao Tochina i (1926) za *Fusarium lini*. Gljiva *Diplodia macrospora*, koja kolonizira kortikalno tkivo drene, nije se razvijala na podlozi u prisustvu glukoze i drugih monosaharida. Ugljenik iz disaharida, međutim ova gljiva je uspešno koristila (Lilly i Barnett, 1951). Maltoza se smatra dobrim izvorom ugljenika za većinu gljiva, ali i slabim za *Gleosporium musarum*, *G. citricolum* i *Colletotrichum papayae*. Laktoza, arabinoza i ksiloza su prema istom autoru za neke gljive pogodan supstrat, a za druge slab. Saharoza je za porast većine gljiva dobar izvor ugljenika. Izvesne gljive su nesposobne da rastu na saharozi ako je ona jedini izvor ugljenika, neke rastu sporo, dok treće imaju isto tako dobar porast kao i na glukozu (Tandon, 1962).

Sposobnost korišćenja skroba imaju skoro sve gljive, ali to svojstvo nije univerzalno (Lily i Barnett, 1951). Gljive se jako razlikuju po sposobnosti korišćenja celuloze. Uopšte govoreći korišćenje celuloze kao izvora ugljenika je manje nego glukoze (Lilly i Barnett, 1951).

Proučavanjem uticaja izvora ugljenika na razvoj nekih parazitnih gljiva bavili su se i autori u našoj zemlji (Nikolić i Marić, 1964; Arsenijević, 1965; Vidić, 1982; Vučinić, 1991), dokazujući da su na već pripremljenim podlogama za gajenje, ako se doda glukoza gljive imale najbrži porast. Rezultati koji su dobijeni u našem ogledu u kojem je ispitan uticaj različitih izvora ugljenika ne slažu se sa rezultatima do kojih su došli ovi autori. *D. populea* je imala brži porast na podlozi bez izvora ugljenika u odnosu na neke izvore disaharida i polisaharida i u odnosu na sve izvore monosaharida. Razlog tome može da leži i u činjenici da su pomenuti autori ispitivali uticaj izvora ugljenika za ishranu gljiva koje pripadaju rodovima *Fusarium*, *Septoria*, *Sclerotinia* i *Monilia* koje parazitiraju uglavnom povrtarske i ratarske kulture, te plodove voća, čija je fiziologija znatno drugačija u odnosu na topolu i gljivu *D. populea*.

Koliko je poznato iz literature od velikog broja istraživača jedino Hubbes (1959), detaljno proučava fiziološke odlike gljive *D. populea* u pogledu selektivnog korišćenja izvora ugljenika. U ogledima koje je postavio ovaj autor osnovni hranljivi rastvor obogaćen je različitim izvorima šećera kao što su glukoza, galaktoza, sorboza, maltoza i saharoza. Pri tome gljiva je mogla da preradi samo maltozu kao izvor ugljenika što je bilo veoma iznenađujuće. Takodje dodavanje različitih koncentracija i kombinacija glukoze i fruktoze rastvoru maltoze nije doprinelo boljem rastu gljive.

Pri razmatranju rezultata do kojih se došlo u ovim ogledima treba poći od činjenice da gljiva *D. populea* spada u grupu pertofita i da se dosta

teško i sporo razvija na hranljivim podlogama uopšte. Onda je jasno zašto su šećeri koji su u ogledu dodati sintetičkoj podlozi u ekvivalentnim razmerama 10 gr glukoze imali izvesno inhibitorno delovanje na porast micelije. Takodje je bitno istaći da gljiva isključivo kolonizira rod *Populus* čije su vrste odnosno klonovi veoma skromni u pogledu izbora hraniva, a posebno šećera. Specifično se ponaša i sama gljiva u tkivu domaćina jer je širenje micelije u kortikalnom tkivu topole uglavnom ograničeno na ranoprolećni period kada je biljka neaktivna i ne može da razvije odbrambene mehanizme. Kasnije tokom proleća kada biljke udju u fenofazu intenzivnog prirašćivanja i kada formirani kalus po obodu nekroze blokira dalje širenje gljive dolazi i do razgradnje polisaharida na monosaharide u glikolitičkim procesima. Može se samo pretpostaviti da ovi procesi uz druge odbrambene reakcije biljke mogu delovati inhibitorno na miceliju.

Prikazani rezultati se delimično poklapaju sa nalazima Hubbes-a, (1959) u čijim ogledima gljiva nije usvajala glukozu, galaktozu, sorbozu i saharozu. Mora se pri tome uzeti u obzir da je Hubbes koristio hranljivi rastvor, a ovaj ogled je postavljen na podlozi od agara koji ima određene hranljive vrednosti, te ove podloge nisu najpodesnije za ispitivanje uticaja izvora ugljenika i za poređenje rezultata. I u našim ogledima gljiva se znatno slabije razvijala na podlogama sa glukozom, fruktozom i saharozom.

Rezultati ogleda nakon svega rečenog mogu da ukažu na vrlo skromne zahteve gljive u pogledu korišćenja šećera, ali i drugih hranljivih materija uopšte i na njenu prilagodjenost fiziološkim aktivnostima u kortikalnom tkivu domaćina u vreme mirovanja vegetacije.

Dejstvo izvora azota na razvoj *D. populea* proučava jedino Hubbes, (1959) korišćenjem Czapek–Dox hranljivog rastvora. Osnovnom hranljivom rastvoru kao izvori azota dodate su različite aminokiseline: asparaginska, glutaminska, glycokoll, alanin, γ – aminobuterna kiselina, valin, methionin i leucin, te njihove kombinacije. Prve četiri aminokiseline i njihove kombinacije dovele su do znatnog povećanja rasta u odnosu na kontrolu. Između kontrole i kombinacija druge četiri aminokiseline nije postojala značajna razlika. Ovi rezultati do kojih je došao Hubbes u svojim istraživanjima mogu nam delimično poslužiti za naša razmatranja i donošenje zaključaka jer su hranljive vrednosti korišćenih osnovnih supstrata bile različite. Pored toga Hubbes kao izvore azota koristi aminokiseline i njihove kombinacije. U našem ogledu kao izvori azota upotrebljeni su asparagin i glutamin koji predstavljaju amide svojih kiselina, zatim još dva organska jedinjenja (glicin i urea), te po jedno nitratno (KNO_3) i sulfatno ($(NH_4)_2SO_4$) jedinjenje.

U odnosu na podlogu bez izvora azota, značajno brži porast kolonija konstatovali smo jedino na podlozi sa L–asparaginom što se slaže sa rezultatima koje iznosi Hubbes. Podloga sa L–glutaminom nije značajno uticala na porast kolonija, pa se može reći da ovo jedinjenje čini prelaz između loših i povoljnih izvora azota. Ostala jedinjenja – kalijum nitrat, glicin, amonijum sulfat i urea pokazali su se kao nepovoljni izvori azota. Iz ovih rezultata moglo bi se zaključiti da mali broj azotnih jedinjenja deluje povoljno na razvoj i porast *D. populea*. Pokazalo se da većina korišćenih azotnih jedinjenja nije bila neophodna, jer se i na kontroli gljiva dobro razvijala.

Pored ugljenika i azota, kao najvažnijih biogenih elemenata, pitanje uloge sumpora ima takođe određeni značaj u životnim procesima kako nižih tako i viših biljnih organizama. O uticaju sumpora na razvoj *D. populea* nema podataka u literaturi. Na osnovu rezultata koje smo izložili u pogledu korišćenja izvora sumpora od strane *D. populea* može se reći da su sem magnezijum sulfata svi upotrebljeni izvori sumpora negativno uticali na njen porast. Međutim u donošenju konačnih zaključaka treba biti obazriv jer su slične rezultate koristeći istu osnovnu podlogu dobili Nikolić i Marić (1964) za parazitnu gljivu *Phoma betae*. Najbolji porast konstatovali su na kontroli kojoj nisu dodavana sumporna jedinjenja. Međutim gajenjem gljive na tečnoj podlozi ustanovili su najslabiji prinos suve mase micelije na kontroli dokazavši da je sumpor važan element za ishranu *Phoma betae*. U našem ogledu gljiva se razvijala na kontroli što znači da u prisustvu drugih biogenih elemenata sumpor nije bio neophodan element za njen razvoj.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata postavljenih ogleda u kojima je ispitan uticaj izvora ugljenika, azota i sumpora na razvoj gljive *D. populea* utvrđeno je sledeće:

1. Od sedam različitih jedinjenja upotrebljenih kao izvori ugljenika, laktoza i celuloza su imale povoljan uticaj na porast gljive. Druga jedinjenja – glukoza, maltoza, skrob, saharoza i fruktoza, ispoljile su inhibitorno dejstvo na porast gljive. Razvoj gljive na podlozi u kojoj je izvor ugljenika izostavljen bio je veoma dobar. Pri tome na kontroli nisu ispoljene značajne razlike u ukupnom porastu gljive u odnosu na podloge sa laktozom i celulozom.

2. Korišćeni izvori azota, osim podloge sa L–asparaginom nisu imali povoljan uticaj na razvoj gljive. Podloga sa L–glutaminom nije značajno uticala na porast kolonija, dok su se ostala jedinjenja – kalijum nitrat, glicin, amonijum sulfat i urea pokazala kao nepovoljni izvori azota.

3. Kao povoljan izvor sumpora na razvoj gljive uticala je jedino podloga u kojoj je dodat magnezijum sulfat. Na podlogama sa kalijum sulfatom, natrijum tiosulfatom, tioureom i amonijum sulfatom gljiva se nije razvijala.

LITERATURA

Arsenijević, M. (1966.): Uticaj izvora ugljenika i azota na razvoj *S. tritici* Rob. et Desm. Zaštita bilja, br. 91-92:72-85.

Hawker, L. E. (1950): Physiology of Fungi. University of London. Press. L. T. D.

Hubbes, M. (1959): Untersuchungen über *Dothichiza populea* Sacc. et Br, den Erreger des Rindenbrandes der Pappel, Phytopath. Zeitschr. B. 35, H. 1.

- Kozlovska, Cz. (1971): Badania nad biologią grzyba *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. (*Dothichiza populea* Sacc. et Br.) oraz próby jego zwalczania, Prace instytutu badawczego leśnictwa, Nr. 396, Warszawa.
- Lilly, G. V. and Barnett, L. H. (1951): Physiology of Fungi, London.
- Marinković, P. (1961): Nova proučavanja biologije patogene gljive *Dothichiza populea* Sacc. et Br. sa posebnim osvrtom na mogućnost njenog suzbijanja, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Beograd.
- Nikolić, V. i Marić, A. (1964): Proučavanje nekih fizioloških osobina kod patogenih gljiva, I. *Fusarium graminearum*. Zaštita bilja, br. 78: 173-188.
- Nikolić, V. i Marić, A. (1964): Neke fiziološke osobine *Phoma betae* (Oud.) Frank. Zaštita bilja, br. 77:42-57.
- Tandon, V. R. (1962): Physiological studies an some pathogenic fungi, Allahabad, India.
- Taris, B. (1957): Contribution a l'etude des maladies cryptogamiques des rameaux et des jeunes plantes de peuplier, Alenconnaise Maison Poulet-Malassis, doktorska disertacija, France.
- Vidić, M. (1982): *Sclerotinia sclerotiorum* /Lib./ De Bary – parazit soje u SAP Vojvodini. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad 1982.
- Vučinić, Z. (1991): Uperedna proučavanja *Monilinia* spp. kao parazita košticevih vrsta voćaka. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad 1991.



**STRUKTURNE KARAKTERISTIKE ZASADA SELEKCIONISANIH
KLONOVA CRNIH TOPOLA
(sekcija *Aigeiros DUBY*)**

Andrašev Siniša¹, Rončević Savo, Ivanišević Petar
Kovačević Branislav

I z v o d: U radu se prikazuju numerički pokazatelji debljinske i visinske strukture zasada klonova američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr.): 457, 618 i S₆₋₃₆ pri dva razmaka (gustine) sadnje na peskovitoj formi fluvisola posle 24 godine razvoja zasada. Utvrđena je značajna razlika u osnovnim elementima strukture zasada između klonova, pri čemu se klonovi 457 i 618 grupišu u jednu grupu, dok klon S₆₋₃₆ pokazuje značajne prednosti. Gustina sadnje od 625 stabala po hektaru (4 x 4 m) se pokazala kao ograničavajući faktor za razvoj prečnika i visina stabala što je dovelo do smanjenja broja stabala posle 24 godine razvoja zasada

Ključne reči: debljinska struktura, visinska struktura, topola, klon, gustina sadnje.

**STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF PLANTATIONS OF
BLACK POPLAR SELECTED CLONES
(section *Aigeiros DUBY*)**

A b s t r a c t: This paper shows the numerical parameters of diameter and height structure of plantations of Eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr.) clones 457, 618 and S₆₋₃₆ at two spacings (planting densities) on the sandy form of fluvisol after 24 years of plantation development. There is a significant difference in the main elements of plantation structure among the clones, i.e. the clones 457 and 618 are grouped in one group, while the clone S₆₋₃₆ shows significant advantages. Planting density of 625 trees per hectare (4 x 4 m) was a limiting factor for the development of tree diameters and height, which caused the decrease of tree numbers after 24 years of plantation development.

Key words: diameter structure, height structure, poplar, clone, planting density.

¹ Mr Siniša Andrašev, istraživač saradnik; Dr Savo Rončević, naučni saradnik, Dr Petar Ivanišević, viši naučni saradnik, Dr Branislav Kovačević, naučni saradnik, Poljoprivredni fakultet, IRC Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad;

1. UVOD

Osnova topolarske proizvodnje je pravilan izbor klona, izbor staništa i izbor odgovarajuće tehnologije osnivanja i nege zasada. Izabrani klon trebalo bi da se odlikuje visokim genetskim potencijalom u pogledu produktivnosti i adaptibilnosti, tolerantnosti prema ekonomski značajnim patogenima i štetočinama, kao i sposobnošću uspešnog ožiljavanja reproduccionog i sadnog materijala.

Uvođenjem italijanskih klonova crnih topola, posebno klona I-214, šestdesetih godina prošlog veka postignuti su značajni efekti u pogledu povećanja količine i kvaliteta drvne mase topola, odnosno povećanja ekonomskih efekata proizvodnje u topolarstvu. Međutim, već posle 20 godina gajenja jednog klona (I-214) na velikim površinama zasadi topola su postali osetljivi na patogene, prvenstveno rak kore topole (*Dothichiza populea* Sacc. et Br.), te je ovaj patogen postao ograničavajući faktor pri osnivanju novih zasada (Marinković, 1980).

Problem je rešavan kontinuiranim uvođenjem novih klonova topola, prvenstveno klonova američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr.) koji su pokazali otpornost na patogene kore (*Dothichiza populea* Sacc. et Br.) i lista (*Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Mang. i *Melampsora spp.*), kao i značajnu prednost u pogledu produkcije u odnosu na klon I-214 u mlađim zasadima (Marković i sar., 1986)

Klonovi topola se međusobno razlikuju u zahtevima i reakciji prema pojedinim staništima i ugojnim postupcima (Marković i Herpka, 1981; Marković i sar., 1986, 1997; Rončević, 1984; Rončević i sar., 1999), te je neophodno sprovesti istraživanja na osnovu kojih bi se preporučila odgovarajuća sortna tehnologija.

Diferenciranje klonova topola, kao i različitih staništa i gustine sadnje, u pogledu produkcije vrši se prvenstveno na osnovu ostvarene drvne zapremine. Međutim, strukturne karakteristike su značajan parametar za dobijanje pouzdanih informacija o proizvodnom potencijalu vrste, odnosno sorte šumskog drveća (Mirković, 1968, 1969; Peno i Mirković, 1967; Marković, 1982; Vučković, 1989; Andrašev, 2003; Andrašev i sar., 2003). Pitanje debljinske strukture u zasadima klonova crnih topola je posebno značajno, s obzirom da, prema Krznar (1987), debljinska struktura ima izraziti uticaj na vrednost sastojine.

Cilj rada je da se ukaže na značaj strukturnih karakteristika zasada klonova topola i mogućnosti njihovog korišćenja pri diferenciranju proizvodnih sposobnosti različitih klonova topola.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su obavljena u dva ogledna zasada u zaštićenom delu poloja Gornjeg i Srednjeg Podunavlja starosti 24 godine sa tri klona (sorte) američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr.): 457, 618 (Lux) i S₆₋₃₆.

Sva tri klona su registrovana kao sorte, odnosno dozvoljena je njihova propagacija u praksi. Klon 457 je selekcionisan u Nemačkoj, klon 618 je italijanska selekcija (u Italiji je registrovan pod oznakom "Lux"), dok je klon S₆₋₃₆ selekcionisan u Institutu za topolarstvo u Novom Sadu.

Ogledni zasadi su osnovani sa različitim razmacima sadnje i to:

- tretman A – razmak 5 x 5 m, odnosno 400 stabala po hektaru, ŠU Kovilj, Gazdinska jedinica "Topolik", odeljenje 2, odsek b;
- tretman B – razmak 4 x 4 m, odnosno 625 stabala po hektaru, ŠU Bački Monoštor, Gazdinska jedinica "Monoštorske šume", odeljenje 11, odsek b;

U svakom oglednom zasadu je otvoren po jedan pedološki profil, snimljene njegove karakteristike i uzeti uzorci zemljišta za laboratorijsku analizu. U laboratoriji su izvršene standardne analize granulometrijskog sastava, sadržaja CaCO₃, pH, sadržaja humusa i lakopristupačne vode u fiziološki aktivnom sloju profila ($R_{v0,33}$ - $R_{v6,25}$).

U ogledu su premereni prečnici (obimi) i visine svih stabala. U cilju poređenja karakteristika zasada ispitivanih klonova izračunati su osnovni taksacioni pokazatelji: srednji prečnik po temeljnici (d_g), srednji prečnik po temeljnici dominantnih stabala ($d_{g20\%}$), srednja visina po Loraju (h_L), srednja visina dominantnih stabala ($h_{g20\%}$) i ukupna temeljnica po hektaru (G) (Mirković i Banković, 1993).

Ogledni zasadi su osnovani sa po 4 ponavljanja i sa 30 stabala u svakom ponavljanju. Ponavljanja su slučajno raspoređena u prostoru čime je omogućena primena metoda analize varijanse, kao objektivnog metoda nalaženja razlika između srednjih vrednosti osnovnih taksacionih pokazatelja. Kao preduslov za primenu analize varijanse izvršeno je testiranje homogenosti varijansi *Bartletovim* testom (Hadživuković, 1973). Kako procenat preživljavanja (proporcija) ima binomnu raspodelu, to je bilo potrebno izvršiti transformaciju vrednosti pomoću $\arcsin(\sqrt{x})$ u cilju svođenja raspodele na normalnu, kao preduslova za primenu analize varijanse (Hadživuković, 1973).

U cilju definisanja debljinske i visinske strukture istraživanih klonova izračunati su osnovni analitički pokazatelji: aritmetička sredina (d_s), standardna devijacija (s_d), koeficijent varijacije (c_d), koeficijent asimetrije (α_3), koeficijent spljoštenosti (α_4) (Stamenković i Vučković, 1988).

Poređenje debljinske strukture je izvršeno pomoću neparametarskog testa *Kolmogorov-Smirnova* (Hadživuković, 1973).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Oba pedološka profila pokazuju da je prema klasifikaciji Škorić, i sar., (1985) u pitanju aluvijalno (fluvisol) zemljište sa stratigrafskom građom: A-I-II Gso-III Gso-Gr i dubinom podzemne vode preko 2m. Osnovne karakteristike zemljišta u oglednim zasadima (tabela 1) ukazuju na njihovu sličnost u pogledu potencijalne plodnosti. Kod oba profila na dubini od 120 do 140 cm javlja se sloj peska debljine 85-90 cm koji prekida kapilarni uspon podzemne vode u zonu korenovog sistema i opredeljuje primenu duboke sadnje pri osnivanju zasada.

Oba profila po teksturnoj klasi su u proseku ilovasti pesak sa 80% ukupnog peska, te se svrstavaju u peskovitu formu fluvisol zemljišta.

Razlike se javljaju u teksturnoj klasi sitnog peska. Profil P2/97 (Topolik, ŠU Kovilj) ima nešto veći sadržaj sitnog peska (80,2% u proseku) za razliku od profila P2/03 (Kalandoš, ŠU Bački Monoštor) koji sadrži 67,6% ove frakcije i čini ga manje propustljivijim za vodu.

