

TOPOLA

poplar

2000 (MM)

BEOGRAD

N^o 165/166

YU ISSN 0350-1752

Izdavači



UDRUŽENJE ŠUMARSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA



INSTITUT ZA TOPOLARSTVO

Redakcioni odbor

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

Glavni i odgovorni urednik

Dr Vojslav Guzina

Tehnički urednik

Dipl.inž. Leopold Poljaković-Pajnik
Mr Branislav Kovačević

Prevod na engleski

Mr Ana Tonic

Štampa

Štamparija "Prosveta" -Novi Sad

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

Sadržaj - Content

| | |
|--|-----------|
| NAPOMENE UREDNIŠTVA..... | 3 |
| PODSEĆANJE NA OSNIVANJE I NA RAD MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU (INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION – IPC) <i>RETROSPECTION OF ESTABLISHMENT AND ACTIVITY OF INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION IPC.....</i> | <i>7</i> |
| JUGOSLOVENSKA NACIONALNA KOMISIJA ZA TOPOLU – JNK <i>YUGOSLAV NATIONAL POPLAR COMMISSION-YNPC.....</i> | <i>13</i> |
| XXI ZASEDANJE MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU PORTLAND (USA) 24-28 SEPTEMBAR 2000 <i>21ST SESSION INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION (IPC) PORTLAND (USA) 24-28 SEPTEMBER 2000.....</i> | <i>17</i> |
| PREGLED SAOPŠTENJA NA 21. ZASEDANJU MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU(Portland, USA 24-28. septembra 2000. god.) <i>REVIEW OF PAPERS OF 21ST SESSION INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION (Portland, USA 24-28 SEPTEMBER 2000)</i> | <i>18</i> |
| AKTIVNOSTI NA GAJENJU I ISKORIŠĆAVANJU TOPOLA I VRBA Period od 1996. do 1999. <i>ACTIVITIES RELATED TO POPLAR AND WILLOW CULTIVATION AND UTILIZATION -Period: 1996 through 1999.....</i> | <i>31</i> |
| Prilozi: | |
| IZVOD IZ IZVEŠTAJA O RADU OBAVEŠTAJNE I DIJAGNOZNO PROGNOZNE SLUŽBE U ZAŠTITI ŠUMA NA PODRUČJU AP VOJVODINE I PODRUČJU ŠUMSKE UPRAVE POŽAREVAC 1999. GODINE KOJI SE ODNOSI NA TOPOLE I VRBE..... | 65 |

NAPOMENE UREDNIŠTVA

Sledeći dugogodišnju praksu časopisa TOPOLA da našu naučnu i stručnu javnost informiše o radu Medjunarodne komisije za topolu (International Poplar Commission – IPC) dogovorom Redakcionog odbora ovaj broj časopisa je pripremljen tako da našu javnost informiše o XXI plenarnom zasedanju IPC od 24. do 30. septembra 2000. godine u Portlandu (USA) i o našem učešću na tome zasedanju.

Medjunarodna komisija za topolu, koja deluje kao organ orgnaizacije FAO-a, odnosno Ujedinjenih nacija, je tokom druge polovine proteklog stoleća bila glavni nosilac medjunarodne saradnje u oblasti gajenja topola i vrba i korišćenja drveta mekih lišćara, a neposredni njeni saradnici su nacionalne komisije za topolu zemalja članica IPC. Napominjemo da je raspadom prethodne Jugoslavije prestala da postoji tadašnja Savezna privredna komora, čime je prestala da radi i Jugoslovenska nacionalna komisija za topolu (JNKI) kao stalni organ Predsedništva Komore. Nažalost, i posle ustrojstva organa vlasti i Privredne komore nove Jugoslavije nije obnovljen rad JNKI imenovanjem članova njenog sastava. Prestankom učešća u radu nove države u organima Ujedinjenih nacija, pa i FAO organizacije prestali su i formalni odnosi naše zemlje sa Medjunarodnom komisijom. Međutim, Institut za topolarstvo, koji je trajno bio glavni nosilac medjunarodne saradnje u oblasti topolarstva, pa time i saradnje sa IPC, nastavio je neformalne kontakte sa Sekretarijatom i sa Izvršnim komitetom IPC, pa su naučni prilozi saradnika Instituta prezentovani na plenarnim zasedanjima IPC tokom protekle decenije, iako naša zemlja nije formalno član te Komisije, pa njena delegacija nije učestvovala na tim zasedanjima.

Tokom pripreme poslednjeg pomenutog zasedanja IPC dogovoreno je da Institut za topolarstvo pripremi redovni izveštaj o radu u oblasti topolarstva u Jugoslaviji u vremenu od prethodnog zasedanja (1996. godine u Budimpešti) po istim kriterijima kao što izveštaj pripremaju redovne članice IPC, te da saradnici Instituta dostave svoje priloge za zasedanje i da po mogućnosti učestvuju na zasedanju. Razumevajući naše materijalne probleme Sekretarijat IPC je pristao da snosi deo troškova boravka jednog našeg naučnog radnika na zasedanju.

U ovom broju TOPOLE prikazuje se pomenuti Izveštaj Instituta o razvoju topolarstva u Jugoslaviji u vremenu od 1996. do 2000. godine, kao i prikaz rada pomenutog XXI zasedanja IPC.

Dr Saša Orlović je na ovome zasedanju, pored pomenutog našeg Izveštaja, prezentovao i 5 usmenih saopštenja i 5 postera saradnika Instituta za topolarstvo.

S obzirom na to da već više od jedne decenije TOPOLA nije donosila informacije o radu Nacionalne i Medjunarodne komisije za topolu, kao što je to u ranijim periodima bila redovna praksa, jer je ovaj časopis i osnovan kao glasilo JNKI, u ovome broju se daje i kratko podsećanje na osnivanje i na rad tih komisija smatrajući da su posebno mlađi stručnjaci iz ove oblasti do sada bili nedovoljno

informisani o radu tih radnih tela, koja su dala značajne doprinose razvoju topolarstva u svetu, pa i kod nas.

I pored pomenute uspešne saradnje sa Međunarodnom komisijom za topolu ovim oblikom saradnje ne treba ubuduće da budemo zadovoljni. Treba što pre pokrenuti postupak da se formira Jugoslovenska nacionalna komisija za topolu, odnosno da nadležni organi Savezne države imenuju njene članove i da se ta komisija učlani u Međunarodnu komisiju za topolu, za šta sada postoje povoljni uslovi.

EDITORIAL NOTES

Pursuing the long-term practice of the journal »TOPOLA« to inform the scientific and professional public on the activities of the International Poplar Commission (IPC), the Editorial Board has agreed to devote this issue of the journal to the XXI IPC Plenary Session, held between 24th and 30th September 2000 in Portland (USA) and to inform the public on Yugoslav participation in the Session.

During the second half of the last century, International Poplar Commission acting as an organ of FAO, i.e. United Nations, was the major agent of the international cooperation in the field of poplar and willow growing and utilisation of soft broadleaf wood. Its direct collaborators are National Poplar Commissions of IPC member countries. It should be noted that by the disintegration of the former Yugoslavia, the Yugoslav Chamber of Economy was recalled, and also the Yugoslav National Poplar Commission (YNPC), as the permanent organ of the Chamber Presidency. Unfortunately, even after the establishment of the new Yugoslavia government bodies and the Chamber of Economy, the work of YNPC was not restored by the appointment of its new members. As the new Yugoslavia could not participate in the United Nations organs or in FAO, the formal relations of our country and the International Poplar Commission also stopped. However, the Poplar Research Institute, as the main agent of international cooperation in the field of popluculture, and also cooperation with IPC, continued informal contacts with the IPC Secretariat and the Executive Committee. The scientific contributions by the Institute's scientists were presented at the IPC Plenary Sessions, although our country was not a formal member of the Commission and the formal Yugoslav Delegation could not participate in the Sessions.

During the preparation of the last IPC Session, it was agreed that Poplar Research Institute could prepare the regular report on poplar growing in Yugoslavia since the previous Session (in Budapest, 1996) by the same criteria as the regular IPC members. The collaborators of the Poplar Research Institute could send their contributions to the Session and possibly participate in the Session. Considering our material problems, the IPC Secretariat agreed to finance a part of the costs of a PRI scientist at the Session.

This issue of »TOPOLA« presents the Report presented by the Poplar Research Institute on the development of poplar growing in Yugoslavia in the interval 1996 - 2000, and the review of the XXI IPC Session.

Dr. Saša Orlović, in addition to the above Report, presented five oral presentations and five posters prepared by the members of the Poplar Research Institute.

The journal »TOPOLA« , for already more than a decade, has not been informing on the work of the National Commission and International Poplar Commission, as it was regularly the case in the previous periods, because this journal was established as the YNPC bulletin. For this reason, this issue recalls shortly the establishment and the work of the Commissions, because especially the

younger experts in this field have been insufficiently informed on IPC and YNPC which contributed significantly to the development of popliculture in the world and in our country.

Although the above mentioned cooperation with International Poplar Commission was successful, this form of cooperation is not satisfactory. We should immediately initiate the formation of the Yugoslav National Poplar Commission, i.e. the authorised Federal organs should appoint the YNPC members and apply for membership in the International Poplar Commission.

PODSEĆANJE NA OSNIVANJE I NA RAD MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU (INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION – IPC)

RETROSPECTION OF ESTABLISHMENT AND ACTIVITY OF INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION – IPC

U godinama posle II svetskog rata usledilo je u Evropi vrlo obimno povećanje gajenja topola, a kasnije i vrba da bi se zadovoljile potrebe za sirovinom povećanih kapaciteta hemijske prerade drveta, a posebno industrije celuloze i papira. Korišćenjem selekcionisanih klonova i primenom agrotehnike ostvareni su u zasadima veliki prinosi koji su predstavljali izazove za osnivanje novih zasada na velikim površinama, pa često i na neodgovarajućim staništima. Međutim, usled nedovoljnog poznavanja bioloških i adaptivnih svojstava ovih vrsta drveća, koje su doskora bile skoro potpuno zanemarene u šumarstvu većine zemalja, kao i usled nedovoljnih iskustava u potpuno novom načinu proizvodnje drveta čije je korišćenje ranije bilo skromnih razmera, osećala se potreba za saradnjom stručnjaka i naučnika na nacionalnom i na internacionalnom nivou. Zbog toga ministarstva poljoprivrede ili šumarstva osnivaju radne grupe ili posebne nacionalne komisije za topolu, koje kao zvanična radna tela ministarstva, prate i usmeravaju, odnosno koordinišu rad na gajenju topola i na korišćenju topolovog drveta.

Francuska nacionalna komisija, kao organ ministarstva poljoprivrede, na svom zasedanju 25. januara 1947. godine pokreće inicijativu za međunarodnu saradnju u ovoj oblasti i uz saradnju sa stručnjacima iz Belgije i Holandije, i uz pomoć direktora Odeljenja za šumarstvo FAO – organizacije Ujedinjenih nacija organizuje međunarodno savetovanje pod nazivom Internacionalna topolarska nedelja od 19. do 26. aprila 1947. godine, na kome pored Francuske, kao domaćina, učestvuju delegacije iz još 8 zemalja: Belgije, Holandije, Čehoslovačke, Italije, Poljske, Švedske, Švajcarske i Ujedinjenog Kraljevstva. Formalnim priznavanjem i pomoći direktora Šumarske Divizije FAO-a na ovome skupu je osnovana IPC.