Sadržaj CaCO_3 iznosi od 11,0% do 18,4%, u proseku 16,3%. Sadržaj humusa iznosi od 0,02-4,39%, u proseku 0,64%, dok je sadržaj lakopristupačne vode cca 170 mm.

Kako je potvrđena sličnost u karakteristikama zemljišta istraživana dva zasada topola, to je ogled predstavljen kao dvofaktorijalni ogled sa faktorima: klon i razmak (gustina) sadnje (tabela 2, 3).

Različita gustina sadnje uticala je na veličinu osnovnih taksacionih pokazatelja zasada: procenat preživljavanja, srednji prečnik po preseku (d_g), srednja visina po Loraju (h_L), srednja visina dominantnih stabala ($h_{g20\%}$), što je potvrđeno dvofaktorijalnom analizom varijanse (tabela 2).

Sva tri istraživana klona, u proseku, posle 24 godine razvoja zasada imala su procenat preživljavanja od 85% u tretmanu A (razmak sadnje 5 x 5 m). Procenat preživljavanja u ovom tretmanu se nalazi u intervalu od 81,9% kod klona 457 do 89,7% kod klona S_{6-36} (tabela 3).

Procenat preživljavanja u tretmanu B (razmak sadnje 4 x 4 m) je signifikantno različit (tabela 2) u odnosu na tretman A i u proseku iznosi 58,7%. Procenat preživljavanja se nalazi u intervalu od 50,9% kod klona 618 do 67,9% kod klona S_{6-36} (tabela 3).

Tabela1. Osobine zemljišta

Hori- zont	Dubina [cm]	CaCO ₃ [%]	pH [H ₂ O]	Humus [%]	Rv _{0.33b} ⁻ Rv _{6.25b} [mm]	Granulometrijski sastav [%]						Teksturna klasa
						>0.2	0.2-0.02	0.02- 0.002	<0.002	>0.02	<0.02	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
<i>Tretman A - Topolik, razmak sadnje 5 x 5 m, starost 24 godine (P2/97)</i>												
Amo	0-30	15.53	7.90	1.66	39.4	3.1	62.8	30.7	3.4	65.9	34.1	peskovita ilovača
I	30-80	17.19	8.55	0.47	36.1	0.8	82.0	16.0	1.2	82.8	17.2	ilovasti pesak
II Gso	80-140	18.39	8.35	0.11	63.4	1.3	72.2	19.5	7.0	73.5	26.5	peskovita ilovača
III Gso	140-225	15.94	8.69	0.14	29.3	1.8	90.8	1.2	6.2	92.6	7.4	pesak
prosek	0-225	16.82	8.50	0.41	168.3	1.6	80.2	13.3	4.9	81.8	18,2	ilovasti pesak
<i>Tretman B - Kalandoš, razmak sadnje 4 x 4 m, starost 24 godine (P2/03)</i>												
Aa	0-35	11,03	7,8	4,39	73,9	14,5	24,2	46,6	14,7	38,7	61,3	ilovača
I	35-70	15,27	8,4	0,10	6,1	23,2	73,6	1,3	1,9	96,8	3,2	pesak
II Gso	70-120	17,37	8,0	0,45	64,6	4,3	62,3	26,8	6,6	66,6	33,4	peskovita ilovača
III Gso	120-210	16,93	8,2	0,02	29,2	8,1	85,0	4,5	2,4	93,1	6,9	pesak
Prosek	0-210	15,77	8,1	0,86	173,9	10,8	67,6	16,3	5,4	78,3	21,7	ilovasti pesak

Tabela 2. Dvofaktorijalna analiza varijanse osnovnih parametara zasada.

Parametar	Izvor varijacije	Suma kvadrata	st. slob.	Sredina kvadrata	F	p	signifik.*	Izvor varijacije	Sredina	NZR	
										0,05	
Pre-življ. [%]	Klon	276.45	2	138.22	1.814	0.19156	ns	klon	S ₆₋₃₆	79,9	A
	Razmak	1774.18	1	1774.18	23.284	0.00014	***		457	70,2	A
	Interakcija	25.21	2	12.6	0.165	0.84882	ns		618	68,0	A
	Greška	1371.58	18	76.2				razmak	A	85,0	A
	Ukupno	3447.42	23						B	58,7	B
d _g [cm]	Klon	182.916	2	91.4579	27.5961	3.3E-06	***	klon	S ₆₋₃₆	35.5	A
	Razmak	36.015	1	36.015	10.867	0.00401	**		618	29.7	B
	Interakcija	5.0725	2	2.53625	0.76528	0.47976	ns		457	29.6	B
	Greška	59.655	18	3.31417				razmak	A	32.8	A
	Ukupno	283.658	23						B	30.4	B
d _{g20%} [cm]	Klon	168.72	2	84.36	20.165	2.5E-05	***	klon	S ₆₋₃₆	40,4	A
	Razmak	16.01	1	16.01	3.826	0.06616	ns		457	35,0	B
	Interakcija	22.58	2	11.29	2.699	0.09437	ns		618	34,6	B
	Greška	75.31	18	4.18				razmak	A	37,5	A
	Ukupno	282.62	23						B	35,8	A

Para- metar	Izvor varijacije	Suma kvadrata	st. slob.	Sredina kvadrata	F	p	signi- fik.*	Izvor varijacije	Sredina	NZR	
h_L [m]	Klon	106.25	2	53.13	18.533	4.3E-05	***	klon	S ₆₋₃₆	33,4	A
	Razmak	17.51	1	17.51	6.109	0.02366	*		457	29,3	B
	Interakcija	0.09	2	0.04	0.015	0.98515	ns		618	28,6	B
	Greška	51.6	18	2.87				razmak	A	31,3	A
	Ukupno	175.45	23						B	29,6	B
$h_{g20\%}$ [m]	Klon	94	2	47	25.19	6E-06	***	klon	S ₆₋₃₆	34,3	A
	Razmak	10.93	1	10.93	5.86	0.02627	*		457	30,7	B
	Interakcija	0.84	2	0.42	0.23	0.80062	ns		618	29,7	B
	Greška	33.58	18	1.87				razmak	A	32,2	A
	Ukupno	139.35	23						B	30,9	B
G [m ² /ha]	Klon	1192.64	2	596.32	15.0977	0.00014	***	klon	S ₆₋₃₆	37,94	A
	Razmak	3.43	1	3.43	0.0869	0.77149	ns		457	23,22	B
	Interakcija	107.44	2	53.72	1.3601	0.28179	ns		618	22,76	b
	Greška	710.95	18	39.5				razmak	A	28,35	a
	Ukupno	2014.46	23						B	27,59	a

* Signifikantnost: ns – nije signifikantno; * - signifikantno na nivou značajnosti 0,05; ** - signifikantno na nivou značajnosti 0,01; *** - signifikantno na nivou značajnosti 0,001;

Međutim, premerom zasada u tretmanu B posle 5. godine razvoja utvrđen je prosečan prijem sadnica od 76,7%. Najmanji prijem je bio kod klona 618 i to 67% (419 stabala/ha), zatim kod klona 457 od 78% (488 stabala/ha), dok je najveći prijem bio kod klona S₆₋₃₆ u iznosu od 85% (531 stabala/ha). Poredeći period od sadnje do 5. godine i period od 5.-24. godine kod tretmana B (4 x 4 m) vidi se da je gubitak stabala posle sadnje iznosio od 15% (klon S₆₋₃₆) do 33% (klon 618), dok je u periodu od 5.-24. godine odumrlo od 16,1% (klon 618) do 20,9% stabala (klon 457). Dakle, u periodu od 5. do 24. godine razvoja zasada došlo je do značajnog smanjenja broja stabala (od 100-130 stabala po hektaru) što se u značajnoj meri može pripisati smanjenom prostoru za rast pojedinačnih stabala pri tretmanu B.

Gustina sadnje je uticala na srednju visinu zasada po Loraju (h_L) i srednju visinu dominantnih stabala ($h_{g20\%}$) tako da su istraživani klonovi, u proseku, postigli veće visine u tretmanu A (5 x 5 m) u odnosu na tretman B (4 x 4 m) od 1,3 m ($h_{g20\%}$) do 1,7 m (h_L) (tabela 2).

Povećan prostor za rast pojedinačnih stabala pri tretmanu A (5 x 5 m) uticao je na povećanje srednjeg prečnika po temeljnici (d_g) i srednjeg prečnika po temeljnici dominantnih stabala ($d_{g20\%}$). Analiza varijanse pokazuje statistički značajnu razliku samo kod srednjeg prečnika po temeljnici (d_g), dok kod srednjeg prečnika po temeljnici dominantnih stabala ($d_{g20\%}$) razlika nije ustanovljena. Mogući razlog ovome je u velikom procentu nestajanja stabala u tretmanu B što je u pojedinim ponavljanjima dovelo do povećanog prostora za rast pojedinačnih stabala, te i njihove reakcije u vidu povećanog rasta u debljinu.

Istraživani klonovi, u proseku, su ostvarili podjednaku ukupnu temeljnicu po hektaru kod tretmana A (28,35 m²/ha) i tretmana B (27,59 m²/ha) (tabela 2).

Iako je klon S₆₋₃₆, u proseku kod oba tretmana, ostvario bolje preživljavanje (79,9%) u odnosu na klonove 457 (70,2%) i 618 (68,0%) oni se međusobno statistički ne razlikuju (tabela 2).

Klon S₆₋₃₆ je postigao veći srednji prečnik po temeljnici (d_g), srednji prečnik po temeljnici dominantnih stabala ($d_{g20\%}$), srednju visinu po Loraju (h_L), srednju visinu dominantnih stabala ($h_{g20\%}$) i ukupnu temeljnicu po hektaru (G) u odnosu na klonove 457 i 618 i signifikantno se razlikuje od njih na nivou značajnosti 0,001 (tabela 2). Najveći F-količnik je ostvaren kod srednjeg prečnika po temeljnici (27,596) i srednje visine dominantni stabala (25,19), dok je najmanji kod ukupne temeljnice po hektaru (15,098). Kako je srednja visina dominantnih stabala najmanje zavisna od sastojinskog stanja, to govori o produktivnosti klona S₆₋₃₆ i njegovoj sposobnosti da u većem stepenu iskoristi proizvodni potencijal ovakvih staništa u odnosu na ostala dva klona.

Interakcija *gustina x klon* nije statistički značajna ni kod jednog posmatranog taksacionog parametra (d_g , $d_{g20\%}$, h_L , $h_{g20\%}$, G) što govori o sličnoj reakciji istraživanih klonova na uslove povećanja prostora za rast (razmaka sadnje). Sa povećanjem prostora za rast pojedinačnih stabala povećavaju se i svi istraživani taksacioni parametri kod svakog klona. Ovo se naročito vidi po rangu klonova dobijenog prema testu najmanje značajne

Tabela 3. Srednje vrednosti osnovnih parametrov zasada po tretmanima i klonovima i test najmanje značajne razlike (NZR) na nivou značajnosti 0,05.

<i>Klon</i>	<i>Tretman</i>	<i>Preživ.</i>	<i>NZR test</i>	<i>Klon</i>	<i>Tretman</i>	<i>d_g</i>	<i>NZR test</i>	<i>Klon</i>	<i>Tretman</i>	<i>d_{g20%}</i>	<i>NZR test</i>
		<i>[%]</i>	<i>0,05</i>			<i>[cm]</i>	<i>0,05</i>			<i>[cm]</i>	<i>0,05</i>
S ₆₋₃₆	A	89,7	a	S ₆₋₃₆	A	36,4	A	S ₆₋₃₆	B	40,8	A
618	A	83,0	ab	S ₆₋₃₆	B	34,6	A	S ₆₋₃₆	A	40,1	A
457	A	81,9	ab	618	A	31,6	B	618	A	36,6	B
S ₆₋₃₆	B	67,9	bc	457	A	30,6	Bc	457	A	35,8	B
457	B	57,1	c	457	B	28,7	cd	457	B	34,2	Bc
618	B	50,9	c	618	B	27,8	d	618	B	32,6	C

Klon	Tretman	h_L	NZR test	Klon	Tretman	$h_{g20\%}$	NZR test	Klon	Tretman	G	NZR test
		[m]	0,05			[m]	0,05			[m ² /ha]	0,05
S ₆₋₃₆	A	34,3	a	S ₆₋₃₆	A	34,9	a	S ₆₋₃₆	B	39,93	a
S ₆₋₃₆	B	32,4	ab	S ₆₋₃₆	B	33,7	a	S ₆₋₃₆	A	35,94	a
457	A	30,1	bc	457	A	31,2	b	618	A	25,90	b
618	A	29,4	c	618	A	30,6	bc	457	B	23,23	b
457	B	28,5	c	457	B	30,2	bc	457	A	23,21	b
618	B	27,8	c	618	B	28,8	c	618	B	19,62	b

Tabela 4. Analitički pokazatelji debljinske i visinske strukture zasada.

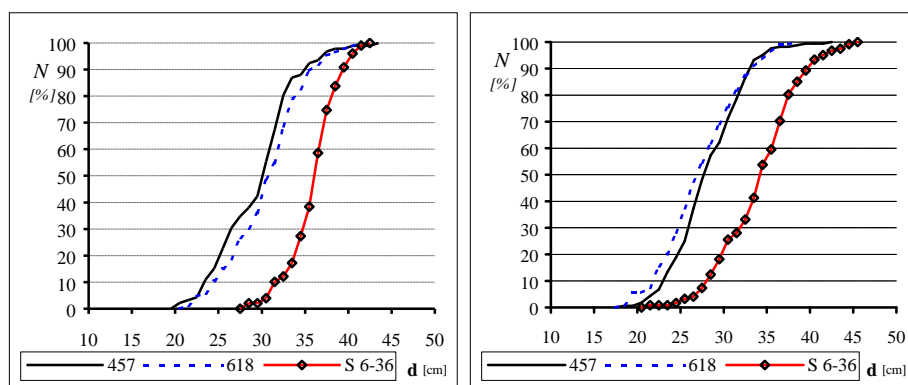
Klon	Preživ- ljavanje	Prečnik							Visina						
		d_s	s_d	c_v	d_{min}	d_{max}	α_3	α_4	h_s	s_d	c_v	h_{min}	h_{max}	α_3	α_4
		[%]	[cm]	[cm]	[%]	[cm]			[cm]	[m]	[m]	[%]	[m]		
Tretman A - Topolik, razmak sadnje 5 x 5 m, starost 24 godine															
457	80,2	30.0	4.46	14.9	20.2	43.4	0.126	3.071	30.5	1.93	6.3	27.0	33.7	-0.178	2.490
618	82,5	30.9	4.35	14.1	21.5	41.5	-0.057	2.703	29.1	2.22	7.6	21.2	33.6	-0.918	4.493
S ₆₋₃₆	86,2	36.3	2.84	7.8	28.4	42.8	-0.407	3.230	34.2	1.63	4.8	28.0	37.7	-0.531	4.191
Tretman B - Kalandoš, razmak sadnje 4 x 4 m, starost 24 godine															
457	60,0	28.5	4.01	14.0	18.4	42.1	0.253	3.141	28.6	3.43	12.0	23.0	33.0	-0.287	1.760
618	50,1	27.7	4.41	15.9	18.3	38.6	0.148	2.530	27.5	3.11	11.3	17.8	33.5	-0.457	2.801
S ₆₋₃₆	67,2	34.5	4.53	13.1	21.5	45.1	-0.138	2.895	32.3	2.85	8.8	14.3	37.0	-2.444	15.030

razlike (NZR) na nivou značajnosti 0,05 između sredina pojedinog klonu u svakom tretmanu (tabela 3) gde je klon S₆₋₃₆ ostvario najveće dimenzije, dok klon 618 u tretmanu B (4 x 4 m) najmanje dimenzije.

Značajno je naglasiti da je klon S₆₋₃₆ ostvario veći srednji prečnik po temeljnici (d_g), srednji prečnik po temeljnici dominantnih stabala ($d_{g20\%}$), srednju visinu dominantnih stabala ($h_{g20\%}$) i ukupnu temeljnicu po hektaru (G) pri tretmanu B (4 x 4 m) u odnosu na iste parametre klonova 457 i 618 pri većem razmaku sadnje (tretman A). Ovo takođe govori o većem proizvodnom potencijalu klonu S₆₋₃₆ u poređenju sa klonovima 457 i 618.

Od posmatranih parametara strukture zasada ukupna temeljnica po hektaru u najvećoj meri reprezentuje zapreminu zasada, tako da odnosi klonova ustanovljeni po ovom parametru mogu da posluže za dobijanje realnih odnosa između klonova u pogledu produkcije. Ako se ostvarene ukupne temeljnice po hektaru stave u odnos sa najmanjom temeljnicom (klon 618 u tretmanu B), tada je klon S₆₋₃₆ pri tretmanu B ostvario 103,5% veću ukupnu temeljnicu po hektaru (tabela 3). Klon S₆₋₃₆ pri tretmanu A je osvario 83,2% veću ukupnu temeljnicu po hektaru u odnosu na klon 618 pri tretmanu B. Navedeni podaci jasno pokazuju prednosti klonu S₆₋₃₆ u odnosu na klonove 457 i 618.

Analički pokazatelji debljinske i visinske strukture (tabela 4) pokazuju ujednačenost variranja prečnika klonova 457 i 618 (iskazano koeficijentom varijacije – c_v [%]) kod obe gustine sadnje (od 14,0-15,9%). Klon S₆₋₃₆ ima manje variranje prečnika pri ređoj sadnji (tretman A) i to manje od 8%, dok pri gušćoj sadnji (tretman B) variranje je slično klonovima 457 i 618.



Grafikon 1. Sumarna distribucija prečnika tretmana A (levo) i tretmana B (desno).

Tabela 5. Poređenje distribucije prečnika različitih klonova u pojedinim tretmanima (razmacima sadnje) po testu Kolmogorov-Smirnova.

Tretman	Poređenje klonova		Izračunato		Tablično	Signif.
	Klon 1	Klon 2	D_{min}	D_{max}	$D_{0,05}$	
A	457	618	-0.127401	0.010870	0.2039885	ns
	457	S ₆₋₃₆	-0.69785	0.01087	0.1969446	**
	618	S ₆₋₃₆	-0.61898	0	0.200474	**
B	457	618	-0.02384	0.122727	0.1676085	ns
	457	S ₆₋₃₆	-0.53528	0	0.1629847	**
	618	S ₆₋₃₆	-0.54215	0	0.1791661	**

Sličnost debljinske strukture klonova 457 i 618, iskazana preko numeričkih pokazatelja, potvrđena je i neparametarskim testom *Kolmogorov-Smirnova* (tabela 5). Pri oba ispitivana tretmana (gustine sadnje) debljinska struktura klonova 457 i 618 se ne razlikuje međusobno (grafikon 1). Međutim, debljinska struktura klona S₆₋₃₆ pri oba tretmana (gustina sadnje) se razlikuje od ostala dva klona (457 i 618).

Poređenjem debljinske strukture svakog istraživanog klona između različitih tretmana (gustine sadnje) po testu *Kolmogorov-Smirnova* dobijena je statistički značajna razlika (tabela 6). Debljinska struktura pri ređem razmaku sadnje (tretman A) kod svakog klona je pomeren u desno, ka većim prečnicima, što jasno ukazuje na uticaj gustine (razmaka) sadnje.

Variranje visina, iskazano koeficijentom varijacije (c_v [%]), je manje od variranja prečnika. Veće variranje je prisutno kod tretmana B (od 8,8-12,0%) u odnosu na tretman A (od 4,8-7,6%). I ovde klon S₆₋₃₆ ima manje variranje u odnosu na ostala dva klona.

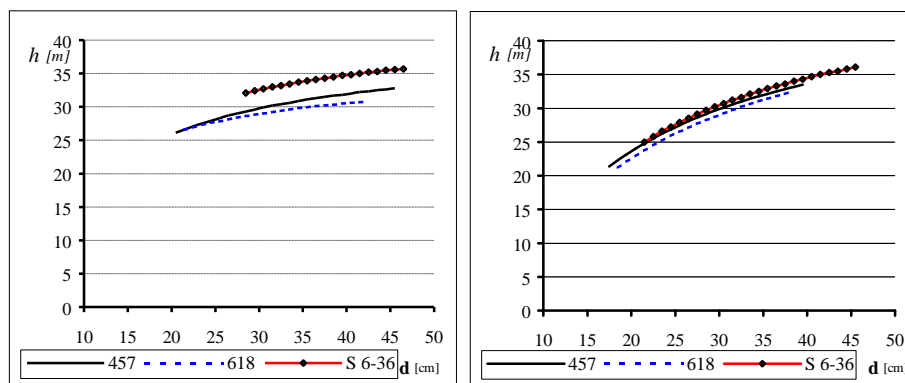
Tabela 6. Poređenje distribucije prečnika različitih tretmana u okviru svakog klona po testu Kolmogorov-Smirnova.