Entuzijazmom članova IPC i velikim interesom stručnjaka i naučnika iz više zemalja usledila je ubrzana aktivnost IPC, koja je do 1953. godine organizovala četiri naučno-stručna skupa, da bi 1954. godine proširila svoju aktivnost i na područje Bliskog istoka, organizujući skupove u Libanu i Siriji, a te zemlje su postale njene članice, da bi se 1956. godine ovoj Komisiji pridružila i Argentina. Na X sesiji IPC 1959. godine u Italiji bila je zastupljena 21 zemlja sa ukupno 125 delegata. U izveštaju sa XIX sesije IPC u Španiji 1992. godine navodi se spisak od 33 zemlje članice i to: Argentina, Austrija, Belgija, Bugarska, Kanada, Čile, NR Kina, Egipat, Francuska, Nemačka, Mađarska, Indija, Iran, Irak, Irska, Italija, Japan, Rep. Koreja, Liban, Maroko, Holandija, Novi Zeland, Pakistan, Portugalija, Rumunija, Španija, Švajcarska, Sirija, Tunis, Turska, Ujedinjeno Kraljevstvo, USA i Jugoslavija.

Aktivnosti IPC su definisane posebnom Konvencijom koja je usvojena 1959. godine od strane FAO-a, a dopunjena amandmanima na XIX sesiji FAO-a 1977. godine sa nazivom Topolarska Konvencija (Poplar Convention) prema kojoj svaka članica FAO-a može stupiti u članstvo IPC ako formalno prihvata Konvenciju.

Pomenutom Konvencijom predviđeni su sledeći zadaci IPC:

- a) da izučava naučne, tehničke, socijalne i ekonomske aspekte kultivisanja topola i vrba i korišćenje njihovog drveta;
- b) da promovise razmenu ideja i materijala izmedju istraživačkih organizacija, proizvođača, i korisnika;
- c) da kreira i koordinira zajedničke istraživačke programe;
- d) da stimuliše organizovanje savetovanja kombinovano sa stručnim ekskurzijama;
- e) da izveštava i daje preporuke konferencijama FAO-a putem generalnog direktora FAO-a;
- f) da daje preporuke nacionalnim komisijama za topolu putem generalnog direktora FAO-a i zainteresovanih vlada.

Radom IPC za vreme i izmedju sesija rukovodi Izvršni komitet (Executive Committee) od 12 članova. Generalni direktor FAO-a u saradnji sa Izvršnim komitetom saziva plenarne sesije, koje se poslednjih decenija sazivaju svake četiri godine u jednoj od zemalja članica IPC. Izvršni komitet je 1953. godine osnovao posebni Podkomitet za nomenklaturu i registraciju, koji radi na izradi i usaglašavanju kriterijuma za identifikaciju kultivara i na izradi zajedničkog registra priznatih kultivara u zemljama članicama IPC.

Odeljenje za šumarstvo FAO-a osnovalo je stalni sekretarijat koji obavlja administrativne i tehničke poslove IPC.

Naučni i stručni problemi u gajenju topola i vrba i korišćenju njihovog drveta istražuju se u okviru posebnih radnih grupa, koje sačinjavaju specijalisti za uže oblasti iz zemalja članica IPC. Radne grupe se po pravilu sastaju za vreme plenarnih sesija IPC, a po potrebi i izmedju sesija dogovorom šefova tih grupa sa Izvršnim komitetom i sa Sekretarijatom.

Sa ciljem da se pruže mogućnosti da stručnjaci iz raznih zemalja učesnica IPC što uspešnije i sveobuhvatnije razmenjuju saznanja i iskustva Izvršni komitet je u saradnji sa generalnim direktorom Odeljenja za šumarstvo FAO-a organizovao plenarna zasedanja Komisije po pravilu uvek u drugoj zemlji, sa prethodno dogovorenom i usaglašenom tematikom prilagodjenoj specifičnostima gajenja topola i vrba i korišćenju drveta mekih lišćara u toj zemlji, odnosno u širem geografskom području koje ta zemlja, kao domaćin, može da reprezentuje. Paralelno sa zasedanjem organizovane su uvek i stručne ekskurzije na kojima su demonstrirani eksperimentalni i proizvodni objekti i preradivački pogoni u zemlji domaćinu, a često i u susednim zemljama. Sa poslednjim ovogodišnjim zasedanjem u Portlandu – USA, ukupno je održano 21 plenarno zasedanje uz više zasedanja pojedinih radnih grupa u medjuvremenu izmedju plenarnih zasedanja. Radi uvida u širinu geografskog područja gajenja topola i vrba daje se pregled zemalja domaćina plenarnih zasedanja IPC:

| | | | | | |
|-----|------|---------------------|------|------|-------------|
| I | 1947 | Francuska | XI | 1962 | Jugoslavija |
| II | 1948 | Italija | XII | 1965 | Iran |
| III | 1949 | Belgija i Holandija | XIII | 1968 | Kanada |

| | | | | | |
|------|------|------------------|-------|------|-----------|
| IV | 1950 | Švajcarska | XIV | 1971 | Rumunija |
| V | 1951 | Velika Britanija | XV | 1975 | FAO |
| VI | 1952 | Italija | XVI | 1980 | Turska |
| VII | 1953 | Nemačka | XVII | 1984 | Kanada |
| VIII | 1955 | Španija | XVIII | 1988 | Kina |
| IX | 1957 | Francuska | XIX | 1992 | Španija |
| X | 1959 | Italija | XX | 1996 | Madjarska |
| | | | XXI | 2000 | USA |

Nacionalne komisije zemalja učesnica bile su redovno u obavezi da za svako zasedanje prethodno pripreme vlastite izveštaje o stanju populikulture, problemima i rezultatima naučnih istraživanja, kao i o korišćenju drveta u periodu između zasedanja. Na osnovu tih izveštaja Izvršni komitet je sastavljao opšti izveštaj, koji je prezentovan na zasedanju. Na taj način obavljane su obimne razmene rezultata i iskustava stručnjaka iz svake zemlje učesnice IPC, a za FAO su davane informacije o stanju i progresu u razvoju topolarstva u svetu.

S obzirom na to da se osećao nedostatak naučne i stručne literature o topolama i vrbama, naročito u području koje se odnosi na gajenje tih vrsta i na korišćenje njihovog drveta IPC je posle nekoliko plenarnih zasedanja i savetovanja radnih grupa okupila specijaliste iz pojedinih naučnih oblasti koji su pripremili publikaciju "TOPOLE U ŠUMARSTVU I KORIŠĆENJU ZEMLJIŠTA" (Poplars in Forestry and Land Use), koja je u izdanju FAO-a publikovana 1956. godine, a njeno dopunjeno i preradjeno izdanje u originalu na francuskom jeziku i prevodima na engleski i španski jezik izdato je takodje od strane FAO-a 1979. godine pod nazivom TOPOLE I VRBE U PROIZVODNJI DRVETA I KORIŠĆENJU ZEMLJIŠTA (Poplars and Willows in wood production and land use). Poput udžbenika ove publikacije daju pregled naučnih i stručnih saznanja i iskustava o gajenju topola i vrba i korišćenju njihovog drveta, uz obilje podataka o sistematici i biološkim svojstvima vrsta i hibrida iz rodova *Populus* i *Salix*. Prva od pomenute dve publikacije prevedena je na naš jezik i publikovana u izdanju Jugoslovenske nacionalne komisije za topolu 1959. godine.

U cilju bolje koordinacije naučnih istraživanja i razmene stručnih iskustava u gajenju i zaštiti rasadnika i zasada, kao i u korišćenju drveta topola i vrba Komisija je osnovala posebne radne grupe, koje su na savetovanjima okupljale specijaliste iz užih naučnih disciplina. Ta savetovanja su po pravilu organizovana za vreme plenarnih zasedanja Komisije, ali i u međuvremenu između zasedanja po dogovoru njihovih šefova sa Izvršnim komitetom. Ukratko ćemo se osvrnuti na osnivanje i na glavne zadatke pojedinih radnih grupa.

Radna grupa za seču i za korišćenje topolovog drveta

To je prvo osnovana radna grupa, čija je aktivnost počela ranih 50-tih godina okupljanjem eksperata iz zemalja članica koji se bave sečom, transportom i korišćenjem topolovog i vrbovog drveta. Jedan od najznačajnijih zadataka ove grupe bio je izrada standarda za utvrđivanje kvaliteta drveta pojedinih kultivara i klonova topola i vrba korišćenih u zemljama učesnicama IPC. Razmenom rezultata proučavanja i iskustava ova radna grupa je inicirala brojna usavršavanja mašina i uređaja u seči, transportu i korišćenju drveta topola i vrba ukazujući na mogućnosti

povećanja ekonomskih efekata proizvodnje i prerade. Rezultati rada ove grupe doprineli su usmeravanju trendova razvoja i primene forvardera, naročito u korišćenju gustih zasada kraće ophodnje, kao i trendova ka smanjenju otpadaka, povećanju kvaliteta i tehničke vrednosti drveta, posebno u saradnji sa oplemenjivačima, usmeravajući selekciju na genotipove sa većom pravnošću i punodrvnošću debla, sa većom specifičnom težinom, dužim drvnim vlaknima i sl.

Radna grupa za bolesti

Okupljanjem fitopatologa koji se bave oboljenjima topola i vrba 1957. godine u Parizu osnovana je ova radna grupa, koja je u proteklom periodu bila jedna od najaktivnijih, organizujući češće savetovanja specijalista ne samo za vreme plenarnih zasedanja Komisije, već i u periodima između zasedanja. Na tim savetovanjima su po pravilu saopštavane informacije o zdravstvenom stanju rasadnika i zasada u zemljama učesnicama, kao i o naučnim rezultatima i metodama preventive i zaštite. Neke od zemalja učesnica su kreirale posebne zajedničke međunarodne istraživačke projekte u okviru kojih su uskladjivani pojedini laboratorijski postupci, razmenjivane informacije i eksperimentalni materijali. Posebna pažnja je posvećena razmeni i uskladjivanju laboratorijskih metoda u istraživanjima osetljivosti klonova i kultivara prema pojedinim patogenima. To se u prvom redu odnosi na istraživanja osetljivosti prema lisnim oboljenjima (*Marssonina brunnea*, *Melampsora* sp. i drugi) bakterijskom raku topole (*Xantomias populi*) i drugih oboljenja.

Na osnovama rezultata saopštenih na više savetovanja pripremljena je posebna publikacija BOLESTI TOPOLA (Les malades du peuplier) koja je 1981. godine objavljena na francuskom jeziku.

Radna grupa za insekte

Na savetovanju entomologa specijalista za insekte koji oštećuju topole i vrbe iz Francuske, Belgije, Nemačke, Italije i Španije 1957. godine osnovana je ova radna grupa, koja je već u počecima svoga rada ukazivala na opasnosti od oštećenja koje izazivaju insekti u rasadnicima i zasadima topola i vrba. Delujući po istim principima kao i prehodno pomenuta radna grupa, ova radna grupa je usmerila težište rada na praćenje i proučavanje ksilofagnih insekata, kao najopasnijih štetnika na topolama u evropskim zemljama (*Cryptorhynchus lapathi*, *Saperda carharias*, *Paranthere tabaniformis*), dok su na primer u Argentini istraživanja bila više usmerena na praćenje i proučavanje insekata defolijatora (*Nematus desantisi*, *Hylesia nigricans*).

Pored oštećenja od insekata specijalisti iz ove radne grupe su razmatrali i oštećenja od glodara.