Klon	Poređenje tretmana		Izračunato		Tablično	Signif.
			D_{min}	D_{max}	$D_{0,05}$	
457	A	B	-0.003446	0.198038	0.1771508	*
618	A	B	0.00	0.330444	0.1957588	**
S ₆₋₃₆	A	B	-0.039486	0.264463	0.1843062	**

Za visinsku strukturu je karakteristična negativna (leva) asimetrija ($\alpha_3 < 0$) kod sva tri klon i u oba tretmana, što govori o postojanju izvesnog broja stabala sa značajno manjim visinama.

Veće variranje visina, kao posledica smanjenja prostora za rast pojedinačnih stabala jasno se uočava i preko varijacione širine ($h_{max} - h_{min}$). Pojedinačna stabla istraživanih klonova pri različitom razmaku sadnje postižu iste maksimalne visine (tabela 4), dok su minimalne visine znatno niže kod tretmana B (gušći razmak sadnje).

Visinske krive (grafikon 2) pokazuju jasnu zavisnost od razmaka sadnje. Visinske krive kod tretmana A (5 x 5 m) su položnije i nešto više nego pri tretmanu B (4 x 4 m). Dakle, primenjeni razmak sadnje u tretmanu B (4 x 4 m) negativno se odrazio na rast visina kod sva tri istraživana klon.



Grafikon 2. Visinska kriva tretmana A (levo) i tretmana B (desno).

Pri tretmanu A visinska kriva klon S_{6-36} je znatno iznad visinskih kriva klonova 618 i 457, dok kod tretmana B visinske krive se znatno razlikuju.

Ovi podaci ukazuju da pri razmaku sadnje 5 x 5 m najveći broj stabala ima dovoljno prostora za rast te ne dolazi do njihovog zaostajanja u visinskom rastu.

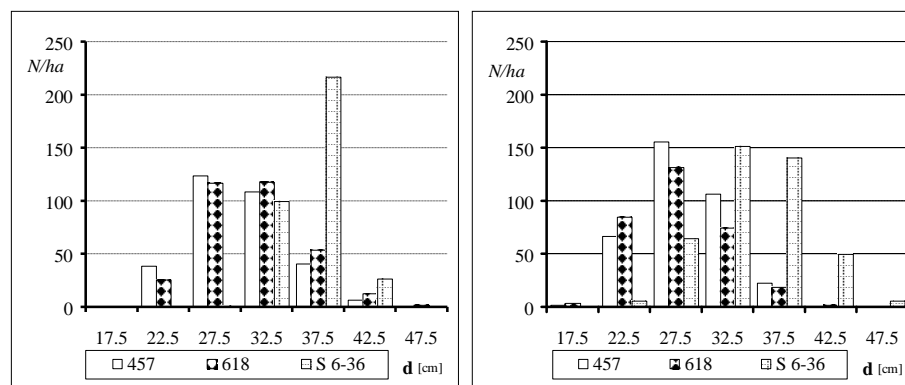
Razmak sadnje 4 x 4 m (tretman B) je nedovoljan za normalan razvoj najvećeg broja stabala u zasadu, te se javlja zaostajanje u visinskom rastu kod sva tri ispitivana klon. Međutim, pri razmaku sadnje 5 x 5 m (tretman A) zaostajanje u visinskom rastu se manifestuje samo kod pojedinačnih stabala. Pri tome klon S_{6-36} značajnije reaguje na povećanje prostora za rast visinskim prirastom u odnosu na klonove 457 i 618.

Razlike u debljinskoj strukturi istraživanih klonova pri razmacima sadnje 5 x 5 m i 4 x 4 m imaju veliki praktični značaj i naročito se manifestuje u sortimentnoj strukturi i finansijskim efektima ostvarenih prinosa.

Kod oba tretmana (razmaka sadnje) klon S_{6-36} je ostvario daleko povoljniju debljinsku strukturu, a time i potencijalnu sortimentnu strukturu (tabela 7, grafikon 3). Najznačajnije je naglasiti broj stabala prsnih prečnika preko 35cm, od kojih je moguće dobiti najkvalitetniji furnirski trupac.

Tabela 7. Broj stabala po hektaru u pojedinim debljinskim stepenima.

D	Tretman A						Tretman B					
	457		618		S ₆₋₃₆		457		618		S ₆₋₃₆	
[cm]	[kom.]	[%]	[kom.]	[%]	[kom.]	[%]	[kom.]	[%]	[kom.]	[%]	[kom.]	[%]
17.5							2	0.5	4	1.4		
22.5	39	12.3	26	8.0			67	18.8	85	26.6	6	1.4
27.5	124	38.6	117	35.6	1	0.2	156	43.7	132	41.6	65	15.5
32.5	109	33.9	118	35.7	100	29.1	107	30.0	75	23.7	152	36.3
37.5	41	12.8	54	16.4	217	62.9	23	6.6	19	6.0	141	33.5
42.5	7	2.2	13	3.8	27	7.8	1	0.4	2	0.7	50	11.9
47.5	1	0.2	2	0.5							6	1.4
<i>ukupno</i>	321	100.0	330	100.0	345	100.0	356	100.0	318	100.0	420	100.0



Grafikon 3. Broj stabala po hektaru u pojedinim debljinskim stepenima za tretman A (levo) i tretman B (desno).

Kod tretmana A (5 x 5 m) klonova 618 i 457 od utvrđenih 320-330 stabala po hektaru, manje od 20% ili od 49-69 stabala ima prsne prečnike preko 35cm. Međutim, kod klona S₆₋₃₆ od utvrđenih 356 stabala po hektaru prsne prečnike preko 35 cm ima čak 244 stabla ili 70,7%.

Kod tretmana B (4 x 4 m) učešće stabala prsnih prečnika preko 35cm je daleko manje. Klonovi 457 i 618 pri gušćoj sadnji imaju svega od 21-24 stabla po hektaru ili manje od 7% ukupnog broja stabala. Klon S₆₋₃₆ ima znatno više stabala prsnih prečnika preko 35 cm pri tretmanu B u poređenju sa klonovima 457 i 618 i to blizu 200 stabala po hektaru ili 46,8% ukupnog broja stabala. I pored toga što klon S₆₋₃₆ ima više stabala pri tretmanu B (420 stabala po hektaru) u odnosu na tretman A (345 stabala po hektaru), pri tretmanu A prsne prečnike preko 35cm ima veći broj stabala po hektaru (tabela 7, grafikon 3). Ovo otvara pitanje dužine ophodnje sa aspekta kvaliteta u zavisnosti od gustine sadnje, kao i od izbora klona.

Prikazani rezultati su u saglasnosti sa rezultatima koje navode Marković i sar., (1997), gde je procenjena dužina ophodnje klona I-214 u zasadima gustine 4 x 4 m od 13-15 godina. Ostavljanjem stabala u gustom razmaku (tretman B) do 24 godine, što je 10 godina duže od procenjene dužine proizvodnog ciklusa, odrazilo se na rast stabala u visinu i debljinu i dovelo je do odumiranja značajnog broja stabala kod sva tri klona topola.

Prikazane strukturne karakteristike zasada klonova 457, 618 i S₆₋₃₆ ukazuju na superiornost klona S₆₋₃₆, te bi trebao da ima prednost prilikom zasnivanja zasada u poređenju sa klonovima 457 i 618.

4. ZAKLJUČCI

Klonovi *Populus deltoides* Bartr.: 457, 618 i S₆₋₃₆ su ostvarili znatno bolje preživljavanje pri gustini sadnje 5 x 5 m u odnosu na razmak sadnje 4 x 4 m na zemljištu tipa fluvisol, peskovite forme. Gustina sadnje od 4 x 4 m

pokazala se kao ograničavajući faktor za rast prečnika (d_g) i visina (h_L , $h_{g20\%}$), te je pri ovoj gustini neracionalno ostaviti zasad do starosti od 24. godine.

Sva tri klona su pokazala sličnu reakciju na povećan prostor za rast pojedinačnih stabala: sa povećanjem prostora za rast povećavaju se i postignute dimenzije pojedinih parametara zasada.

Klon S₆₋₃₆ je ostvario značajnu prednost u pogledu svih posmatranih strukturnih parametara zasada u odnosu na klonove 457 i 618. Ostvarene dimenzije klona S₆₋₃₆ pri oba tretmana su veće od klonova 457 i 618, kako pri gušćem, tako i pri ređem razmaku.

Kod klonova 457 i 618 nema značajnih razlika u analitičkim parametrima debljinske i visinske strukture kako kod razmaka 5 x 5 m, tako i kod razmaka 4 x 4 m.

Klon S₆₋₃₆ se izdvaja od oba klona pre svega po smanjenom variranju prečnika i visina, kao i povoljnijom debljinskom strukturom, a sa tim u vezi i kvalitetnijom potencijalnom sortimentnom strukturom na peskovitoj formi fluvisola.

Prikazane strukturne karakteristike zasada klonova 457, 618 i S₆₋₃₆ ukazuju na superiornost klona S₆₋₃₆, te bi trebao da ima prednost prilikom zasnivanja zasada u poređenju sa klonovima 457 i 618. Različita reakcija istraživanih klonova na peskovitoj formi fluvisola u pogledu strukturnih karakteristika potvrđuje potrebu iznalaženja odgovarajuće sorte tehnologije za grupe klonova sličnih karakteristika rasta.

Istraživane strukturne karakteristike su se pokazale značajnim, kako u zavisnosti od razmaka (gustine) sadnje, tako i od sorte (klona) topole, te se mogu smatrati primerenim pri diferenciranju produktivnosti različitih sorti topola.

LITERATURA

Andrašev, S. (2003): *Karakteristike rasta tri klonske sorte crnih topola (sekcija Aigeiros Duby.) u Srednjem Podunavlju*. Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd, str. 154.

Andrašev, S., Rončević, S., Bobinac, M., (2003): *Uticaj gustine sadnje na debljinsku strukturu klonova crnih topola S 6-7 i M-1 (Sekcija Aigeiros (Duby))*. Glasnik Šumarskog fakulteta, 88: (7-16).

Hadživuković, S. (1973): *Statistički metodi sa primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima*. Radnički univerzitet 'Radivoj Čirpanov'. Novi Sad (1-482).

Krznar, A., (1987): *Uticaj debljinske strukture na vrijednost sastojine*. Šumarski list. Zagreb. (631-644).

Marinković, P., (1980): *Dothichiza populea Sacc. et Br. kao ograničavajući faktor u podizanju kultura i plantaža topola*. Topola, bilten JNKT, 125-126. Beograd. (5-12).

- Marković, J., (1982): *Uticao gustine sadnje na razvoj nekih klonova vrbe*. Topola, bilten JNKŦ, 133-134, Beograd. (13-28).
- Marković, J., Herpka, I., (1981): *Osnovni pokazatelji razvoja klonova topola u uporednim klonskim zasadima osnovanim 1958-1968. godine*. Topola, bilten JNKŦ, 131-132. Beograd. (19-29).
- Marković, J., Herpka, I., Guzina, V., (1986): *Izbor sorte (klona)*. "Topole i vrbe u Jugoslaviji", monografija. Institut za topolarstvo, Novi Sad. (125-132).
- Marković, J., Rončević, S., Andrašev, S., (1997): *Osnovne karakteristike razvoja nekih novih klonskih sorata topola*. Savremena poljoprivreda, vol. 46, broj 3-4. Novi Sad. (124-130).
- Marković, J., Rončević, S., Pudar, Z., (1997): *Izbor razmaka sadnje pri osnivanju zasada topola*. Topola, 159-160, Beograd. (7-28).
- Mirković, D., (1968): *Strukturne osobine ogledne plantaže Populus marilandica*. Jelen, br. 7. Beograd. (39-54)
- Mirković, D., (1969): *Strukturne osobine kultura belog bora na Deliblatskoj peščari*. 'Deliblatski pesak', Zbornik radova. Jugoslovenski poljoprivredno-šumarski centar Beograd i Šumsko industrijski kombinat Pančevo. Vol. I. Beograd. (155-164).
- Mirković, D., Banković, S., (1993): *Dendrometrija*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Srbije. Beograd. (1-508).
- Peno, D., Mirković, D., (1967): *Zavisnost proizvodnosti rastenja plantaža klona I-214 od zemljišta i gustine sadnje*. Jelen, br. 6, Beograd. (5-36).
- Rončević, S. (1984): *Uticao načina sadnje na uspeh podizanja zasada različitih klonova topola*. Radovi Instituta za topolarstvo, br. 14. Novi Sad. (1-87).
- Rončević, S., Ivanišević, P., Andrašev, S., (1999): *Proizvodne sposobnosti nekih klonova eurameričkih topola (Populus euramericana) u zavisnosti od svojstava zemljišta*. Topola 163/164: 15-30.
- Stamenković, V., Vučković, M., (1988): *Prirast i proizvodnost stabala i šumskih sastojina*. Šumarski fakultet, Beograd. (1-368).
- Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M., (1985): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*. Akademija nauka i umetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo. (1-66).
- Vučković, M. (1989): *Razvojno-proizvodne karakteristike crnog bora u veštački podignutim sastojinama na Južnom Kučaju i Goču*. Doktorska disertacija. Beograd. (1-239).

PRIMENA SELEKCIJE U RASADNIČKOJ PROIZVODNJI ŠUMSKIH VOĆKARICA

Todor Mikić¹

I z v o d: U radu je prikazan pregled mogućnosti primene selekcije u stvaranju novih genotipova koji imaju poboljšane osobine. Prikazane su mogućnosti primene selekcije u rasadničkoj proizvodnji plemenitih drvenastih vrsta (*Sorbus*, *Prunus*, *Juglans*, *Carya*, *Pirus*, *Cornus*, *Corylus*, *Aesculus* i *Castanea*).

Ključne reči: Selekcija, plemenite drvenaste vrste

AN APPLICATION OF SELECTION IN NURSERY PRODUCTION OF WILD FRUIT SPECIES

A b s t r a c t: This paper shows the review of possibility for selection in creation new genotypes with improve properties. The possibility of selection in seedlings production of different taxa (*Sorbus*, *Prunus*, *Juglans*, *Carya*, *Pirus*, *Cornus*, *Corylus*, *Aesculus* i *Castanea*) were showed.

Key words: Selection, Noble Hardwoods

UVOD

I pored toga što je proučeno delovanje evolucionih mehanizama, i što postoji mogućnost precizne kontrole nad faktorima koji utiču na prestrajavanje prirodnih populacija, u prošlosti a i danas prave se greške koje je zbog biologije šumskog drveća vrlo teško eliminisati. Primeri za to su brojni, počev od opšte jugoslovenske akcije sadjenja evroameričkih crnih topola (sadjene su i na Kupresu) do opšte jugoslovenske akcije očetinjavanja degradiranih lišćarskih šuma po svaku cenu, koja je i danas u punom zamahu. U tome su učestvovali i učestvuju naši ugledni šumarski stručnjaci a ne mali broj od njih je dobio i visoka priznanja. Svako suprostavljanje ovakvom načinu rada je efikasnim i proverenim metodama suzbijano. Nadalje, svedoci smo a i saučesnici u onome što se danas dešava sa plemenitim lišćarima i šumskim voćkaricama. Poslednjih godina došlo je do drastičnog narušavanja genofonda ovih vrsta. Međutim, primenom jedne do najmoćnijih poluga evolucije, selekcije, ne samo pri izboru polaznog, nego i u svim fazama ontogenetskog razvoja biljaka mogu se postići veliki rezultati.

¹ Mr Todor Mikić, Karadjordjevo

PRIRODNA I VEŠTAČKA SELEKCIJA

Sušтина prirodne selekcije sastoji se u adaptaciji biljaka na promenljive uslove sredine. Usled uzajamne povezanosti tri osnovna faktora evolucije: procesa nasledjivanja, promenljivosti i selekcije, jedne individue preživljavaju i ostavljaju generativno potomstvo a druge izumiru (Tucović i Isajev, 1988; Tucović, 1990). Kroz ovu interakciju faktora evolucije ostvaruje se prilagodjavanje biljaka faktorima spoljašnje sredine. Osnovna pokretačka sila ovog procesa je upravo prirodna selekcija. Prirodna selekcija nije samo glavno načelo prirodne i od strane čoveka usmerene evolucije, nego je jedna od najstimulativnijih pojava koje su interesovale ljudski um.

Kod veštačke selekcije interakcija između nabrojanih faktora evolucije nešto je drugačija nego u prirodi. Naime, veštačko i prirodno odabiranje se razlikuju, mada idu paralelno. Razlika između prirodne i veštačke selekcije ogleda se u karakteru interakcije između biljaka. Prirodna selekcija se vrši preko raznih ekoloških faktora (klime, zemljišta i različitih vidova interakcije) a veštačka selekcija se vrši odabiranjem i razmnožavanjem najboljih i uklanjanjem loših genotipova (Borojević, 1981; 1986). Tek posle veštačke selekcije kad biljke dodju u uslove spoljašnje sredine koji se ne mogu kontrolisati, dolazi do punog izražaja prirodna selekcija.

Prirodna i veštačka selekcija postavljaju stroge norme i predstavljaju »sito« kroz koje može proći samo mali broj genotipova. U njihovom ishodu nema ničeg slučajnog, ničeg nerazumnog. Genotip se stalno stavlja na probu sve do kraja svog reproduktivnog ciklusa u stalno promenljivim uslovima spoljašnje sredine.

Izbor polaznog materijala

Kada su plemeniti lišćari i šumske voćkarice u pitanju, zbog činjenice da oni ne čine velike prirodne populacije unutar svog areala, već se nalaze unutar postojećih šumskih asocijacija, nije moguće vršiti izbor po unapred napravljenim modelima, kao što je moguće kod nekih drugih vrsta. U slučajevima kada se radi o vrstama čiji je broj na jednom velikom prostoru sveden na desetak, kao što je to slučaj sa oskorušom, mečijom leskom pa i brestom, čiji je fizički opstanak doveden u pitanje, uzima se sav postojeći materijal bez obzira na njegov fenotip. Isti je slučaj i sa divljom jabukom. U takvim slučajevima, pre početka rada na izboru polaznog materijala iz prirodnih populacija, neophodno je da se prikupe podaci o raspoloživom biljnom materijalu u određenom području. To se postiže terenskim ispitivanjem ili raspisivanjem konkursa za odabiranje fenotipski najboljeg oraha, divlje kruške, oskoruše, divlje jabuke ili na primer drena.

Kada su u pitanju vrste čija je brojčana zastupljenost veća, kao što je to slučaj sa javorom (gorski i mleč), jasenom, lipom, divljom trešnjom i *Sorbus sp.*, treba primeniti zakonom propisanu proceduru za izdvajanje semenskih sastojina.

Primena metoda selekcije

Otkako je čovek počeo sa gajenjem biljaka i domaćih životinja za svoju ishranu on je počeo vršiti selekciju za dobru reprodukciju. To odabiranje nije vršeno po nekome planu već je vršeno nasumice. Vršeno je odabiranje na ukus i veličinu ploda, bujnost rasta i veću proizvodnju organske mase. Iako selekcija nije obavljana po planu, ipak delovanje čoveka u tom smeru iz generacije u generaciju, dovelo je da se danas većina kulturnih biljaka mnogo razlikuje od svojih divljih predaka.

S obzirom na ciljeve i način selekcije razlikujemo dva osnovna tipa selekcije: masovnu i individualnu.

- Masovna selekcija obuhvata izdvajanje fenotipskih najboljih populacija ili grupe nadprosečnih stabala.

- Individualna selekcija obuhvata izdvajanje fenotipski najboljih individua, uz proveru njihove genetičke konstitucije.

Masovna selekcija

Ova metoda temelji se na selekciji nadprosečnih populacija ili grupe individua unutar jedne populacije, i njihovog daljeg razmnožavanja u cilju uzgoja sledeće generacije dobijene slobodnim oprašivanjem. Dosadašnji eksperimenti sa šumskim vrstama (*Pinus eliotti* i *Pinus radiata*) ukazuju da se može očekivati genetska dobit ako se selekcija vrši na pravost, granatost i brzinu rasta.