Kao posebna aktivnost saradnika iz ove radne grupe ističe se rad na pripremi poglavlja o štetnim insektima u ranije pomenutoj publikaciji o topolama izdatoj od FAO-a 1979. godine.

Ova radna grupa je predvidela i podržavala orijentaciju da se ubuduće fitosanitarna zaštita topola i vrba usmeri na biološke metode kontrole i zaštite i skretala pažnju na neophodnost korišćenja bogatijeg genofonda kultivara i klonova u gajenju topola i vrba.

Radna grupa za oplemenjivanje

Saopštenja na savetovanjima radnih grupa za bolesti i insekte ukazivala su na to da između klonova i kultivara postoje vrlo izražene međusobne razlike u pogledu njihove osetljivosti prema pojedinim patogenima, kao i u pogledu ugroženosti od štetnih insekata. To je upućivalo na zaključke da se radi o genetski uslovljenim svojstvima genotipova, pa su i genetičari i oplemenjivači sve češće počeli uzimati učešća u tim savetovanjima iznoseći svoja saopštenja o varijabilnosti klonova, odnosno kultivara. Ti rezultati su inicirali posebna obimnija eksperimentalna istraživanja genetičara i oplemenjivača, koja su bila usmerena na proučavanje heritabiliteta i na selekciju rezistentnih, odnosno manje osetljivih genotipova, koji će uz to imati i druga poželjna svojstva, kao što su: bujnost rasta, veća adaptivnost, kvalitetno drvo i sl.. Genetičari i oplemenjivači iz zemalja članica IPC osnovali su posebnu radnu grupu za oplemenjivanje 1971. godine, koja je u proteklom periodu postigla značajne rezultate.

Kao posebno značajan doprinos ove radne grupe ističe se njena organizovana aktivnost na razmeni i širenju genofonda vrsta i hibrida, što je omogućilo stvaranje širokog spektra novih genotipova inter- i intra-species hibridizacijom. Tako je u saradnji sa Poplar Council of the United States of Amerika organizovano krajem 60-tih i početkom 70-tih godina sabiranje kolekcija semena *P. deltoides* širom Severne Amerike i njihova distribucija u evropske institute za topolarstvo. Takođe je 80-tih godina organizovana putem Kineske Akademije za šumarstvo distribucija kolekcija semena *P. maximowiczii*, *P. simonii* i *P. yunnanensis* u evropske i američke institute. Ove razmene genofonda omogućile su stvaranje velikih serija inter-species hibrida, među kojima su selekcionisani brojni kvalitetni genotipovi i na taj način proširen genofond korišćenih klonova topola, čime je povećana biološka stabilnost zasada.

Radna grupa je skrenula pažnju istraživačima na opasnost prenošenja patogena putem razmene klonskog repromaterijala i putem drugih vektora. Ilustrativni primeri prenošenja patogena u sredine daleko izvan njihovog prirodnog rasprostranjenja su: prenošenje lisne rdje (*Melampsora* sp.) u Australiju, Novi Zeland, Argentinu i Južnu Afriku; topolovog mozaičnog virusa u Kinu; *Septorija musiva* u Argentinu i više drugih patogena. Neki od ovih patogena su u novoj sredini, bez prirodnih neprijatelja, izazvali katastrofalne posledice u rasadnicima i zasadima topola.

U novije vreme radna grupa se posebno bavila problemima siromašenja genofonda u prirodnim populacijama topola i vrba uslovljenim drastičnim izmenama njihovih staništa antropogenim uticajima. U tome pogledu posebno se preduzimaju pokušaji da se očuvaju ostaci genofonda evropske crne topole *P. nigra*, čiji je opstanak ugrožen. Takođe se ukazuje na siromašenje fonda i američkih i azijskih autohtonih vrsta topola.

Radna grupa za proizvodnju biomase

Na XVI zasedanju IPC 1980. godine u Izmitu (Turska) osnovana je ova radna grupa, koja okuplja specijaliste koji se bave proizvodnjom i korišćenjem sitnog drveta topola i vrba iz gustih zasada kratkih turnusa uz višestruko obnavljanje izdancima iz panjeva. To drvo je namenjeno za proizvodnju energije i za hemijsku preradu. Kako se radi o praktično novim načinima gajenja, proizvodnje i korišćenja

drveta, oni zahtevaju posebne specifičnosti u pogledu izbora klonova i kultivara, osnivanja, nege i zaštite zasada, seče, transporta i korišćenja drveta, kao i niza drugih specifičnosti.

S obzirom na to da u Zajednici istraživačkih organizacija iz oblasti šumarstva – IUFRO takodje deluje šira grupa stručnjaka iz ove oblasti, radna grupa za biomasu IPC neguje trajnu saradnju sa organizacijom IUFRO. Ona je svoje prvo savetovanje organizovala u okviru XVII svetskog IUFRO-kongresa u Japanu 1981. godine.

Radna grupa podstiče i koordinira osnivanje eksperimentalnih i eksperimentalno-proizvodnih zasada topola i vrba sa kratkim turnusima uz obnavljanje izdacima iz panjeva, kao i proučavanja u svim fazama ovoga proizvodnog oblika, čiji je progres evidentan u više zemalja Evrope, Amerike i Azije. Poslednjih decenija posebno je usavršen i postao aktuelan tzv. “švedski model” zasada vrba kratke ophodnje, posebno u zemljama severnog područja.

U periodu 1984-1988. radna grupa je bila posebno angažovana na izradi standarda za proučavanje i određivanje kvaliteta biomase, za stvaranje baze podataka i za pripremu i razmenu naučne i stručne literature i drugih podataka.

Ostale aktivnosti IPC

U proteklom periodu od svoga osnivanja Komisija je odigrala značajnu ulgu na promociji i širenju populikulture i na širenju načina korišćenja drveta topola i vrba. Tome su posebno doprinele njene aktivnosti na pripremi i distribuciji naučnih monografija, naučnih i stručnih radova i drugih informacija. Pored toga, zemlje članice su prilikom priprema zasedanja IPC i njenih radnih grupa mobilisale medije svojih i susednih zemalja u cilju promocije populikulture i informisanja javnosti o njenim prednostima i značaju za privredu i za unapredjenje životne sredine.

Putem svoga Izvršnog komiteta i sekretarijata Komisija je davala predloge i preporuke organizaciji FAO u pogledu organizovanja pomoći nerazvijenim zemljama na zasnivanju populikulture, a posebno za osnivanje naučnih institucija, kao što je na primer bio slučaj kod osnivanja Instituta za topolarstvo u Izmitu, pomoć zemljama Bliskog Istoka, Kini i drugim zemljama.

Uz koordinaciju IPC organizovano je osnivanje više populetuma, koji predstavljaju dugogodišnje žive arhive za očuvanje i za proučavanje genofonda vrsta i hibrida topola. Tako je po principima usvojenim na VIII zasedanju Komisije u Španiji 1955. godine, već sledeće godine usledilo osnivanje velikog tzv. “POPULETUM MEDITERANUM”-a na farmi Tivoli blizu Rima, koji je naredne godine dopunjen i sadržavao oko 300 genotipova. Kasnije su slični populetumi osnivani u više zemalja (Nemačka, Belgija, Jugoslavija, Turska i druge zemlje). Podaci merenja i opažanja u tim populetumima, koji su putem IPC razmenjivani zemljama učesnicama, predstavljali su izvanredno korisne informacije za širenje znanja i iskustava o vrstama i hibridima iz roda *Populus*.

Napominjemo da je Jugoslavija ubrzo po osnivanju Medjunarodne komisije za topolu postala njena članica, da je skoro trajno imala svoga predstavnika u više radnih tela Komisije, bila domaćin jedne plenarne sesije i više puta bila domaćin zasedanja pojedinih radnih grupa.

P r i e d i o :
Dr Vojislav Guzina

JUGOSLOVENSKA NACIONALNA KOMISIJA ZA TOPOLU – JNK T

YUGOSLAV NATIONAL POPLAR COMMISSION-YNPC

Kao glasilo, odnosno bilten, JNK T »Topola« je ranije redovno izveštavala o radu Komisije i njenih radnih tela. Međutim, s obzirom na okolnosti koje su pomenute u uvodnim napomenama ovoga broja već duži niz godina izostala su takva izveštavanja, pa je uredništvo smatralo korisnim da se uz prikaz rada XXI zasedanja Medjunarodne komisije za topolu naša stručna javnost podseti i na osnivanje i rad naše nacionalne komisije.

Gajenje topola, a kasnije i vrba, na velikim površinama, koje je u više evropskih i vanevropskih zemalja dobilo zamah u godinama posle II svetskog rata, iniciralo je potrebu osnivanja tzv. nacionalnih i medjunarodne komisije za topolu sa ciljem da one popularišu, pomažu i koordiniraju populikulturu kao novi specifičan oblik proizvodnje i korišćenja drveta mekih lišćara. Pošto je osnivanje i rad naše JNK T u drugoj polovini proteklog stoleća bio usko vezan za razvoj našeg topolarstva u tome periodu, detaljan prikaz razvoja topolarstva paralelno sa prikazom rada Komisije zahtevao bi posebnu studiju. Imajući to u vidu ovaj kratak osvrt na rad JNK T predstavlja samo pokušaj da se paralelno sa prikazom rada Medjunarodne komisije za topolu naša stručna javnost podseti na rad JNK T i to prvenstveno mladji stručnjaci koji nisu imali priliku da taj rad prate.

Brojni problemi sa kojima su se uzgajivači topola u našoj zemlji sukobljavali u poratnom periodu upućivali su ih na saradnju sa stručnjacima iz zemalja sa više iskustava i znanja u toj oblasti, pa i sa Medjunarodnom komisijom za topolu, a tu saradnju su podržavali organi vlasti i društvene organizacije. Zahvaljujući toj saradnji usledila je inicijativa Medjunarodne komisije za topolu, za osnivanje naše Nacionalne komisije za topolu, koju su jugoslovenske vlasti prihvatile. Vlada Federativne Narodne Republike Jugoslavije zadužila je tadašnji Savez poljoprivredno-šumarskih komora (SPŠKJ) da osnuje tu Komisiju, što je Upravni odbor toga Saveza svojom odlukom br. 3547 od 05.12.1955. godine i učinio, i imenovao članove Komisije.

Predsedništvo JNK T je na prvoj sednici formiralo četiri stručna odbora i to: za gajenje topola, za iskorišćavanje i preradu topolovog drveta, za kadrove i propagandu i izradu perspektivnog programa podizanja topola. Kasnije su mesto tih odbora obrazovane tri radne grupe i to: za gajenje, za selekciju i oplemenjivanje topola i za iskorišćavanje topolovog drveta, koje su funkcionisale do uključivanja JNK T u sastav Udruženja šumsko-privrednih organizacija Jugoslavije aprila 1960. godine. Prestankom rada toga Udruženja septembra 1962. godine Odlukom Savezne privredne komore od 11.02.1966. godine JNK T je postala stalna Komisija Upravnog odbora SPK, koji je imenovao članove novog sastava JNK T. Kao ilustracija značaja koji je pridavan JNK T mogu poslužiti i podaci o tome koje su organizacije imenovale svoje delegate za članove JNK T: Savet za šumarstvo i industriju za

preradu drveta (10 članova), Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta, Savet za poljoprivredu i duvansku industriju, Savet za poljoprivredu i zadrugarstvo, Odbor za vodoprivredu, Savez za saobraćaj i veze (svi po 1 člana) i Zajednica šumarskih instituta i fakulteta (2 člana).