Masovna selekcija je najjednostavniji metod, i lako ga je primeniti ali je i genetska dobit mala. Isto tako lako ga je primeniti i u rasadnicima. Postupak je sledeći: Unutar izdvojene populacije sabire se seme sa označenih stabala koja po svojim morfološkim karakteristikama nadmašuju prosek populacije. Seme sa odabranih stabala se pomeša i poseje zajedno ali odvojeno po populacijama. Odgajeni sadni materijal se bez dalje selekcije koristi za pošumljavanje. S obzirom da se selekcija temelji samo na ženskom roditelju, uspešnost selekcije zavisi od intenziteta selekcije i od stepena naslednosti svojstava na koje se vrši selekcija. Iz ovoga proizilazi da neće biti nikakvog poboljšanja u sledećoj generaciji u odnosu na roditeljsku, ukoliko se koristi seme koje je sabrano sa stabala koja se nalaze u okviru prosečnih vrednosti.

Masovna selekcija se može efikasno primeniti pri proizvodnji sadnog materijala, divlje trešnje, divlje kruške, drena, javora i jasena.

S obzirom na ciljeve i način izvodjenja masovne selekcije razlikujemo prostu i grupnu masovnu selekciju.

- Prosta masovna selekcija primenjuje se u populacijama koje su više-manje ujednačene po svojim fenotipskim i drugim karakteristikama, ali koje mogu posedovati dosta loših fenotipova.

Prosta masovna selekcija primenjuje se kao jedan od jednostavnih načina očuvanja genofonda putem osnivanja živih arhiva.

- Grupna selekcija vrši se u populacijama koje su po svojim fenotipskim i genotipskim karakteristikama neujednačene. Razlike u pojedinim privrednim važnim karakteristikama mogu biti znatne između

pojedinih grupa stabala. Tako se stabla mogu grupisati po fenološkim karakteristikama na rane i kasne forme, po strukturi kore na ispucale i glatke itd. Sa odabranih i grupisanih stabala sakuplja se seme i posebno seje, i bez dalje selekcije se koristi za pošumljavanje. Postoje brojni primeri koji pokazuju da se grupnom selekcijom mogu postići dobri rezultati. Grupnom selekcijom može samo za nekoliko godina obezbediti dobijanje sadnog materijala otpornog prema kasnim mrazevima (Vidaković i Krstinić, 1985). Postupak je prilično jednostavan. U sastojinama smrče na mrazištima, tokom 2-3 godine obeležavaju se stabla sa ekstremno kasnim fenofazama. Setvom semena sa ovako odabranih stabala odgaja se generativno potomstvo koje se usled heterozigotnog karaktera matičnih stabala sastoji od kasno i rano listajućih individua. Procenat kasno listajućih individua je obično veći. U proleće iduće godine opet se obeležavaju kasno listajuće individue potomstva, kako bi se pri daljem školovanju grupisale u posebne parcele.

Selekcija sadnica u rasadniku

Mlade biljke u rasadnicima međusobno se razlikuju po nizu morfoloških svojstava, počev od visine, oblika krošnje, boje iglica ili lišća, vremenu listanja itd. Te razlike, naročito kada se radi o visinama sadnica, mogu biti uslovljene i stanišnim mikrorazlikama. Naime, i pored primene agrotehničkih mera nije moguće u potpunosti ujednačiti proizvodne površine, tako da razlike koje se javljaju u brzini rasta među biljkama mogu biti uzrokovane ne samo heterozigotnošću genetske konstitucije nego i mikrostanišnim razlikama. No i pored toga dosadašnjim istraživanjima pri kojima se posvetila pažnja da se sadni materijal proizvede u što ujednačenijim spoljašnjim uslovima, utvrđeno je da su razlike u dimenzijama sadnica rezultat njihove genetske konstitucije. To naročito ima značaj pri selekciji mladih biljaka voćkarica u rasadniku. Na već mladim sejancima šumskih voćkarica, na osnovu njihovog porasta može se izvršiti i rana selekcija na rano i kasno plodonosne forme. Potomstvo koje rano počinje radjati ima jednogodišnje letoraste jače razvijene i veći broj listova. Ako su listovi sitniji i malobrojni, sejanci pripadaju kasno radjajućim formama. Jednogodišnji prirast u rano plodonosnim formama razlikuje se od prirasta formi kasnog plodonošenja, i to po formiranju grančica veće bujnosti i razvijenosti. Pripadnost formi se može odrediti po obliku krune. Ukoliko je kruna piramidalnog oblika, stablo kasnije počinje radjati, a ako kruna ima kotlastu formu onda biljka ulazi znatno ranije u period plodonošenja. Kod voćkarica se vrlo efikasno može primeniti grupna masovna selekcija ako se odabiranje vrši na pravnost i sklonost ka dihotomiji tj. formiranju račvi. Takodje se na jednogodišnjim sadnicama može vršiti selekcija na otpornost prema niskim temperaturama (Pejkić, 1980; Mišić, 1987; Šoškić, 1994).

Otpornost prema niskim temperaturama kod divlje jabuke je interesantna osobina, tako da su pojedine biološke i fiziološke manifestacije u korelaciji sa ovom otpornošću. Tako napr., promena boje i vremena opadanja lišća je u korelaciji sa otpornošću prema niskim temperaturama. Forme koje ranije počinju odbacivati lišće su najotpornije. Isto tako lisne

Žljezde su u negativnoj korelaciji sa otpornošću prema mrazu. Debljina listova je u korelaciji sa bujnošću i rodnošću

Individualna selekcija

Individualna selekcija bazira se na odabiranju fenotipski najboljih individua, uz proučavanje njihovog genotipa putem testa potomstva. Individualna selekcija daje mnogo bolje rezultate od masovne jer se unutar populacija biraju najbolje individue.

Individualna selekcija u širem smislu

Ova selekcija podrazumeva izdvajanje najboljih fenotipova u populacijama. Sa izdvojenih stabala poseje se seme (najbolji efekat se postiže ako imamo najmanje sto izdvojenih stabala), posebno po parcelama. Zbog nivelisanja mikrostanišnih efekata potrebno je seme sa svakog stabla posejati u najmanje tri ponavljanja. Već nakon prve tri godine, u zavisnosti od vrste iz proizvodnje izbacujemo loše fenotipove a najbolje koristimo za proizvodnju sadnog materijala. Mi na ovaj način testiramo majčinska stabla a doprinos oca ostaje nepoznat. Ovom metodom se vrlo lako može obaviti individualna selekcija većine voćkarica (divlje jabuke, kruške, trešnje, džanarike i dr.). Testiranje odabranih stabala putem polusrodnika (poznata je samo majka) naziva se test half-sib potomstva. Test preko full-sib potomstva (poznati su i otac i majka) zahteva veliko angažovanje sredstava jer je potrebno vršiti kontrolisanu hibridizaciju.

Individualna selekcija u užem smislu

Na terenu se izdvajaju najbolji fenotipovi prema propisanoj proceduri. Sa izdvojenih stabala uzima se materijal za njihovo vegetativno razmnožavanje. Na osnovu proučavanja vegetativnog potomstva vrlo brzo se može doneti odluka koje izdvojeno stablo može ostati za dalju proizvodnju sadnog materijala, tj. da li izdvojeni fenotip odgovara fenotipu.

Selekcija fenotipski najboljih stabala oraha iz prirodnih populacija može da posluži kao primer individualne selekcije u užem smislu. Selekcije oraha koje su odlično prilagodjene uslovima sredine, po pravilu obilno i redovno radjaju. Takve selekcije raspolažu velikim brojem cvetova, visokim procentom zametanja i zadovoljavajućom krupnoćom ploda. Treba birati stabla otporna prema niskim temperaturama, kao i ona koja kasnije cvetaju: Ovaj način izbora omogućava da se rizici od mrazeva umanje ili potpuno izbegnu. Stabla oraha treba da budu bujnog rasta, prava i visokog račvanja. Na ovaj način selekcionisani sadni materijal može da posluži za podizanje semenskih plantaža (Tucović i Marković, 1973; Tucović i sar., 1972).

Selekcija šumskih brzorastućih vrsta

Kod ove selekcije polazi se od pretpostavke da su proizvodne površine na kojima se obavlja setva ujednačene. U tom slučaju može se sa

velikom verovatnoćom tvrditi da su razlike u dimenzijama sadnog materijala prvenstveno genetske prirode. Seme koje se koristi za proizvodnju sadnog materijala je ili normalno ili selekcionisano, tj. proizvedeno u semenskim sastojinama ili semenskim plantažama.

Selekciju treba obavljati po kriterijumu, da odabrane sadnice nadmašuju prosečne za dve ili tri standardne devijacije ($x = x+2s$ ili $x = x+3s$). Selekcija po tom metodu je jednostavna. Prvo je potrebno obaviti merenja sadnica po visini i prečniku radi utvrđivanja varijabilnosti. Treba izmeriti najmanje 300 biljaka slučajnim izborom. Podaci se obraduju metodom varijacione statistike. Sastavlja se varijacioni red i izračunava srednja vrednost, standardna devijacija, greška srednje vrednosti, greška standardne devijacije, varijacioni koeficijent i greška varijacionog koeficijenta. Ova izračunavanja potrebna su da se utvrde kriterijumi za odabiranje.

Nakon izračunavanja dimenzija sadnica koje zadovoljavaju kriterijume selekcije pristupa se njihovom izdvajanju i obeležavanju. Izdvajanje se vrši tako što se na lenjiru označe vrednosti za $x+2s$ i $x+3s$. Sadnice koje spadaju u naznačene veličine označavaju se različitim bojama kako bi se lako mogle prilikom presadnje pronaći i izdvojiti. Broj sadnica koje se prema ovom kriterijumu izdvajaju nije velik. Kako je poznato iz teorije varijacione statistike, broj varijanti sa vrednošću većom od $x+2s$ iznosi od 4-5% od ukupnog broja sadnica. Ukoliko želimo pronaći sadnice izuzetnog porasta koje čak pokazuju heterotični efekat, onda u takve sadnice ubrajamo one koje, na primer, dostižu srednju visinu plus tri standardne devijacije. Takvih sadnica biće manje od 1% od ukupnog broja, ali one imaju veliku vrednost za dalji rad na oplemenjivanju. Od sadnog materijala selekcionisanog po tom kriterijumu mogu se osnovati generativne semenske plantaže svih voćkarica i plemenitih lišćara. Od biljaka koje pokazuju heterotični efekat osnivaju se matičnjaci za proizvodnju vegetativnog sadnog materijala. Ovim dosta jednostavnim metodom može se ostvariti velika genetska dobit pri radu sa voćkaricama.

Selekcija na ekstremne fenološke pojave

Na terenu je potrebno prvo individualnom selekcijom izdvojiti stabla sa ekstremnim fenološkim pojavama. Sa takvih stabala se sabere seme i posebno poseje u rasadniku. Već u prvoj godini potrebno je ponovo izvršiti selekciju na kasno i rano listajuće forme. Tu selekciju treba ponoviti i u narednim godinama uzgoja biljaka u rasadniku. Na taj način mogu se stvoriti nove forme ili varijeteti koje mogu imati privredni ili dekorativni značaj. Za ovaj vid selekcije potrebno je napraviti detaljni program fenoloških opažanja koji obuhvata sledeće životne manifestacije: bubrenje pupoljaka, otvaranje pupoljaka, početak i kraj listanja, početak i kraj rasta izdanaka, pojava cvetnih pupoljaka i cvasti, početak i kraj cvetanja, opadanje semena i plodova, promena boje listova, opadanje listova.

Selekcija biljaka prema otpornosti na niske temperature

Postupak selekcije sadnog materijala, kao i setva semena je isti kao i u prethodnom slučaju. Odabiranje ne treba vršiti samo na otpornost prema niskim temperaturama, već i prema drugim osobinama, na brzinu rasta, otpornost prema suši itd. Niske temperature naročito su važne kod unošenja voćkarica na veće nadmorske visine. Od voćkarica posebno je orah osetljiv na zimske niske temperature.

Selekcija na otpornost prema bolestima

U voćarstvu je učinjen ogroman napredak u selekciji sorti voća na otpornost prema entomološkim i fitopatološkim oboljenjima. Takođe je učinjen napredak u selekciji sorti koje su otporne na virusna oboljenja. O tome postoji obimna literatura i tu oblast obradjuju druge naučne discipline. Ipak na ovom mestu treba reći da je načinjen veliki napredak i u oplemenjivanju ariša na otpornost prema raku, hrastova na pepelnicu, brestova na holandsku bolest, pitomog kestena na rak kore, borovca na izazivač osipanja iglica itd.

SELEKCIJA VOĆKARICA U RASADNICIMA

Divlja jabuka

Jabuka vodi poreklo iz istočne Azije odakle je prenetu u Evropu. Prvo je gajena u Grčkoj i Italiji a kasnije je raširena u ostale delove sveta. Ima vrlo izražen genetski fond, koji joj omogućava da se adaptira u različite ekološke uslove te je vrlo rasprostranjena u svetu. Nalazi se na severu gde su minimalne temperature i do -40°C , a postoje genotipovi koji se mogu gajiti i u vrlo toplim predelima Afrike. Evolucija roda *Malus* tekla je na veoma širokim prostranstvima zemljine kore i pod vrlo raznovrsnim ekološkim uslovima. U toku evolucije nastale su 33 vrste divljih jabuka i preko 100 varijeteta (Herman, 1971; Jovanović, 1971).

Birajući za ishranu najbolje plodove, čovek je počeo sa selekcijom jabuka još u dalekoj prošlosti. Tako je za vreme Ungera Katona u III veku p.n.e. bilo poznato 7 a u I veku 36 sorti jabuka. Sistematska selekcija jabuka počela je u Evropi tek u XVI veku naše ere.

Danas na zemlji postoji više od 10.000 plemenitih sorti jabuka. Mnoge od njih su nastale ukrštanjem divlje jabuke *Malus sylvestris* i patuljaste jabuke *Malus pumila*. Za rad na selekciji jabuka u rasadnicima interesantne su ove vrste:

- a) *Malus sylvestris*
- b) *Malus baccata*, koja izdrži niske temperature i do -56°C
- c) *Malus fusca*, koja ima bujan rast i naraste od 25-40 m visine.

Malus sylvestris se nalazi skoro svuda jer je izražene varijabilnosti. Ističe se krupnoćom, bojom i kvalitetom plodova kao i različitom bujnošću.

Pošto se ova vrsta nalazi u mnogobrojnim populacijama koje se međusobno kvalitativno i kvantitativno razlikuju, treba vršiti selekciju onih individua koje se ističu svojim bujnim rastom plodnošću i krupnoćom plodova.

Malus pumila ima nekoliko varijeteta koje su uglavnom patuljaste forme. Za nas je interesantan varijetet neidzwetzkyana. Ona je jedinstvena i odlikuje se vrlo izraženom crvenom bojom drveta, cveta i ploda te se zbog toga mnogo unosi u parkove. U rasadnicima je moguća rana selekcija biljaka i može se uspješno obaviti zahvaljujući korelaciji pojedinih osobina. Bujnost rasta je u pozitivnoj korelaciji sa pravnošću i monopodijalnosti. Takođe je konstatovana pozitivna korelacija između veličine listova i krupnoće plodova. Veoma je važno još kod jednogodišnjih biljaka izdvojiti divlje forme od eventualnih hibrida kulturnih formi. Obično su divlje forme bujnijeg rasta velikih ali tankih listova. Svi hibridi kulturnih formi jabuka na naličju lista imaju veću količinu dlačica, dok su bez dlačica na naličju lista divlje forme. Konstatovana je puna korelacija između krupnoće lista i debljine letorasta. I promena boje lista i vreme opadanja lista je u korelaciji sa otpornošću na niske temperature. Forme čija lisna površina ranije počinje da opada su najotpornije. Lisne žljezde su u negativnoj korelaciji sa otpornošću prema niskim temperaturama. Forme jabuke sa sitnim plodovima u punoj su korelaciji sa niskim temperaturama.

Pri selekciji biljaka u rasadniku pored bujnosti treba veliku pažnju posvetiti i selekciji na otpornost prema mrazu u toku zime kao i za vreme cvetanja. Osim toga treba vršiti selekciju i na otpornost prema bolestima i krupnoću ploda. Dugo se smatralo da divlje vrste jabuka sadrže takozvane ukopčane gene za rezistentnost i sitne plodove. Međutim, najnovija istraživanja ukazuju na činjenicu da ovakvi ukopčani geni ne postoje, tako da se može relativno lako i brzo doći do otpornih biljaka sa krupnim ukusnim plodovima. Od selekcionisanih biljaka treba podići zasade koji će nakon dodatne selekcije služiti kao objekti za proizvodnju semena.

Divlja kruška

Kruška pripada porodici *Malaceae* i rodu *Pirus*, koji danas obuhvata 35 identifikovanih vrsta. Sve vrste krušaka nalaze se u Evropi i Aziji. One su međusobno vrlo slične, tako da se često teško razlikuju. Kruška vodi poreklo iz oblasti Kaspijskog mora, odakle je vrlo rano prenesena u severne delove Evrope. Pre naše ere bio je poznat mali broj sorti krušaka. Teofrast spominje neke divlje i kultivisane forme. Plinije je u okolini Rima opisao 40 formi krušaka. Najveći broj sorti krušaka je stvoren u 19. veku u Belgiji i Francuskoj. Belgijanac Van Mans (1766-1842), je radio na hibridizaciji krušaka i stvorio je i opisao veliki broj krušaka od kojih se 40 i danas nalazi u svetskom asortimanu. Poznata i nadaleko čuvena Vilijamovka nastala je 1770. godine i danas se nalazi na vrhu lestvice svetskog asortimana krušaka.

U stvaranju preko 6.000 plemenitih sorti krušaka učestvovalo je 15 vrsta *Pirus*. Među njima najvažniju ulogu imala je *Pirus communis*.

Ranom selekcijom biljaka u rasadniku moguće je izdvojiti biljke sa negativnim osobinama. Pri prvoj selekciji koja se vrši na bujnost vrsta i pravnost eliminišu se biljke slabije bujnosti i pravnosti. Pri tome treba imati u

vidu da je bujnost rasta u obrnutoj korelaciji sa kvalitetom ploda. Uglavnom, pri selekciji se treba rukovoditi činjenicom da divlje kruške imaju bujniji rast i slabiji kvalitet ploda. Hibride sa kulturnim formama lako je prepoznati. Ovakvi sejanci imaju krupnije i šire lišće. Kod sejanaca divlje forme lišće je sitnije. Izraženost bodlji na izbojcima, naročito ako su duže i brojnije po jedinici površine, govore da se radi o divljim formama. Izražena crvena ili zatvorena boja letorasta je karakteristična za divlje forme. karakteristično je za *Pirus communis* da stvara potomstvo velike varijabilnosti na otpornost prema plamenjači kruške. Prema dosadašnjim istraživanjima samo 10-15% potomstva ispoljava zadovoljavajuću otpornost prema ovoj bolesti.

Važno je istaći da je utvrđena korelacija između otpornosti prema mrazu i ovoj bolesti. Sibirska kruška *P. ussuriensis*, kineska *P. ovoidea*, a zatim *P. coreliana* su znatno otpornije prema ovoj bolesti.

Selekcija na brz rast i pravnost kod mladih biljaka u rasadniku dala je dobre rezultate. Otpornost prema mrazu je vrlo važna biološka osobina krušaka utoliko pre što se *Pirus communis* ističe relativnom neotpornošću tako da je njen areal prilično ograničen. U našim uslovima često dolazi do izmrzavanja mladih izbojaka. Prema tome treba postaviti zadatak da se selekcionišu biljke otporne na mraz i plodove dobrog kvaliteta. Pokušaj ukrštanja sa *Pirus ussuriensis* dali su ohrabrujuće rezultate.

Rod Sorbus

Sorbus-i su interesantni prvenstveno kao dekorativne vrste. *Sorbus*-i narastu u visinu do 20 m. *Sorbus*-i su interesantni ne samo kao dekorativne vrste već su cenjeni i zbog kvalitetne drvene mase. Plod im je jestiv kako za životinje tako i za ljude. Imaju i lekovita svojstva.

Sorbus torminalis - Brekinja

Brekinja naraste do 20 m u visinu. Brzorastuća je vrsta i sa prirašćivanjem završava u 50-toj godini života. Plodovi uglavnom služe kao hrana pticama. Od većeg značaja za praksu su fenotipovi rani (f. *preacox*) i kasna forma (f. *torda*). Između njih postoje razlike u načinu grananja i habitusa, u pogledu reproduktivne sposobnosti, kvalitetu plodova i drveta. Takve forme mogu se lako prepoznati u rasadniku, već na jednogodišnjim biljkama, te ih treba odvojeno dalje odgajati (Herman, 1971; Jovanović, 1971).