Pravilnikom o radu JNKKT (koji je više puta dopunjavan) definisani su glavni zadaci JNKKT:

- da koordinira, podstiče i pomaže rad na gajenju i iskorišćavanju topolovih i vrbovih šuma i zasada i korišćenja drveta mekih lišćara;
- da podstiče, pomaže i koordinira naučno-istraživački rad u oblasti podizanja, gajenja i iskorišćavanja topola i vrba;
- da organizuje sastanke, savetovanja i kongrese i da propagira kultivisanje topola u šumi i van nje;
- da saradjuje sa Međunarodnom komisijom za topolu i sa drugim nacionalnim komisijama za topolu o svim pitanjima koja su u vezi sa gajenjem i korišćenjem topola i vrba i da za te potrebe priprema podatke i materijale.

Svoje zadatke JNKKT ostvarivala je:

1. Saradnjom sa državnim organima, privrednim i društvenim organizacijama i pojedincima putem:

- izrade katastra, inventarizacije i rejonizacije topolovih šuma i kultura;
- proširenja areala topola, kako na šumskim zemljištima, tako i van njih;
- unapredjenja gajenja, zaštite i obnove postojećih topolovih šuma i kultura;
- racionalnog korišćenja posečenog topolovog i vrbovog drveta;
- osposobljavanja kadrova za rad na podizanju, gajenju, zaštiti i korišćenju topolovih i vrbovih šuma i kultura;
- organizacije sastanaka, savetovanja i kongresa i propagiranja kultivisanja topola i vrba u šumi i van nje;
- prikupljanja i publikovanja podataka i materijala koji se odnose na gazdovanje topolovim i vrbovim šumama i korišćenja topolovog i vrbovog drveta;
- izdavanja stručne i naučne literatue i pomaganja izdavačke delatnosti;

2. Članstvom u Međunarodnoj komisiji za topolu;

3. Saradnjom sa Međunarodnom komisijom za topolu i sa drugim nacionalnim komisijama po svim pitanjima kojima se te komisije bave;

4. Novčanim i materijalnim sredstvima koja su joj bila na raspolaganju.

Bez pretenzija da se studioznije analizira dosadašnji rad JNKKT ovom prilikom se daje samo kratak osvrt na neke njene najznačajnije aktivnosti i rezultate, koji su doprineli uspešnom razvoju topolarstva i korišćenju drveta mekih lišćara u našoj zemlji.

U nedostatku stručnih iskustava i zakonskih propisa JNKKT je već prvih godina po osnivanju postavila sebi zadatke da inicira i koordinira izradu pojedinih propisa i uputstava, kao što su uputstva o: inventarizaciji postojećih šuma i zasada i raspoloživih pogodnih zemljišta za populikulturu, uputstva za izdvajanje matičnih stabala i kriterijuma selekcije, propisi o priznavanju standardnih klonova i kultivara čija je propagacija dozvoljena, propisi o kontroli rasadničke proizvodnje, o praćenju bolesti i štetočina, o standardizaciji sortimenata i metoda ispitivanja kvaliteta drveta i drugi propisi i uputstva. Dobar deo pomenutih propisa i uputstava je uspešno urađen i sa manje ili više uspeha primenjivan u praksi.

U saradnji sa naučnim i proizvodnim organizacijama JNKT je inicirala i usaglašavala izradu više saveznih i republičkih programa osnivanja i gajenja zasada topola i vrba na velikim površinama. Ona je posebno u prvim poratnim godinama ispoljila veliku aktivnost u domenu angažovanja državnih sredstava i sredstava međunarodnih kredita za osnivanje zasada topola.

Osećajući neophodnost razvoja naučnog rada u populikulturi Komisija je znatnim delom doprinela osnivanju Instituta za topolarstvo u Novom Sadu, koji je nastao od inicijalne grupe stručnjaka u Odseku za šumarstvo osnovanom 1953. godine u okviru Zavoda za poljoprivredna istraživanja u Novom Sadu, koji su započeli istraživanja topola i vrba. Odlukom Skupštine SAPV taj Odsek je izdvojen iz toga Zavoda i nastavio da radi kao samostalni Zavod za topole. JNKT je posebno doprinela dogovorima na saveznom nivou da se tome Zavodu pripoji tadašnja Stanica za proučavanje topola iz Osijeka i da kasnije taj Zavod preraste u Institut za topolarstvo, kao jedinstvenu naučnu ustanovu za eksperimentalna proučavanja na celoj teritoriji prethodne Jugoslavije.

Pokretanjem časopisa TOPOLA Komisija je već na početku svoga rada značajno doprinela protoku naučnih i stručnih informacija o gajenju topola i vrba i o korišćenju njihovog drveta. Pored toga, u saradnji sa Institutom za topolarstvo i sa drugim naučnim organizacijama, kao i sa Poljoprivedno-šumarskim centrom iz Beograda, organizovana je priprema i publikovanje više stručnih i naučnih publikacija, čime je ublažen nedostatak literature iz toga područja. Kao posebno značajan treba istaći rad na pripremi i izdavanju prevoda knjige TOPOLE I VRBE U PROIZVODNJI DRVETA I KORIŠĆENJU ZEMLJIŠTA, koju je pripremila Međunarodna komisija za topolu, a izdala organizacija FAO 1956. godine. Prevod na srpskohrvatski jezik u izdanju JNKT publikovan je kod nas već 1959. godine.

Plodnom saradnjom sa Međunarodnom komisijom za topolu i sa nacionalnim komisijama organizovano je više studijskih putovanja i specijalizacija naših stručnjaka u zemljama sa razvijenijim topolarstvom. Tako se povodom obeležavanja 20-godišnjice rada JNKT pominje da je samo u tome periodu više od 50 naših stručnjaka boravilo na studijskim putovanjima i na specijalizacijama u Italiji, Francuskoj, Holandiji, Belgiji, SAD, Kanadi i u drugim zemljama, ne računajući učešća na plenarnim i zasedanjima radnih grupa MKT ni brojna učešća na drugim naučnim savetovanjima. O plodnoj saradnji sa MKT govore i podaci da je Jugoslavija skoro neprekidno imala svoga prestavnika u Izvršnom komitetu MKT od 12 članova, koji su birani ili se njihovo članstvo potvrđivalo po pravilu na svakom plenarnom zasedanju.