Sorbus aucuparia - Jarebika

Jarebika naraste u visinu između 15-20 m. Drvo jarebike ima ista svojstva kao i kod brekinje. Kora sadrži oko 7% tanina, te se koristi za štavljenje kože. Plodove rado jedu ptice, zbog toga što sadrži jabučnu kiselinu od 1,63-2,74%. Osim toga, njima se hrane jeleni, srne, jazavci, lisice, kune, tetrebi, fazani i ostale ptice koje uzimaju zrnastu hranu. Osim toga plodovi e mogu koristiti za proizvodnju sirćeta, rakije, marmelade i kompoti. Cvetovi su medonsni te služe za dobru pčelinju pašu. Poznate su

fenološke forme peacock i forma tarda, koje se međusobno razlikuju u vremenu cvetanja i dozrevanja plodova. Osim toga postoje razlike u klijavosti semena, reproduktivnoj sposobnosti, kvalitetu drveta, intenzitetu rasta, obliku debla i krošnje (Jovanović, 1971).

Po sadržaju šećera u plodovima jarebika se može svrstati u nekoliko varijeteta. *S. aucuparia* var. acerba, plodovi su prečnika oko 1,5 cm, tamnocrvene boje, trpkog kusa. *S. aucuparia* var. chrysocarpa, plodovi slatki, žutocrvene boje i sitniji. *S. aucuparia* var. edulus, plodovi su slatki. Prema poreklu razlikujemo f. moravica sa krupnijim plodovima i f. rossica, sa sitnijim i još sladjim plodovima. Poreklom je iz Rusije. Plodovi ove forme su ugodnog slatkasto-kiselog ukusa, jer sadrže velike količine C vitamina i organskih kiselina, dok plodovi obične jarebike sadrže 4,22% šećera, plodovi ruske slatke forme sadrže 10,5% šećera. U pogledu sadržaja vitamina C jednaka je limunu, pa je zbog tog zovu "limun severa".

Osim ovih formi postoji veliki broj ekorativnih formi koje su cenjene u hortikulturi. Imajući u vidu napred rečeno, već u rasadniku možemo vršiti selekciju na sadržaj šećera, dekorativna svojstva i na fenološke forme.

Sorbus aria - Mukinja

Mukinja raste kao nisko drvo. Plodovi jestivi kad promrznu. Iako nema veliku privrednu vrednost treba je unositi u šume zbog ishrane ptica i divljači.

Sorbus domestica - Oskoruša

Oskoruša raste kao nisko drvo oko 15 m. Plodovi jestivi. Zbog jestivog ploda treba je što više unositi u šume. Cenjena je kao hortikulturna vrsta.

Selekciju *Sorbus*-a u rasadniku treba prvenstveno vršiti na brzinu rasta i pravnost. Osim toga treba vršiti selekciju na kvalitet ploda. Već prve godine u rasadniku, treba izdvojiti kasne i rane forme te ih posebno koristiti prilikom šumsko-uzgojnih radova.

Dosadašnja istraživanja izvršena u Bosni i Srbiji ukazuju na postojanje velikog varijabiliteta po svim ispitivanim svojstvima. Na ovom mestu treba istaći i neke hibride dobijene ukrštanjem između predstavnika različitih rodova u okviru jabučastih voćaka (porodica *Malaceae*).

Šljiva

Šljiva se gaji u Evropi skoro 2000 godina. Prvo su bile opisane *Prunus insititia* i *P. spinosa*, a znatno kasnije *P. domestica*, kao introdukovana forma, koja je verovatno došla sa Kavkaza i Kaspijskog mora. Plinije je u prvom veku naše ere opisao nekoliko sorti šljiva koje su se međusobno razlikovale po obliku i boji ploda i razvijenosti stabla. U 1539. godini Tragus je opisao 7 sorti šljiva. U 1623. godini Bauhin opisuje 16 sorti šljiva, a već 1892. godine u Evropi je bilo poznato ok 400 sorti šljiva. Danas je poznato preko 2.000 sorti šljiva koje se gaje u čitavom svetu.

Šljiva spada u familiju *Amygdalaceae* rod *Prunus* i podred *Prunus*. Ona obuhvata oko 35 i više vrsta.

Za nas su interesantne sledeće vrste:

a) *Prunus domestica*

Domaća šljiva nije nadjena u divljem stanju već se smatra da je nastala spontanom hibridizacijom *P. spinosa* i *P. insititia*. Raste kao nisko drvo. Drvo je izvanrednih estetskih svojstava.

b) *Prunus insititia*

Trnošljiva je poznata i opisana u VI veku pre nove ere, a Grci i Rimljani su je gajili pre 2000 godina. Aleksandar Makedonski je pomogao introdukciju domaće šljive, a naročito *P. insititia* iz Orjenta, a 200 godina kasnije Pompej je doneo šljivu u Rim.

c) *Prunus cerasifera*

Džanarika je najviše rasprostranjena oko Kaspijskog mora i Dagestana. Ovde dominiraju forme sa plodovima crne boje, dok su forme sa plodovima crvene i purpurne boje koncentrisane u centralnom i južnom delu rejona oko Crnog mora. Forme sa žutim plodovima se nalaze na periferiji navedenog areala u zapadnom i istočnom Transkavkazju i na severnim obalama Crnog mora.

Džanarika ima forme otporne na mraz, bolesti i štetočine, a adaptivna je na sve vrste zemljišta. Semenom se odlično razmnožava. Razlike između pojedinih grupa njenih populacija su vrlo velike. Neke od njih se ističu velikom bujnošću, i više su heterotične nego depresivne. Jedne su otporne a druge osetljive na mraz, neke cvetaju rano a neke kasno, plodovi su od vrlo krupnih do vrlo sitnih sa različitim bojama - crna, crvena, plava, žuta i beličasta. Takođe se razlikuju po sadržaju šećera i vode.

Selekciju šljive u rasadniku treba vršiti na bujnost, krupnoću ploda i na sadržaj šećera u plodu. Takođe treba selekcionisati kasne forme otporne na mraz.

Divlja trešnja

Trešnja vodi poreklo iz područja Kaspijskog mora. Njene kultivisane forme poznate su još pre 2000. godina. Za vreme Plinija u Rimu je opisano 8 vrsta trešanja kao rimskih. Kasnije su one introdukovane u druge evropske zemlje. U literaturi se navodi preko 50 vrsta trešanja koje su svrstane u 4 sekcije.

Od svih vrsta za nas su značajne samo dve i to:

a) *Prunus avium*

Ova vrsta se nalazi u skoro svim šumskim asocijacijama. Naziva se još i trešnja vrapčara, zbog sitnog ploda. Ptice su odigrale veliku ulogu u njenom razmnožavanju i rasprostranjenju. Raste i na velikim nadmorskim visinama. Raste kao visoko stablo izražene monopodijalnosti, sa granama u

pršljenovima. Ima bujan rast, tako da već u 50 godina starosti daje vrlo vredne sortimente. Drvo divlje trešnje je na tržištu cenjeno.

Iako se trešnja ističe bujnim rastom i pravnošću debla, ipak u rasadnicima već u prvoj godini treba ukloniti sve biljke sporog rasta kao i one sklone dihotomiji. Zahvaljujući činjenici što se bujnost rasta nasledjuje kao dominantno svojstvo uslovljeno jednim parom gena, vrlo je lako običnom selekcijom mladih biljaka u rasadniku ostvariti veliku genetsku dobit. Od nadprosečnih individua selekcionisanih po kriterijumu $x = x+2s$, treba osnivati generativne semenske plantaže.

S obzirom da su plodovi divlje trešnje u većini slučajeva sitni i gorki treba selekciju vršiti i na kvalitet i na krupnoću ploda. Naša iskustva na radu sa divljom trešnjom ukazuju da trešnja sa većih nadmorskih visina (preko 900 mnm) imaju uglavnom sitne i gorke plodove. Ovo svojstvo je izgleda u korelaciji sa preživljavanjem. Stabla divlje trešnje selekcionisana na nižim nadmorskim visinama poseduju oko 50% karakteristika hibridnih kultiviranih sorti trešanja. Naime, plodovi i semenke hibrida kultivisanih sorti su mnogo krupniji, a plod je sladak.

Opšte je poznato da je divlja trešnja otporna na niske temperature. Pa ipak, ukoliko se želi unositi divlja trešnja iznad 800 mnm potrebno je vršiti selekciju biljaka u rasadniku na otpornost prema niskim temperaturama. Hibridi kulturnih sorti su osetljiviji na niske temperature od divlje trešnje pa ih nije preporučljivo unositi preko 700 mnm bez prethodne selekcije.

Selekciju na otpornost lako je izvršiti na već jednogodišnjim biljkama. Sve biljke koje su u većoj ili manjoj meri oštećene od mraza treba pre pošumljavanja ukloniti iz rasadnika.

Treba još jednom istaći da bujan rast pored divlje trešnje imaju i skoro svi hibridi kultivisanih formi.

Orah

Rodu *Juglans* pripada sedam vrsta rasprostranjenih na pet kontinenata. Za nas su interesantne sledeće vrste:

a) *Juglans regia*

Domaći orah vodi poreklo iz istočne Azije. Prirodno stanište mu je u Turskoj, Iranu, Iraku, Avganistanu, južnoj Rusiji i severnoj Indiji. Nadjena su i prirodna staništa na Karpatu. Iz svojih prirodnih nalazišta prenet je u Gršku još pre 2000. godina a kasnije u Rim, odakle se raširio po čitavoj Evropi.

Glavna odlika domaćeg oraha je što ima veliko i razvijeno stablo. Plod je jestiv. U prirodnim staništima lako se ukršta sa crnim orahom. Prirodni hibridi sa japanskim i sivim orahom nisu poznati. Kod ukrštanja sa drugim vrstama često se javlja heterotični efekat. Pozitivan uticaj heterozisa došao je do izražaja kod Benbarkovih hibrida oraha - paradoks i rojal.

Hibrid paradoks (*Juglans regia x hindsii*) može da dostigne ogromne razmere. Stablo paradoksa gajeno u Kaliforniji, posečeno je u starosti od 65 godina, bilo je visoko 30 m a imalo je 12 m³ gradje, ukupne mase od 29,5 tona. Nažalost slabo radja a ukus ploda je nezadovoljavajući.

Hibrid rojal (*Juglans hindsii* x *nigra*) nešto je manje bujan od paradoksa ali odlično radja.

b) *Juglans sieboldiana*

Japanski orah je drvo velike bujnosti a plodovi su mu različite krupnoće i oblika. Plodovi su sitniji od plodova domaćeg oraha. Japanski, sivi, domaći orah cvetaju jednovremeno te je moguća hibridizacija između njih. Hibridno potomstvo ovih vrsta je velike bujnosti.

c) *Juglans nigra*

Crni orah je najviše rasprostranjen u Americi, vrlo je bujan i postiže velike dimenzije. Zastupljen je u šest varijeteta koji se međusobno toliko razlikuju da predstavljaju i posebne vrste. Od njih su četiri iz zapadne i jugozapadne Amerike a jedna iz Teksasa. Druge dve su iz Kalifornije, poznate pod imenom orah severne Kalifornije (*Juglans hindsii*) i orah južne Kalifornije (*Juglans californica*).

d) *Juglans cinerea*

Sivi orah se odlikuje time da nije izbirljiv na stanište. Manje je bujan od crnog oraha. Plod je jestiv i dobrog kvaliteta ("Buter" orah). Ova vrsta je značajna za oplemenjivanje jer je otporna prema mrazu.

U rasadnicima se može uspešno sprovoditi selekcija (masovna i individualna) oraha na pravnost, bujnost, monopodijalnost i otpornost prema mrazovima. Prehodno je potrebno izvršiti u prirodnim populacijama izbor polaznog materijala.

Individualnom selekcijom u prirodnim populacijama treba odabrati najbolja stabla obraćajući posebnu pažnju na sledeće osobine: rodnost, vreme listanja i cvetanja, sazrevanje plodova, pravnost debla, račvavost, otpornost prema bolestima i mrazu. Plodovi se u rasadniku poseju odvojeno po izdvojenim stablima i nakon prve godine izvrši se selekcija na navedena svojstva. Na taj način odabran materijal može se koristiti za osnivanje generativnih semenskih plantaža, a individue koje pokazuju heterotičan efekat koristimo za proizvodnju klonskog materijala ili za dalji rad na oplemenjivanju.

Interesantni su rezultati ranih provenijencijskih testova domaćeg oraha u Jugoslaviji (Tucović, i sar., 1972) koji su radjeni sa ciljem da se dobiju informacije o grupnom varijabilitetu geografski udaljenih populacija ove vrste. Najmanje visine jednogodišnjih biljaka bile su kod provenijencija iz Bosne (Konjic, Prozor, Medjedja i Cazin), a najveće visine imale su provenijencije iz Ljiga, Maribora i Ulcinja.

U pogledu monopodijalnosti dobijeni su takodje interesantni podaci. Gotovo kod svih provenijencija registrovan je visok procenat formiranja račvi. Rezultati bonitiranja izraženi preko procenta monopodijalnih biljaka, pokazuju da srednje vrednosti ovog pokazatelja variraju od 57,92-78,72% odnosno da od 21,28-42,08% biljaka otpada na razne oblike rakljavosti, koje se smatraju lošim fenotipovima. Najveći postotak rakljavih biljaka imale su provenijencije iz Ulcinja, Peći i Demir Kapije, dakle južne provenijencije, dok

su severne provenijencije imale veći postotak monopodijalnih biljaka (Maribor 78,72%, Cazin 77,12%).

Otpornost orah prema mrazu je znatno veći problem od drugih osobina. Štete nanose kako zimski mrazevi tako i kasni mrazevi. Danas već postoje selekcije otporne na mrazeve. U Kanadi i Poljskoj su iz prirodnih populacija izdvojene forme koje su otporne na mrazeve, sa vrlo izraženim kvalitetom ploda.

Izneseni primeri ukazuju na složenost problema sa kojima se srećemo pri selekciji oraha ne samo u rasadnicima nego uopšte. Dosadašnji radovi na selekciji oraha su ohrabrujući i iz njih se vidi da se može postići velika genetska dobit jednostavnim metodama.

Za uzgoj su posebno interesantne forme sa dževeravom strukturom drveta. *Juglans regia* forma *calosa* odlikuje se čičkavo-kvrgastom teksturom žilišta. Od fenoloških formi posebnu pažnju zaslužuje *Juglans regia* forma *serotina* koja cveta u junu, pa zbog toga ne strada od kasnih mrazeva kao forma *praecox*. Otpornošću prema mrazu odlikuje se i var. *rubra*. Isto svojstvo ima i forma *racemosa*, kod koje su plodovi u grozdovima (ponekad 15 do 20).

Rod *Carya*

Karije ili hikorije obuhvataju 22 vrste od kojih 20 raste u Severnoj Americi. Karije se ubrajaju medju vrste koje proizvode najkvalitetnije tehničko drvo. Drvo je znatne ogrevne snage i u Americi se smatra za najkvalitetnije ogrevno drvo. Plodovi su uglavnom jestivi. Voćari su već selekcionisali pekan na kvalitet ploda, tako da se neke od selekcija gaje u Evropi kao voćarske kulture.

Sa pet vrsta karija u srednjoj Evropi su obavljani uspešni ogledi introdukcije. To su sledeće vrste: *Carya ovata* (obična karija), *C. glabra* (gola karija), *C. tomentosa* (bela karija), *C. sulcata* (velika karija), *C. cordiformis* (gorka karija).

Sve karije rastu kao drveće prvog reda dostižući visine između 30-40 m.

Selekciju u rasadniku vršiti prvenstveno na otpornost prema mrazovima.

***Cornus mas* - Dren**

Dren je u voćarstvu cenjena voćka, koja se plantažno gaji. Selekcionisano je nekoliko sorti na kvalitet ploda. Zbog prijatnog kiselog ukusa i veoma velikog sadržaja C vitamina (68-106,4 mg%) upotrebljava se za pravljenje kompota, marmelade, različitih napitaka i za pečenje rakije.

Na prostranom području rasprostranjenja, koje osim južne Evrope obuhvata malu Aziju, Kavkaz i Jermeniju, nastalo je mnogo ekotipova koji nisu proučeni.

Zbog dekorativnih svojstava kultivisano je niz formi koje se koriste u hortikulturi. U rasadnicima treba vršiti selekciju na krupnoću i kvalitet ploda, kao i na dekorativna svojstva.

Leska

Od roda *Corylus* za nas je značajna mečija leska. Vrlo je interesantna kao dekorativna vrsta, a može imati i privredni značaj. U voćarstvu se mnogo gaji kao podloga za kalemljenje obične leske. Bilo bi interesantno, da se ispita mogućnost korišćenja hibrida *Corylus colurna* x *avellana*.

Kesten

Evolucija roda *Castanea*, razvijala se u umerenoj zoni severne hemisfere. Spontano se ukršta 11 vrsta kestena. Značajno mesto u stvaranju plemenitih sorti pitomog kestena zauzima hibridizacija evropskog kestena (*C. sativa*), japanskog kestena (*C. crenata*), kineskog kestena (*C. mollissima*) i američkog kestena (*C. dentata*). Pri ovoj interspecies hibridizaciji često se zapažaju pojave heterozisa. Naime, interspecies hibridi su znatno bujniji od roditeljskih vrsta.

Kesten nema veliki broj neprijatelja ni u biljnom ni u životinjskom svetu. Jedini opasni neprijatelj je gljiva koja izaziva rak kestenove kore. Iz tog razloga su interesantni interspecies hibridi kestena.

Pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.)

Naraste kao drvo preko 30 m. Spada u brzorastuće vrste koje traže kisela zemljišta. Zbog toga se najčešće kalemi na podlogu crvenog hrasta (*Quercus borealis* Michx.) kako bi se mogao gajiti na karbonatnim zemljištima. Doživi u povoljnim uslovima i preko hiljadu godina. Na Etni je pronađeno stablo ogromnih dimenzija sa obimom na prsnoj visini 26 m. Drvo ima široku upotrebu. Pitomi kesten je osetljiv na kasne mrazeve te bi selekciju u rasadniku trebalo usmeriti na pronalaženju kasnih formi (*C. tarda* Khar.). Pitomi kesten predstavlja ne samo korisnu nego i prvorazrednu dekorativnu vrstu. Do sada je selekcionisano preko pedeset formi koje se gaje kao parkovske vrste. Agronomi su proizveli kulturne sorte radi dobijanja kvalitetnih plodova. (Pravi kesten sa 2-4 ploda u kupoli i maroni 1-2 ploda u kupoli). Neke sorte kestena imaju i do 20 gr teške plodove. Plod pitomog kestena ima visoku hranljivu vrednost. Sadrži vitamine, minerale, skrob, šećer, belančevine i masti, organske kiseline i celulozu od čega skrob, šećer, belančevine i masti sadrži 80% od mase ploda. Zbog visoke hranljive vrednosti upotrebljava se za oporavak bolesnika uz dodatak meda, limuna, narandže i jabuke. Koristi se u pekarskoj industriji kao i za proizvodnju kesten pirea. Za ishranu se može koristiti kivan i pečen. Interesantno je istaći da je za agronome kesten voćarska vrsta, te se kao takva i gaji.

LITERATURA :

- Borojević, K. (1986): Geni i populacija, Forum, Novi Sad.
- Borojević, S. (1981): Principi i metodi oplemenjivanja bilja, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- Herman, T. (1971): Šumarska dendrologija, Stanbiro, Zagreb.
- Jovanović, B. (1971): Dendrologija sa osnovima fitocenologije, Naučna knjiga, Beograd.
- Mišić, P. (1987): Opšte oplemenjivanje voćaka, Nolit, Beograd.
- Pejkić, B. (1980): Oplemenjivanje voćaka i vinove loze, Naučna knjiga, Beograd.
- Tucović, A. (1990): Genetika sa oplemenjivanjem biljaka, Naučna knjiga, Beograd.
- Tucović, A. i Isajev, V. (1988): Praktikum iz genetike i oplemenjivanja biljaka, Naučna knjiga, Beograd.
- Tucović, A. i Marković, Lj. (1973): Genetički prilaz oplemenjivanju oraha na pravnost i prirast stabla, Šumarstvo, 7-8, 31-41.
- Tucović, A., Marković, Lj. i Valčić, V.:(1972): Prvi rezultati ranih provenijencijskih testova oraha (*Juglans regia* L.) u Jugoslaviji, Genetika, Vol. 4, No. 2, 229-244.
- Vidaković, M. i Krstinić A. (1985): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
- Šoškić, M. (1994): Oplemenjivanje voćaka i vinove loze, Papirus, Beograd.

ANATOMSKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE DRVNIH VLAKANA BUKVE SA PODRUČJA JUŽNOG KUČAJA

Jasmina Popović¹ Gordana Radošević¹
Dragica Vilotić¹ Bojana Klašnja²

I z v o d: U radu su prikazani rezultati istraživanja anatomske i hemijske građe bukve sa različitih staništa područja Južni Kučaj. Cilj ovog rada je da se na bazi podataka dobijenih istraživanjima u okviru projekta „Proizvodnja drveta za zadovoljenje narastajućih potreba tržišta visoke šume” dobije uvid u karakteristike kvaliteta drveta analizom drvnih vlakana. Rezultati istraživanja pokazuju da se uočava razlika u anatomske i hemijske građi drvnih vlakana bukve u zavisnosti od uticaja staništa (nadmorske visine).

Ključne reči: bukva, prstenovi prirasta, drvena vlakna, lignin, celuloza

ANATOMIC-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WOOD FIBRES OF BEECH FROM THE REGION OF JUŽNI KUČAJ

A b s t r a c t: The anatomic and chemical structure of beech was studied at different sites in the area of Južni Kučaj. The aim of this paper is, based on the study data within the project “Wood production for satisfying the increasing demands of the high forest market”, to present the characteristics of wood quality, based on the analysis of wood fibres. The study results show that there is a difference in anatomic and chemical structures of beechwood fibres depending on the site effects (elevation).

Key words: beech, growth rings, wood fibres, lignin, cellulose

¹ Jasmina Popović, dipl.ing., asistent pripravnik; mr Gordana Radošević, asistent; dr Dragica Vilotić, redovni profesor, Šumarski fakultet Beograd.

² Dr Bojana Klašnja, naučni savetnik, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu

1. UVOD

Na području Srbije samoniklo rastu tri vrste bukve: mezijska (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/ Czezcott), evropska (*Fagus sylvatica* L.) i istočna (*Fagus orientalis* Lipsky). Od pomenutih vrsta, mezijska bukva je najzastupljenija u šumskom fondu Srbije po površini i zapremini. Široko je rasprostranjena u brdskim i planinskim područjima Južnog Kučaja, Rudnika, Tare, Golije, Goča, Kopaonika, Stare planine, Željina, Domene, istočne Boranje gde gradi čiste ili mešovite sastojine sa hrastom, jelom, smrčom i drugim vrstama. Obzirom na rasprostranjenost vrste na području Srbije, ima široku amplitudu u visinskom rasprostranjenju (od 40 m. n/v na Đerdapu do 800 m n/v na Rudniku, a na Kopaoniku od 1600 do 1800 m n/v formira posebne subalpske šume, na Suvoj planini do 1750 m n/v i Šar planini do 1800 m n/v).

Zbog svoje uloge i značaja u šumarstvu i preradi drveta, mezijska bukva (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/ Czezcott) je predmet raznih istraživanja. Selekcijom i oplemenjivanjem bavili su se (Jovanović, B., *et al.*, 1967), varijabilnošću pojedinih morfoloških karakteristika značajnih za selekciju, otkrivanjem formi, varijeteta, rasa i sl. (Jovanović, B., 1950; Tucović, A., *et al.*, 1965; Glišić, M., 1973), višefaznim rastom (Bobinac, M., *et al.*, 1996), brojem traka lignuma po mm² (Marković, Lj., *et al.*, 1986), svojstvima drveta (Šoškić, B., *et al.*, 1995; 2004), hemijskim sastavom (Karapandžić, D., *et al.*, 1974; Pjević, V., 1977; Stevanović-Janežić, T., *et al.*, 1987, 1995). Međutim, manje je proučavana varijabilnost njenih anatomskih svojstava, a među ovim i drvnih vlakana.

Potrebe za bukovim drvom (za rezanu građu, rudničko drvo, željezničke pragove, furnir, parket, celulozu, u tokarstvu, za muzičke instrumente u građi aviona, elisa, ogrevno drvo i td.) iz godine u godinu postaju sve veće kako u našoj tako i u drugim zemljama. Zbog široke primene mezijske bukve, bilo sa aspekta odabira sirovine određene namene ili primene optimalne tehnologije, neophodno je dobro poznavanje anatomske građe i hemijskog sastava drveta kao i njegovih ostalih svojstava.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Materijal za istraživanje potiče iz naučno-proizvodnih oglada postavljenih na tri različita staništa sa područja Južno kučajskih planina: G.J. „Bogovina I”, G.J. „Kučaj II” i G.J. „Gari Veliki Vrh”.

Gazdinska jedinica „Bogovina I” obuhvata stabla koja pripadaju asocijaciji planinske bukve *Fagetum montanum nudum*. Rasla su na 900-920 m. n/v, na duboko kiselo smeđim zemljištima na škriljcima. Prosečna visina stabala bukve iz ove asocijacije 19,38 m, srednji poluprečnik na prsnoj visini 25 cm, a prosečna starost stabala 63 godine.

Gazdinska jedinica „Južni Kučaj II” obuhvata južni deo šumskog kompleksa kučajskih planina. Stabla pripadaju mladoj bukovoj asocijaciji (*Fagetum montanum nudum*), na tipu zemljišta posmeđena rendzina na 60

krečnjaku. Nadmorska visina na kojoj su stabla rasla je 850-860 m prosečna visina stabala 17,4 m srednji poluprečnik 17,3 cm, prosečna starost 42 godine.

Gazdinska jedinica „Gari Veliki Vrh” nalazi se na južnim padinama južno-kućajskih planina na nadmorskoj visini od 650-660 m n/v i tipu zemljišta crnica na krečnjaku. Stabla bukve sa ovog staništa pripadaju asocijaciji *Fagetum montanum aremonietosum*. Dostižu prosečnu visinu od 20,6 m, srednji poluprečnik od 22,5 cm i starost od 51 godinu.

a) Priprema materijala za anatomsko istraživanje

Uzorci u vidu koturova debljine 3 cm, za ovo istraživanje, uzeti su iz dominantnih bukovih stabala (po tri uzorka) sa prsne visine (1,3m). Iz ovako dobijenih koturova sečene su standardne epruvete (15x15x30 mm). Za analizu sledećih anatomskih svojstava: širina prstena prirasta, Srednja brojna i Srednja masena dužina vlakana i Rankeov koeficijent, korišćena je jedna polovina drvene epruvete od srži do kore. Druga polovina epruvete korišćena je za ispitivanje hemijskog sastava: sadržaja pepela, ekstraktivnih materija u organskom rastvaraču (T/E) i toploj vodi.

Upotrebom Franklinovog reagensa za maceraciju, razlaganjem međucelijske supstance, izdvojene su pojedinačne ćelije tkiva pogodne za merenje. Rastvor za maceraciju čine 30% vodonik peroksid i glacijalna sirćetna kiselina u odnosu 1:1. Pripremljeni reagens je doziran u staklene epruvete na uzorke drveta usitnjene do veličine palidrvca, nakon čega su epruvete zatvarane plutanim čepovima. Materijal je u tako pripremljenim epruvetama preveden u pulpu u sušnici na temperaturi od 65^o u trajanju od 24^h. Nakon ispiranja destilovanom vodom i trešenja dobijene su pojedinačne ćelije ksilemskog tkiva pogodne za merenje. Na ovaj način su odvojeni provodni od mehaničkih elemenata anatomske građe drveta bukve.

Iz svakog uzorka je na po 100 vlakana merena njihova dužina. Ove vrednosti su, zatim, izražene kao Srednja brojna dužina vlakana (Clark, 1985) izračunata po formuli:

$$S_b = \frac{\sum LN}{\sum N} \quad (1)$$

i Srednja masena dužina valakana po formuli:

$$S_m = \frac{\sum L^3 N}{\sum L^2 N} \quad (2)$$

Kvalitet drvnih vlakana izražen je Rankeovim koeficijentom (RR³) koji predstavlja odnos dvostruke debljine ćelijskog zida i prečnika lumena (Franklin, 1945). Vrednost Rankeovog koeficijenta je dobijena merenjem po 50 vlakana iz svakog uzorka (debljine ćelijskog zida i prečnika lumena).

b) Metode ispitivanja hemijskog sastava

Analiza hemijskog sastava ksilema uključila je analizu sadržaja celuloze, lignina, pepela, ekstraktivnih supstanci drveta rastvornih u organskom rastvaraču i u toploj vodi. Uzorci za analizu pripremljeni su na standardan način po TAPPI metodi T 11 wd-76. Nakon okoravanja koturova uzetih sa prsne visine stabala i isecanja standardnih epruveta od srži do kore, izvršeno je njihovo iveranje i mlevenje. Za hemijsku analizu uzete su frakcije veličine čestica drveta 0,5 – 1,0 mm.

Analiza sadržaja vlage: Svi rezultati analize hemijskog sastava drveta obrčunavaju se na apsolutno suhu drvenu sirovinu pa je neophodno odrediti sadržaj vlage, odnosno koeficijent suvoće ispitivanih uzoraka. U ovoj analizi korišćen je metod sušenja drvne sirovine na temperaturi $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ po metodi TAPPI T 12 wd-82 (takođe i Browning, B.L., 1967a).

Analiza sadržaja pepela: Sadržaj pepela u drvetu određuje se kao ostatak posle žarenja na temperaturi $575\pm 25^{\circ}\text{C}$ u trajanju od 3^h, prema standardnoj metodi TAPPI 15 wd –80 (takođe i Browning, B.L., 1967a).

Analiza sadržaja celuloze: Određivanje sadržaja celuloze vrši se Kurschner-Hoffer-ovom metodom, koja se sastoji u tretiranju drvne sirovine smešom koncentrovane HNO_3 i $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, u odnosu 20:80 (%v/v), u ukupnom trajanju od 2^h. Prilikom tretmana, iz drveta se uklanja lignin i veći deo hemiceluloza, a izolovana celuloza se posle ispiranja destilovanom vodom do neutralne reakcije suši do apsolutno suvog stanja i meri (Browning, B.L., 1967b).

Analiza sadržaja lignina: Za određivanje sadržaja lignina korišćena je modifikovana Klasonova metoda. Ova metoda se sastoji u tretiranju drvne sirovine, prethodno ekstrahovane u smeši toluola i etanola, 72% H_2SO_4 , pri čemu u kiseloj sredini dolazi do hidrolize ugljenohidratnih komponenti drveta (celuloze, hemiceluloza, ...). Nerastvorni ostatak, posle filtriranja, ispiranja destilovanom vodom i sušenja definiše se kao Klasonov lignin (Solar Energy Reserch Institute, 1991).

Analiza sadržaja ekstraktivnih supstanci: Ekstraktivne supstance drveta veoma su raznovrsne, i u zavisnosti od njihove hemijske građe rastvaraju se u različitim rastvaračima, organskim, neorganskim ili smeši rastvarača.

U ovom radu određivan je sadržaj ekstraktivnih komponenti u smeši toluol: etanol =2:1, standardnom metodom TAPPI T 6 os-50. Takođe je urađeno i određivanje sadržaja ekstraktivnih komponenti u toploj vodi, standardnom metodom TAPPI T1 os-50 (takođe i Browning, B.L., 1967a).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

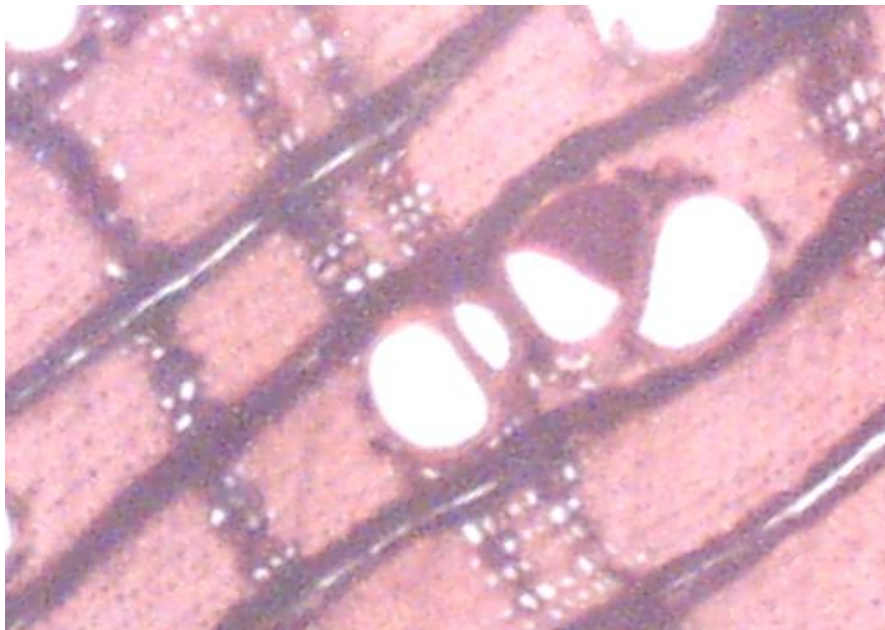
a) Rezultati ispitivanja makroskopske gradje

Prosečne širine prstenova prirasta stabala bukve koja su rasla na različitim staništima (n. visina) se kreću u dijapazonu od 1,30 mm (G.J. „Bogovina”) do 1,95 mm (G.J. „Gari Veliki Vrh”. Analiza godišnjih prstenova prirasta istraživanih stabala bukve sa različitih staništa daje nam uvid u makrostrukturu drvene mase što daje mogućnost prethodne ocene njenih svojstava. Širina godišnjih prstenova prirasta je u direktnoj zavisnosti od povoljnosti uslova rasta. Kod boljih – odgovarajućih uslova staništa (GJ Gari Veliki Vrh, 650 m.n v.) formiraju se širi prstenovi prirasta ($\xi=1,95$ mm) u odnosu na stanište (GJ Južni Kučaj, 850-860 m n/v i GJ Bogovina I , 900-920 m n/v) gde se formiraju uži prstenovi prirasta ($\xi=1,78$ mm; $\xi=1,30$ mm),

Rezultati ovih merenja izneti su u tabeli 1, kao i na i slici 1

Tabela 1. Dimenzije stabala bukve

Stanište	Visina stabala (m)	Srednji poluprečnik stabala (cm)	Srednja širina prstena prirasta (mm)
G.J. „Bogovina” 900-920 m n/v	19,38	25	1,30
G.J. „J. Kučaj” 850-860 m n/v	17,4	17,3	1,78
G.J. „Gari Veliki Vrh” 650-660 m n/v	20,6	22,5	1,95



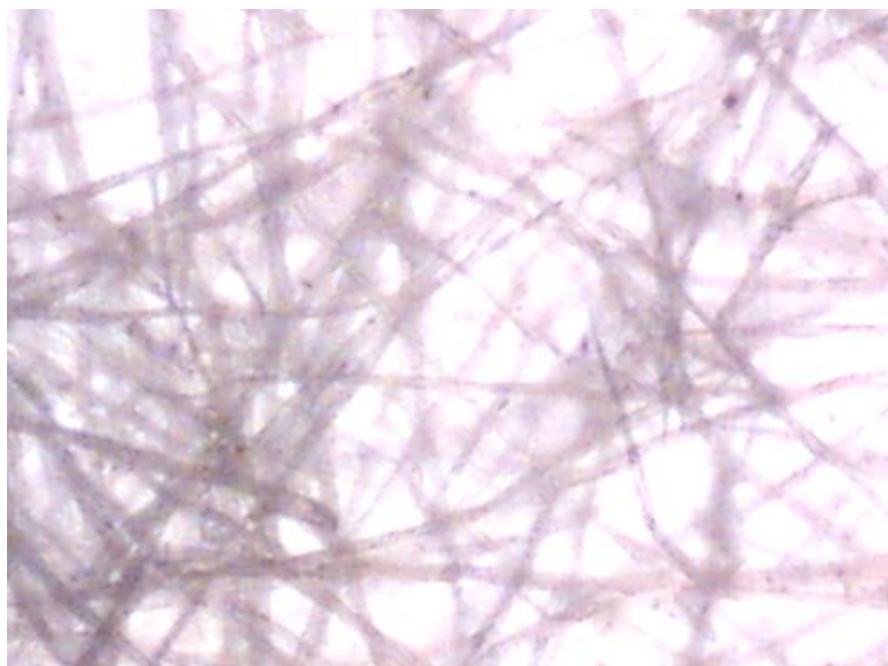
Slika 1. Poprečni presek stabla bukve

b) Rezultati ispitivanja anatomske građe

Mehanički elementi zastupljeni u bukovom drvetu su drvena vlakna i vlaknaste traheide. To su prozenhimski, na krajevima zašiljeni elementi veoma lignifikovanih ćelijskih zidova, koji se međusobno razlikuju po izgledu i tipu jamica na ćelijskim zidovima (tabela 2 i slika 2.).

Tabela 2. Dimenzije drvnih vlakana

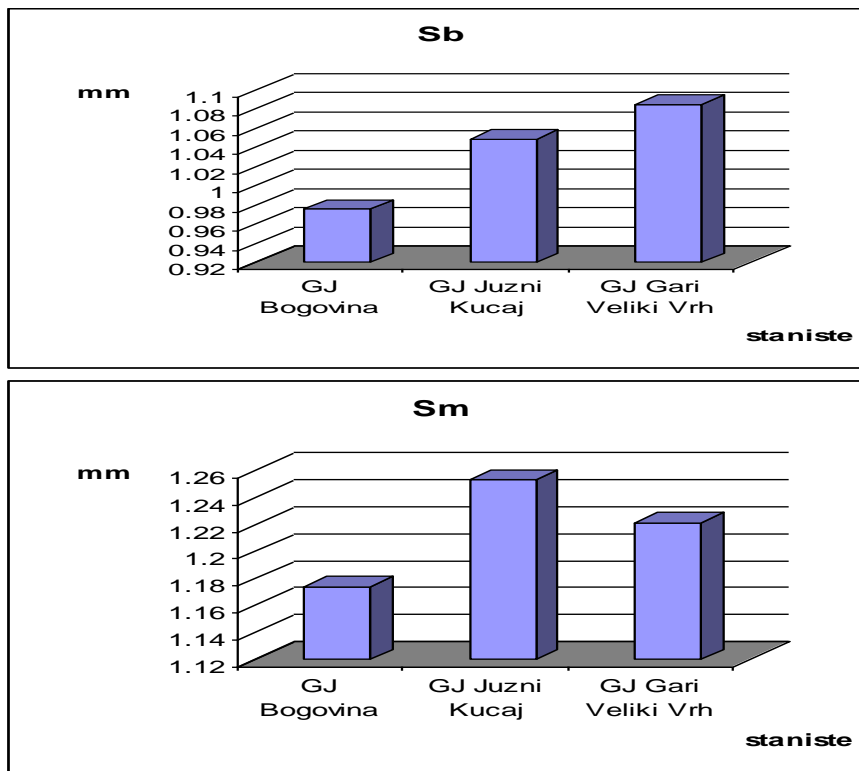
Vrsta drveta	Vlakna			literatura	
	Dužina (mm) Min ξ max				Debljina zida (μm)
<i>Fagus moesiaca</i>	0,60	0,95	1,30	15-20	Grosser, D.
<i>Fagus moesiaca</i>	0,60	0,95	1,30	16-22	Trendelenburg, R.
<i>Fagus moesiaca</i> G.J. „Bogovina I”	0,69	1,12	1,73	16-20	Neobjavljeno
<i>Fagus moesiaca</i> G.J. „Južni Kučaj”	0,88	1,17	1,60	15-21	Neobjavljeno
<i>Fagus moesiaca</i> G.J. „Gari Veliki Vrh”	0,88	1,34	1,93	14-22	Neobjavljeno



Slika 2. Drvena vlakna bukve (macerat)

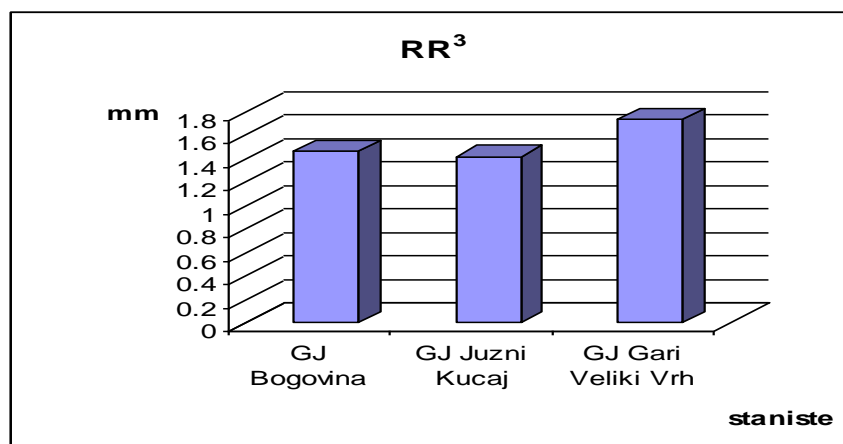
Na osnovu merenja dužine drvnih vlakana konstatovano je da su ona duža (1.5 mm do 1,7 mm) u odnosu na literaturne podatke 1.3 mm (Grosser, D.1977, Trendelenburg, R., 1955), što se može dovesti u vezu sa staništem i starošću stabla. Da uslovi staništa utiču na karakteristike drvnih vlakana može se videti iz tabele 2. Najveću dužinu drvnih vlakana ($\xi=1,34$ mm) imaju stabla rasla na povoljnijem staništu GJ Gari Veliki Vrh, 650-660 m n/v. Na većim nadmorskim visinama prosečna dužina vlakana se smanjuje dok se debljina njihovih ćelijskih zidova povećava (Tab 2.). Anatomsko-hemijska istraživanja drvnih vlakana bukve potvrđuju da je debljina ćelijskog zida u pravoj korelaciji sa sadržajem lignina u zidu ćelije (Tabela 2, Tabela 3), dok sadržaj celuloze ostaje približno isti.

Analiza dužine drvnih vlakana pokazala je najviše vrednosti Srednje brojne dužine vlakana stabala bukve sa istog staništa (Grafikon 1). Srednja masena dužina vlakana bukovog drveta izmerena je u G.J. Južni Kučaj, dok su visoke vrednosti i ovde utvrđene u uzorcima iz G.J. Gari Veliki Vrh (Grafikon 2).



Grafikon1, 2 Rezultati merenja Srednje brojne i Srednje masene dužine vlakana

Istraživanja kvaliteta drveta – drvnih vlakana preko Rankeovog koeficijenta (RR^3) pokazala su najviše vrednosti u uzorcima iz G.J. Gari Veliki Vrh (Grafikon 3). Ovaj koeficijent se odnosi na debljinu ćelijskih zidova drvnih vlakana.



Grafikon 3. Rezultati merenja Rankeovog koeficijenta

c) Rezultati ispitivanja hemijskog sastava

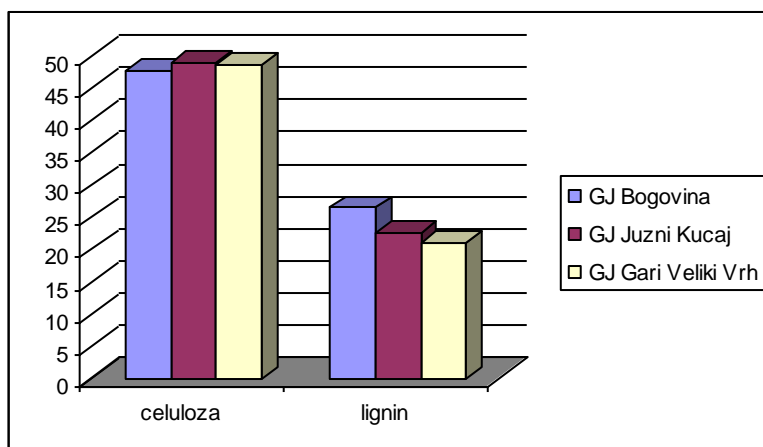
U tabeli 3 prikazane su srednje vrednosti sadržaja osnovnih konstituenata drvnog tkiva – celuloze i lignina, kao i sadržaj pepela i ekstraktivnih materija u organskom rastvaraču i toploj vodi.

Tabela 3. Hemijski sastav ispitanih uzoraka drveta

Stanište	Sadržaj celuloze (%)	Sadržaj lignina (%)	Sadržaj pepela (%)	Sadržaj ekstraktiva u toluol:etanol (%)	Sadržaj ekstraktiva u toploj vodi (%)
G.J. Bogovina	47,69	26,40	0,27	1,02	1,33
G.J. Južni Kučaj	48,85	22,45	0,30	1,08	1,15
G.J. Gari Veliki Vrh	48,64	20,85	0,49	1,69	0,67

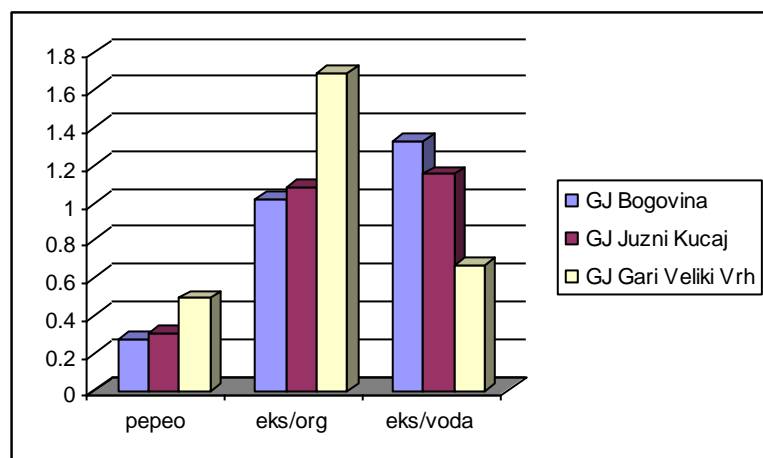
Sadržaj celuloze u ispitivanim uzorcima kreće se od 47,69% (G.J. Bogovina I do 48,85% G.J. Južni Kučaj), što se slaže sa navodima (Karapandžić, D., *et al.*, 1974), i (Stevanović-Janežić, T., 1983), koji daju podatke za buku sa područja Majdanpeka od 48,34% za centralno tkivo, odnosno 47,23% za ostalo tkivo. Literaturni podaci za drvo bukve (Stevanović-Janežić, T., *et al.*, 1987; Pjević, V., 1977) su nešto nižih vrednosti – 45,35%, odnosno 44,7%, ali je neophodno imati u vidu veliki broj

faktora koji mogu da utiču na varijacije hemijskog sastava drveta iste vrste, pre svega stanište, klimatski uslovi, uslovi rasta i sl.



Grafikon 4. Sadržaj celuloze i lignina (%)

Rezultati koji se odnose na sadržaj lignina su dosta neujednačeni i kreću se u rasponu od 20,85% (G.J. Gari Veliki Vrh) pa do 26,40% (G.J. Bogovina). U poređenju sa dostupnim podacima iz ranijih istraživanja, može se konstatovati slična tendencija, tj. prilično neujednačene vrednosti sadržaja Klasonovog lignina: od 20,49% (Stevanović-Janežić, T., *et al.*, 1987), zatim 21,91% (Stevanović-Janežić, T., 1983) pa do 23,56% (Pjević, V., 1977), što je sasvim u korelaciji sa sadržajem celuloze.



Grafikon 5. Sadržaj pepela, ekstraktivnih materija u organskim rastvaračima i ekstraktivnih materija u toploj vodi (%)

Analiza sadržaja neorganskih materija-pepela pokazuje uobičajene vrednosti, koje se za sve ispitane uzorke kreću u granicama ispod 0,5%.

Vrednosti sadržaja ekstraktivnih materija u smeši organskih rastvarača pokazuju uobičajene vrednosti, do 1,69%, što se takođe može uočiti i u ranijim istraživanjima napred citiranih autora.

Nešto su veća odstupanja ekstrakta u toploj vodi, čije se vrednosti u našem istraživanju kreću od 0,67% do 1,33%, što je znatno ispod 6,34% (Pjević, V., 1977), ali slično podacima koje daje (Stevanović-Janežić. T., 1983) od 1,64%.

Prema tome, može se konstatovati da je sadržaj ispitanih komponenata hemijskog sastava drveta, pre svega celuloze i lignina u granicama uobičajenih vrednosti za drvo bukve. Relativno nizak sadržaj organskih ekstraktivnih materija je povoljan sa stanovišta primene ovog drveta u mehaničkoj preradi, jer su gubici u procesima parenja pre prerade relativno niski.

4. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog, može se zaključiti da uslovi staništa svojim kompleksnim faktorima utiču na širinu prstenova prirasta kao i na dimenzije drvnih vlakana a preko njih i na hemijska svojstva drveta.

LITERATURA

Browning, B.L. (1967 a): Methods of Wood Chemistry, Intersci. Publ. New York, London, Vol. 1.

Browning, B.L. (1967 b): Methods of Wood Chemistry, Intersci. Publ. New York, London, Vol. 2.

Franklin, G.L. (1945): Preparation of thin sections of synthetic resins and woodresin composites, and a new macerating method for wood. Nature 51: 145.

Glišić, M. (1973): Prilog poznavanju varijabiliteta balkanske bukve *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czczott. – varijetet bukve sa nasubljenim obodom listova. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, br.12: 5-25.

Grosser, D. (1977): Die Holyer Mitteleuropas, New York.

Jovanović, B. (1950): O nekim morfološkim i biološkim osobinama naše bukve. Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, knj.1: 67-73.

Klašnja, B. (1991): Ispitivanje uticaja strukturnih, fizičkih i hemijskih svojstava drveta pojedinih klonova topola na proces dobijanja i osobine sulfatne celuloze. Radovi Instituta Knjiga 25. Institut za topolarstvo Novi Sad.

Karapandžić, D., Marković, N., Jovanović, N.(1974): Hemijski sastav drveta balkanske bukve *Fagus moesiaca* sa područja Majdanpek, Glasnik Šumarskog fakulteta-No.46/1974: 77-79

- Marković, Lj., Vilotić, D.(1986): Varijabilnost karakteristika sržnih zraka dubećih stabala bukve *Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czczott. U tangencijalnoj situaciji. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, br26-27: 175-182.
- Pjević, V.(1977): Uticaj tenzionog drveta bukve - *Fagus moesiaca* (K.Maly)Czesz.- na svojstva drvno-vlaknastih ploča, Univerzitet u Beogradu, Glasnik Šumarskog fakulteta – Jubilarni broj, Beograd,1977, br.52
- Solar Energy Research Institute (1991): Methods of Analysis Biomass for Fuels and Chemicals, Solar Energy Research Institute. Golden, Colorado, USA.
- Stevanović-Janežić, T., Kolin, B., Jaić, M., Danon, G. (1995): Hemijske i anatomske karakteristike ksilema i kore vrsta drveta značajnih za preradu drveta u Srbiji. Unapređenje tehnologija drveta u korelaciji sa svojstvima hemijskih konstituenata drveta. Monografija: 5-36.
- Stevanović-Janežić, T., (1983): Struktura i reakcione sposobnosti lignina nekih domaćih vrsta drveta (*Picea excelsa* i *Fagus moesiaca*) – Doktorska disertacija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Stevanović-Janežić, T., Teržan, N., Pjević,V., Bujanović, B. (1987): Hemijske karakteristike juvenilnog drveta bukve, III Jugoslovenski simpozijum o celulozi i papiru, Zbornik radova, Banja Luka
- Trendelenburg, R. (1955): Dad Holy als Rohstoff.. Munchen.
- Tucović, A., Jovanović, M. (1965): Prilog proučavanju varijabiliteta bukve u Srbiji. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, Knj.V: 115-122.
- Šoškić, B., Skakić, D. (1995): Svojstva i namenska prerada bukovine. Monografija.Šumarski fakultet Beograd.
- Šoškić, B., (1991): Svojstva drveta.,Šumarski fakultet Beograd.
- Šoškić, B., Todorović, N. (2004): Gustina i promena dimenzija bukovog drveta sa lokaliteta Bor – Boljevac. Glasnik Šumarskog fakulteta, br.88: 171-185.
- Vilotić, D. (2000): Uporedna anatomija drveta. Šumarski fakultet, Beograd.



NIVO PROTEINA I GUSTINA NASELJENOSTI U VEŠTAČKOM GAJENJU FAZANA

Pekeč Saša, Galić Zoran, Drekić Milan, Pilipović Andrej¹

I z v o d: U radu je prikazan uticaj ishrane na fazane do 6 nedelja starosti u veštačkom uzgoju. Korišćene su smeše sa 2 nivoa proteina, od 30% i 26% do 4. nedelje starosti, a nakon toga smeše sa 24%, 20% proteina. Smeše su urađene kombinacijom biljnih i animalnih komponenti sa dodatkom esencijalne amino-kiseline metionina. Svaki nivo proteina je upotrebljen za dve gustine, od 550 i 450 jedinki, odnosno istraživanje je vršeno na 4 grupe fazana. Merenje telesne mase živih fazana je izvršeno u tri merenja: 0. dana, 15. dana i 42. dana, a mereno je 2000 fazana, te su dobijene statistički značajne razlike između grupa ($p < 0.01$), a prosečne vrednosti mase su iznosile 20.75 grama za prvo mernje, 64.33 grama za drugo merenje i 340.87 grama za treće merenje. Prikazani su i utrošci hrane po grupama, dnevni utrošci hrane po fazanu, te utrošci hrane za produkciju jednog kilograma prirasta, također su prikazani podaci o mortalitetu fazana u grupama i po danima razvoja.

Ključne reči: fazan, ishrana, nivo proteina, gustina populacije, telesna masa, utrošak hrane, mortalitet

LEVEL OF CRUDE PROTEIN AND POPULATION DENSITY IN ARTIFICIAL BREEDING OF PHEASANT

A b s t r a c t: The influence of diet on six week old pheasants in artificial breeding is presented in this work. Two mixtures with two levels of proteins (with 30% and 26% of proteins) until the age of four weeks, and then where used mixtures with 24% and 20% of proteins. The mixtures are made of plant and animal components with essential amino- acid methionin in addition. Every level of proteins is used for two densities, 550 and 450 units per box, so pheasants was performed on for groups of pheasants. The measurement of body mass of live pheasants was performed three times: 0, 15 and 42 after establishment of experiment, so 2000 pheasants were measured each time. Statistically significant differences among groups ($p < 0.01$), while average massess were 20.75, 64.33, and 340.87 g. for the first, second and third measurement, respectively. The food consumption, daily consumption per pheasant, and food consumption for production of one kilogram of increment are presented with data for pheasant mortality by groups and days of development.

Key words: pheasant, diet, protein level, population density, body mass, food consumption, mortality

¹ Mr Pekeč Saša, istraživač saradnik, dr Galić Zoran naučni saradnik, Drekić Milan dipl.ing, istraživač priparvnik, Pilipović Andrej, dipl.ing, istraživač priparvnik, oljoprivredni fakultet IRC Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu Novi Sad

1. UVOD

Fazan je danas najbrojnija i najproduktivnija pernata divljač u Jugoslaviji. Gajenje fazana uprkos velikim izmenama i modernizaciji u poljoprivredi i šumarstvu se uspešno razvija. Brz porast broja fazana proističe iz relativno lakog prilagođavanja ove vrste uslovima poljoprivredne proizvodnje na velikim površinama, a osim toga to je posledica i stalnog povećanja interesovanja lovaca za privlačan i atraktivan lov i veću proizvodnju kvalitetnog mesa divljači. Kao takav fazan postaje divljač budućnosti. Za kratko vreme uspeva da se proširi na predele gde se ranije nije javljao, uspešno se probija i na brdovite terene, a u poljskim lovištima postaje stalna divljač. Da bi se postigla određena brojnost i pratio trend porasta dinamike razvoja populacije fazana, potrebno je vršiti njegovo plansko gajenje u fazanerijama i nakon određenog perioda ga ispuštati u lovišta, kako bi nadoknadili gubitke usled lova i ostalih faktora, kao što su bolesti, predatori i loši klimatski uslovi. Kao jedan od osnovnih činioca koji su važni da bi ostvarili određenu brojnost i kvalitet fazanskih jedinki je odgovarajuća ishrana koja pravilno izbalansirana i pravovremeno dostupna omogućava nesmetan razvoj fazanske divljači sa određenim pozitivnim predispozicijama, poboljšavajući porast mase, operjavanje i otpornost na bolesti.

Zbog uticaja koji ishrana i gustina populacije imaju na razvoj fazančića, potrebno je vršiti istraživanje ta dva faktora, kako bi se postigli optimalni rezultati u veštačkom gajenju fazana. Na osnovu obrazložene potrebe, naučni cilj ovog istraživanja usmeren je u pravcu utvrđivanja:

- uticaja nivoa proteina u hrani na telesnu masu, prirast, konverziju hrane i mortalitet

- uticaja gustine populacije na telesnu masu, prirast, konverziju hrane i mortalitet.

Sastav hrane prilikom intenzivnog načina gajenja fazana, a naročito nivo proteina u smešama namenjenim za ishranu fazančića, vrlo je važan faktor u procesu njihovog gajenja. Promenom hranjivih komponenti koje ulaze u smeše za ishranu fazančića, a posebno nivoa proteina, može se uveliko uticati na razvoj fazančića. Takođe, promenom gustine naseljenosti fazančića po jedinici površine, postižu se poboljšani proizvodni rezultati u intenzivnom gajenju.

Stoga je u ovom radu posebna pažnja posvećena ishrani i gustini fazana po boksu, te njihovom efektu na rast i razvoj u veštačkom načinu gajenja.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Ogled je izveden na vrsti lovnog fazana, koji je mešavina podvrsta *Phasianus colchicus colchicus*, *Phasianus colchicus mongolicus* i *Phasianus colchicus torquatus* u fazaneriji »Karkuša«, pri čemu je izvedeno ispitivanje u trajanju od 42 dana.

Ispitivanje uticaja nivoa proteina u hrani kao i gustine naseljenosti fazančića po jedinici površine na njihove proizvodne rezultate je sprovedeno sa fazančićima raspoređenim u četiri grupe. Za ishranu u periodu gajenja do 28 dana, koristile su se potpune smeše sa 30% i 26% proteina. U drugom periodu od 28 do 42 dana, ishrana se sprovodila potpunim smešama sa 24% i 20% proteina. Za svaki nivo proteina su formirane grupe sa gustinom od 550 i 450 jedinki u baterijskom odnosno kasnije u kućišnom držanju fazančića (Pratova hala).

Pre početka ogleada izvršena je hemijska analiza hraniva koja su osnovne komponente smeše, a to su: kukuruz, sojina sačma, suncokretova sačma, lucerka i riblje bračno.

Posle sastavljanja potpune smeše, sa napred navedenim nivoom proteina, izvršena je njena standardna hemijska analiza (vlaga, sirovi protei, sirova celuloza, sirova mast, mineralne materije, Ca i P).

U toku ogleada praćen je utrošak hrane, telesna masa fazančića, prosečan dnevni prirast, konverzija hrane kao i mortalitet.

Merenje mase vršeno je elektronskom vagom, sa tačnošću od 0,1 gram.

Fazančići su do 15 dana starosti držani u toplim baterijama sa četiri sprata, a nakon toga do kraja šeste nedelje u Prатовim halama na Podnom uzgoju. Površina svakog sprata tople baterije je (2,00 x 0,80 m.) tj. 1,60m², dok je površina u Pratovoj hali (3,00 x 6,00 m.) odnosno 18m².

Temperatura je održavana pomoću grejača i na početku se kretala do 38°C, da bi se svakim danom spuštala za po 1°C do 22°C. Relativna vlaga u prostoriji je merena u 11 časova svaki dan. Režim osvetljavanja tokom prve dve nedelje u toplim baterijama se menjao tako što je svetlost noću isključivana, kako bi se sačuvao normalan režim dana i noći. Hrana i voda su redovno u prve dve nedelje davani ujutro u 7 časova i popodne u 16 časova.

Merenje mase u prve dve nedelje je vršeno posle izležanja i nakon 15 dana. Za svaku bateriju je vođena evidencija o broju uginulih fazančića sa tačnim datumom uginuća i masom uginulih fazančića, koji se redovno svakodnevno uklanjaju iz toplih baterija. Nakon 15 dana fazančići su prebačeni u Pratovu halu u kojoj će biti zadržani do kraja perioda ispitivanja. Naspram svakog boksa Pratove hale nadovezuje se ispust iz dva dela, a u oba ova dela su postavljene pojilice i hranilice, a u unutrašnjem zatvorenom delu i električni grejači. Na svakom boksu, kao i u prvih 15 dana se vodila evidencija o broju uginulih fazančića sa datumom uginuća i masom uginulih fazančića.

Obrada podataka je obavljena uz upotrebu adekvatnog statističkog paketa, gde je pored osnovnih parametara deskriptivne statistike obuhvaćena analiza varijanse, analiza kovarijanse i t-test.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Kao što je i ranije pomenuto fazani su hranjeni smešama hrane sa različitim udelom hraniva u smeši ovisno o nivou proteina u smeši kao i periodu uzgoja.

U sledećim tabelama je prikazan udeo svake pojedine komponente u potpunoj smeši hrane za različite periode gajenja fazana (tabela 1 i 2).

Tabela 1: Smeše hrane za fazančiče sa različitim sastavom proteina u periodu od 0. do 28. dana

Komponente	24% proteina	20% proteina
Kukuruz	37,75	49,04
Sojino ulje	2,78	2,78
Metionin	0,10	0,06
Riblje brašno	11,99	11,99
Sojina sačma	42,72	31,00
Lucerka brašno	1,99	1,99
Stočni kvasac	2,48	2,48
Dikalcijum-fosfat	0,49	0,70
Vitaminski premiks	0,99	0,99
Stočna so	0,05	0,10
Stočna kreda	1,09	1,09
SUMA	100 (%)	100 (%)

Tabela 2: Smeše hrane za fazančiče sa različitim sastavom proteina u periodu od 28. do 42. dana

Komponente	24% proteina	20% proteina
Kukuruz	52,00	58,50
Sojino ulje	1,00	1,00
Metionin	0,14	0,12
Riblje brašno	8,00	5,00
Sojina sačma	51,50	24,50
Lucerka brašno	2,00	5,00
Stočni kvasac	2,50	2,50
Dikalcijum-fosfat	1,10	1,70
Vitaminski premiks	1,00	1,00
Stočna so	0,25	0,25
Stočna kreda	0,06	0,04
SUMA	100 (%)	100 (%)

U tabelama 3 i 4 je prikazan hemijski sastav potpunih smeša za ishranu fazana po periodima gajenja fazana.

Tabela 3: Hemijski sastav smeša za fazančiće, na bazi hemijske analize, za period od 0. do 28. dana

Hemijski sastav	30% proteina (%)	26% proteina (%)
ME/KJ	11,75	11,75
Vlaga	9,27	10,57
Sirovi protein	29,88	26,09
Sirova celuloza	4,31	3,53
Sirova mast	7,33	6,08
Mineralne materije	7,00	6,68
Kalcijum	1,52	1,53
Fosfor	0,71	0,70

Tabela 4: Hemijski sastav smeša za fazančiće, na bazi hemijske analize, za period od 28. do 42. dana

Hemijski sastav	30% proteina (%)	26% proteina (%)
ME/KJ	11,75	11,75
Vlaga	9,62	9,52
Sirovi protein	23,97	20,17
Sirova celuloza	3,23	4,02
Sirova mast	4,00	4,14
Mineralne materije	5,89	5,60
Kalcijum	1,02	1,00
Fosfor	0,86	0,91

3.1 Masa i prirast fazana

Razvitak fazančića je detaljnije posmatran formiranjem grupa koje su tretirane različitom hranom, odnosno potpunim smešama sa različitim sadržajem proteina. Rezultati oglada su ustanovljeni merenjem mase fazančića za svaku grupu te je izračunat i ukupan prosek svake grupe za različita merenja. Merenja mase su izvođena u tri navrata: prvo merenje je bilo nakon izležanja pilića i pri tom merenju se nije očitavao uticaj ishrane na

fazančiče, pošto su mereni pre nego što su konzumirali hranu, drugo merenje je izvođeno nakon 15 dana starosti i kod njega se primećuje uticaj različitog nivoa proteina u potpunim smešama na mase a takođe se očituje i uticaj gustine, a završno merenje je vršeno nakon 42 dana gde se vidi potpun uticaj hrane i gustine naseljenosti po boksu na različito formirane grupe, a podudarne rezultate navodi *Nadeždin et al., (1995.)* Najviše problema za odgajivače se nameće nakon izleženja fazančiča, te kad ih usporedimo sa fazančičima izleženim u prirodnim uslovima, možemo zaključiti da su fazančiči koji su izležani u inkubatoru pod optimalnim uslovima, od kvalitetnih jaja zdravi i živahni, rado se kreću, reaguju na paljenje svetla, a kasnije se živo kreću tražeći hranu (*Jović, 1968.*). I pored ispoljavanja svih ovih znakova životne sposobnosti, pri uspoređenju sa fazančičima izleženim pod fazankom, dobija se utisak da su ovi drugi mnogo življi i snalažljiviji od prvog dana života. Pošto mnogi faktori utiču na veštačko gajenje fazana (*Sekera, 1959.*) i teško je odrediti koji su faktori bili odlučujući (*Vukina, 1949.*) a nekada je i nemoguće registrovati sve ove faktore, pa su tada analize procesa gajenja mnogostruko otežane.

Merenjem nakon izleženja primećuje se da su sve grupe imale podjednaku masu te im je prosečna vrednost mase iznosila oko 20.75 grama, (tabela 5), dok se drugim merenjem pri starosti od 15 dana primećuju znatne razlike između grupa tretiranih različitim smešama i pod uticajem različite gustine naseljenosti, odnosno između grupa koje su sa 30% i 26% proteina su razlike u masi statistički signifikantne ($p < 0.01$), s tim da najveću vrednost ima grupa sa nivoom od 30% proteina u ishrani i gustinom od 450 jedinki po boksu (82.48 grama), kod gustine od 550 jedinki po boksu također najveće vrednosti mase ima grupa sa 30% proteina (70.22 grama). Za grupe sa nivoom od 26% proteina u smeši, veća vrednost mase je u grupi s manjom gustinom (63.59 grama), a u grupi s većom gustinom je vrednost mase iznosila (57.22 grama). Kao početna smeša za I fazu uzgoja do 15 dana može se preporučiti smeša od 30% sirovih proteina kao primarna. Te zaključke opravdava prirast fazančiča koji u periodu od 15 dana ima isti raspored veličina.

Tabela 5: Srednje vrednosti mase fazančiča (g)

Period	G1P1	G1P3	G2P1	G2P3	Prosek
0 dan	20.72	20.71	20.79	20.76	20.75
15. dan	70.22	57.22	82.48	63.59	68,38
42. dan	398.91	321.16	440.54	363.68	381.07

Po završenom merenju od 42 dana se očituje uticaj gustine na grupe, te su najveće mase dobijene kod grupe sa gustinom od 450 jedinki i ishranom od 30% proteina u smeši, (koja je nakon 4 nedelje svedena na 24% proteina), dok su kod grupe sa istim sadržajem proteina i većom gustinom odnosno 550 jedinki po boks, mase mnogo manje a to se očituje

i kod grupa sa sadržajem proteina od 26% proteina u smeši (nakon 4 nedelje one su smanjene na 20% proteina).

Gajić, (1969.) navodi da se povećana gustina odražava mnogostruko negativno u veštačkom uzgoju fazana. Analogno masama fazančića iste su po redu veličina i vrednosti prirasta do kraja perioda, (tabela 6). Za period od 15-42 dana, odnosno drugu fazu gajenja takođe se preporučuje smeša od 30% sirovih proteina, koja se nakon 4 nedelje snizuje na 24% proteina.

Tabela 6: Prirast mase fazančića (g)

Period	G1P1	G1P3	G2P1	G2P3	Prosek
do 15 dana	49.50	36.51	61.69	42.83	47.63
od 25-42 dana	328.69	263.94	358.06	300.09	312.69
od 0-42 dana	378.00	300.45	419.75	342.92	360.28

protein: P1- 30% (24%) proteina u smeši
 P2 -28% (22%) proteina u smeši
 P3 -26% (20%) proteina u smeši

gustina: G1 - 550
 G2 - 450
 jedinki/boksu

3.2 Utrošci hrane

Dnevni utrošak hrane po fazanu prati tendencija porasta pa je za period od 15 dana, prosek utrošene hrane po fazanu iznosio 7.56 g/dan, da bi se u intervalu od 15-28 dana povećao na 24.67 g/dan, a za razdoblje od 28-42 dana je potrošnja hrane iznosila 42.18 g/dan. Ukupna potrošnja hrane za čitav period je u proseku 24.47 g/dan po fazanu (tabela 7).

Veći dnevni utrošak gledajući ceo period od 42 dana je bio u grupama sa manjom gustom bez obzira na sadržaj proteina, te se i ovde ispoljava zakonitost da je veća dnevna konzumacija hrane po fazanu bila u grupama sa manjim nivoom proteina.

Tabela 7: Utrošci hrane po jednom fazanu (g/dan)

Period	G1P1	G1P3	G2P1	G2P3	Prosek
do 15 dana	6.90	8.16	7.37	7.81	7.56
od 15-28 dana	23.36	21.51	26.44	27.35	24.67
od 28-42 dana	37.13	38.19	46.88	46.53	42.18
od 0-42 dana	21.13	22.62	26.89	27.23	24.47

Konverzija hrane koja je potrebna za kilogram prirasta fazana u veštačkom odgoju varira od grupe do grupe, za prvih 15 dana tj. u prvoj fazi gajenja je lošija konverzija je pri manjem nivou sirovih proteina u smeši.

Za period od 15-42 dana, odnosno u drugoj fazi gajenja se pojavljuje ista zakonitost, odnosno lošija konverzija hrane je kod manjeg nivoa sirovih proteina u smešama (tabela 8).

Tabela 8: Utrošak hrane za kg prirasta (kg)

Period	G1P1	G1P3	G2P1	G2P3	Prosek
do 15 dana	1.95	3.13	1.67	2.55	2.33
od 15-42 dana	2.45	3.16	2.69	3.33	2.91
od 0-42 dana	2.20	3.14	2.18	2.94	2.62

3.3 Mortalitet fazana

Pri veštačkom gajenju najvažnije je a istovremeno i najteže uzgojiti fazančice do 15. dana uzrasta, iako je sve do mesec dana potrebna velika nega. U fazaneriji „Karakuša“, su se fazančici zadržavali tokom oglada 15 dana u baterijskom uzgoju odnosno u I fazi uzgoja. Temperatura u prostorijama, vlažnost vazduha, hrana, gustina jedinki i higijena su spoljašnji faktori koji su zajedno sa unutrašnjim faktorima određivali ishod gajenja fazančica (tabela 9).

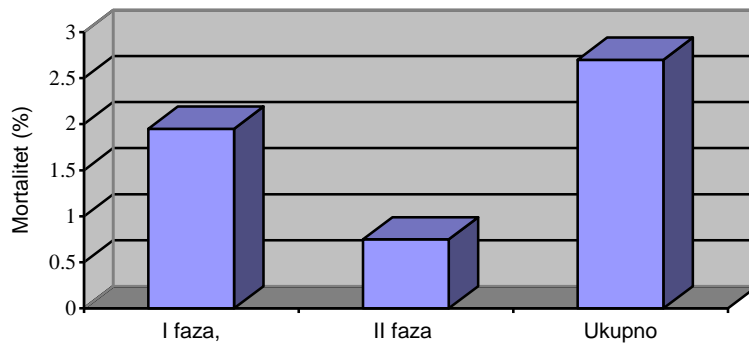
Tabela 9: Mortalitet fazana izražen brojem uginuća i procentualno

Period	G1P1	G1P3	G2P1	G2P3	ukupno
Do 15 dana	11 (2.0%)	4 (0.72%)	15 (3.33%)	9 (2.0%)	39 (1.95%)
od 15-42 dana	2 (0.36)	4 (0.72)	2 (0.44)	7 (1.55)	15 (0,75%)
od 0-42 dana	13 (2.36)	8 (1.44)	17 (3.78)	16 (3.55)	54 (2.70%)

U prvoj fazi uzgoja do 15 dana, najveći mortalitet je bio u grupi sa 450 jedinki po boksu i 30% proteina, 3.33%, uginuća, što ukazuje da hrana sa visokim sadržajem proteina može uticati nepovoljno na još nerazvijen probavni sistem kod fazačića do 15 dana starosti. Usled velikog sadržaja proteina postoji mogućnost uništenja jetre i bubrega što dovodi do uginuća fazančica te starosti (Cmiljanić, 1988.), ali ipak presudan uticaj su imali spoljni faktori dok nivo proteina i gustina naseljenosti nisu imali značajan uticaj na mortalitet.

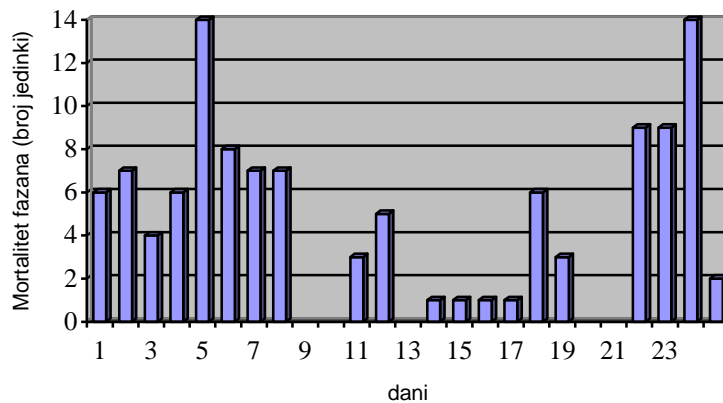
U drugoj fazi gajenja od 15-42 dana, je u grupama sa 30% i 26% proteina mortalitet znatno manji, pa bi se i u drugoj fazi gajenja mortalitet mogao pripisati ostalim spoljnim faktorima kao što su mehaničke povrede,

kanibalizam, temperatura u prostorijama, vlaga, bolesti, iako *Leif (1994.)* navodi da je uzrok slabog preživljavanja veštački gajenih fazana u siromašnoj ishrani u dobroj meri, što potvrđuju (*Hill i Robertson, 1988.; Britas et al, 1992.*) što se u ovom istraživanju ne bi moglo navesti kao uzrok (grafikon 1).



Grafikon 1: Mortalitet izražen u procentima, I faza, II faza i ukupan mortalitet

Izražavajući mortalitet u procentima, on je iznosio 2.70% od ukupnog broja fazana, u prvoj fazi je bio 1.95%, dok je u drugoj fazi uzgoja iznosio 0.75% (grafikon 2).



Grafikon 2: Mortalitet fazančića prikazan po danima (broj jedinki)

Može se primetiti da je najveći broj uginuća bio na početku I faze ili u prvim danima I faze, dok je u drugoj fazi mortalitet također bio u početnim

danima veći, a približavajući se kraju i u I. i u II. fazi se smanjuje. Broj uginuća u I fazi je bio veći u odnosu na II fazu.

Procenat uginuća 1. dana je relativno mali u odnosu na ukupan broj uginuća te iznosi 4.10% od ukupnog broja uginulih fazana, ali se povećava u periodu od 2. do 10. dana te dostiže 46.49% od ukupnog mortaliteta, te u ovom periodu mortalitet dostiže maksimum, pri čemu se može objasniti pojava većeg broja uginuća zbog neadaptacije na uslove nakon izleženja i mehaničke povrede.

Od 10. do 15. dana broj uginuća veoma opada u odnosu na prethodni period i iznosi 10.52% od ukupnog uginuća, a u periodu od 15. do 25. dana mortalitet opet raste i dostiže opet maksimum zbog premeštanja fazančića u Pratove hale, odnosno neadekvatnog premeštanja, mehaničkih povreda i loših klimatskih uslova koji su uslovlili pad temperature, koji je rezultovao i padom temperature u Pratovoj hali. Nakon 25. dana uginuća nije bilo sve do kraja perioda od 42 dana

4. ZAKLJUČCI

Najveću vrednost mase za prvih 15 dana ishrane je dostigla grupa koja je konzumirala hranu sa 30% proteina u smeši i gustom od 450 jedinki po boksu, te bi se taj nivo proteina mogao preporučiti kao najpovoljniji za I fazu ishrane.

Za 42 dana ishrane, grupa od 450 jedinki po boksu i 30% proteina u smeši je pokazala najbolje rezultate za vrednost mase koja je iznosila 440.54 grama

U periodu od 15. – 42. dana, bolje proizvodne rezultate je postigla grupa sa nivoom od 30% sirovih proteina u smeši

Grupe sa manjom gustom od 450 jedinki su imale veći dnevni utrošak hrane po fazanu bez obzira na sadržaj proteina u smeši

Dnevni utrošak hrane je prosečno za period od 0-15 dana iznosio 7,56 g/dan, u periodu od 15-28 dana 24,67 g/dan a za razdoblje od 28-42 dana 42,18 g/dan.

Ukupni utrošak hrane za čitav period od 42 dana prosečno po fazanu iznosi 24,47 g/dan.

Utrošak hrane za kilogram prirasta prosečno iznosi 2,62 kg, s tim da je u I fazi potrebna količina hrane od 2.33 kg da bi se dobio kilogram prirasta fazana, dok je u II fazi ta količina od 2.91 kg.

Na mortalitet su najveći uticaj imali spoljni faktori gajenja, dok nivo proteina u smeši i gustina populacije nisu imali bitan uticaj

Ukupan mortalitet je iznosio 2.70%, za prvu fazu gajenja je mortalitet 1.95%, dok je za drugu fazu bio manji odnosno 0.75%

LITERATURA

Brittas, R., Marcstrom, V., Kenward, R. E., Karlbom, M. (1992): Survival and breeding success of reared and wild ring necked pheasants in Sweden. *Journal of Wildlife Management*, 56: 368-376.

Cmiljanić, R.(1998): Ishrana živine, 441,-505. Beograd.

Gajić, I.(1969): Uticaj broja fazana u boksu i njegove površine na nosivost, oplodjenost jaja i smrtnost embriona, Posebno izdanje biltena „Jelen,, 93-103, Beograd.

Hill, D.A.,Robertson P.A.(1988): Breeding succes of wild and hand reared ring-necked pheasants.*Journal of Wildlife Management* 52: 446-450.

Jović, V.(1968): Prilog poznavanju reprodukcije fazana u veštačkom odgajivanju, Posebno izdanje biltena „Jelen,, 103-131, Beograd.

Leif, A.P.(1994): Survival and reproduction of wild and pen reared ring necked pheasant hens. *Journal of Wildlife Management* 58: 501-506.

Nadaždin, M. Rajić, I., Radivojević, R., Kočiš, I., Jakobčić, Z.(1995):Nutritivni profil za različite kategorije poljskih jarebica (*Perdix perdix perdix* L.) u uslovima kontrolisanog odgoja, Savetovanje o poljskoj jarebici i jarebici kamenjarki, Zbornik radova, , Prokuplje.

Sekera, I.: Chov bažantu, Praha, 1959.

Vukina, R.:Inkubatori, Zagreb, 1949.

SADRŽAJ CONTENT

Zoran Galić, Petar Ivanišević

IZUČAVANJE SVOJSTAVA ZEMLJIŠTA OD ZNAČAJA ZA OSNIVANJE ZASADA CRNIH TOPOLA U POLOJU REKE RASINE

STUDY OF SOIL PROPERTIES SIGNIFICANT FOR THE ESTABLISHMENT OF BLACK POPLAR PLANTATIONS IN THE INUNDATION OF THE RIVER RASINA

1

Predrag Pap, Jelica Balaž, Gojko Avramović

UTICAJ IZVORA UGLJENIKA, AZOTA I SUMPORA NA RAZVOJ *Dothichiza populea* Sacc. et Br.

INFLUENCE OF CARBON, NITROGEN AND SULPHUR ON THE DEVELOPMENT OF Dothichiza populea Sacc. et Br.

9

Siniša Andrašev, Savo Rončević, Petar Ivanišević, Branislav Kovacevic

STRUKTURNE KARAKTERISTIKE ZASADA SELEKCIONISANIH KLONOVA CRNIH TOPOLA (sekcija *Aigeiros* DUBY)

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF PLANTATIONS OF BLACK POPLAR SELECTED CLONES (section Aigeiros DUBY)

25

Todor Mikić

PRIMENA SELEKCIJE U RASADNIČKOJ PROIZVODNJI ŠUMSKIH VOČKARICA

AN APPLICATION OF SELECTION IN NURSERY PRODUCTION OF WILD FRUIT SPECIES

47

Jasmina Popović, Gordana Radošević, Dragica Vilotić, Bojana Klačnja

ANATOMSKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE DRVNIH VLAKANA BUKVE SA PODRUČJA JUŽNOG KUČAJA

ANATOMIC-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WOOD FIBRES OF BEECH FROM THE REGION OF JUŽNI KUČAJ

63

82

Saša Pekeč, Zoran Galić, Milan Drekić, Andrej Pilipović

NIVO PROTEINA I GUSTINA NASELJENOSTI U VEŠTAČKOM
GAJENJU FAZANA

*LEVEL OF CRUDE PROTEIN AND POPULATION DENSITY
IN ARTIFICIAL BREEDING OF PHEASANT*

75