Kao posebno koristan vid saradnje treba pomenuti studijske boravke vrhunskih stručnjaka i pionira posleratnog topolarstva u našoj zemlji, kao što su duži boravci Purtea, Maya, Šrajnera, Vetštajna i brojnih drugih stručnjaka koji su našim stručnjacima prenosili dragocena iskustva i saznanja o topolama i vrbama, značajnim za unapredjenje gajenja i korišćenja tih vrsta u našoj zemlji.

U organizaciji JNKT, instituta i proizvodnih organizacija organizovana su brojna savetovanja iz područja gajenja i korišćenja topola i vrba, koja su redovno praćena stručnim ekskurzijama sa demonstracijama eksperimentalnih i proizvodnih zasada, laboratorija i pogona za preradu drveta. Posebno je bila značajna organizacija XI plenarnog zasedanja (1962) i XVIII zasedanja radne grupe za bolesti (1975) Međunarodne komisije za topolu u našoj zemlji, kao i orgnaizacija više drugih međunarodnih skupova sa tematikom iz područja topolarstva.

Velikim entuzijazmom i pregornim radom šumarske struke i nauke topole i vrbe su u relativno kratkom periodu posle II svetskog rata od marginalnih vrsta u našem šumarstvu postale vrlo značajne sa aspekta proizvodnje i korišćenja drveta i sa aspekta unapredjenja životne sredine, posebno u obešumljenim područjima.

Navedene brojne delatnosti JNKTK koje su obavljene u periodu od njenog osnivanja do kraja osamdesetih godina, urodile su značajnim plodom koji najbolje ilustruju podaci o proizvodnji i vrednosti proizvodnje u topolarstvu za to vreme.

Godišnja proizvodnja drveta topola početkom pedesetih godina iznosila je u prethodnoj Jugoslaviji oko 120.000 m³ a sredinom osamdesetih godina oko 1.200.000 m³. Uvodjenjem novih sorata i nove tehnologije u gazdovanju zasadima topola i vrba učešće najkvalitetnijih sortimenata je povećano sa 30% na 75% pa je vrednost proizvodnje uvećana za 18 puta.

Zahvaljujući količini i kvalitetu proizvedenog drveta topola i vrba razvila se domaća industrija: proizvodnja celuloze, papira, furnira, ploča i ostalih proizvoda, koja je zadovoljavala naše potrebe u tim proizvodima i omogućila značajne količine za izvoz.

Za članove i za predsednike JNKTK birani su eminentni šumarski stručnjaci, koji su, pored stručne aktivnosti, imali i druge društvene funkcije. Prvi predsednik JNKTK bio je Jefta Jeremić, a posle njega su tu funkciju obavljali: Djordje Nikšić, Edo Kalajdžić, Vojin Vasilić, Miloš Galečić i Pavle Vratarić.

Imajući u vidu rezultate i značaj proizvodnje u topolarstvu kao i ulogu JNKTK u toj delatnosti, nameće se potreba za postojanjem ovakve komisije, o čemu govore i podaci da je praksa delovanja nacionalnih komisija i njihove saradnje u Medjunarodnoj komisiji vrlo aktuelna u velikom broju zemalja. Zbog toga treba što pre pokrenuti pitanja osnivanja naše Nacionalne komisije za topolu i njeno učlanjenje u Medjunarodnu komisiju, za šta sada postoje povoljni uslovi.

P r i p r e m i o
Dr Vojislav Guzina

XXI ZASEDANJE MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU PORTLAND (USA) 24-28 SEPTEMBAR 2000

21st SESSION INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION (IPC) PORTLAND (USA) 24-28 SEPTEMBER 2000

U periodu od 24. do 28. septembra 2000. godine u Portlandu (Sjedinjene Američke Države) održano je 21. Zasedanje međunarodne komisije za topolu (FAO – International Poplar Commission). Ovaj naučni skup je održan u hotelu Red Lion, uz besprekornu organizaciju i uz učešće 274 naučnih radnika i privrednika iz 54 zemlje sa svih kontinenata.

Rad ovog Zasedanja se odvijao u plenumu, združenim radnim grupama kao i posebno po radnim grupama. Najviše učesnika je imala radna grupa za Oplemenjivanje topola i vrba (WP Poplar and Willow Breeding), zatim radna grupa za produkcione sisteme (bivša grupa za biomasu) (WP Production systems), radna grupa za bolesti i insekte (WP Diseases and Insects) i radna grupa za iskorišćavanje (WP Logging and Utilization).

Pored rada kroz Zasedanje za učesnike skupa je organizovana poludnevna ekskuzija u Fort James Corporation gde su prikazane nove sorte topola u rasadničkoj proizvodnji i zasadima kao i najsavremenija oprema za seču i izradu sortimenata. Jedna od osnovnih karakteristika zasada topola u okviru ove korporacije je da su to namenski zasadi za hemijsku preradu, u gustim razmacima i sa ophodnjom do 8 godina. U zasadima se primenjuje sva propisana tehnologija uključujući navodnjavanje i prihranjivanje. Uz potpunu tehnologiju obezbeđuju se i veoma visoki prinosi.

Pored ove ekskuzije nakon završetka Zasedanja organizovane su i višednevne ekskuzije i to jedna u sliv reke Kolumbije gde su učesnicima prikazane plantaže topola, druga u grad Sietl (Seattle) koji se nalazi u Državi Vašington i treća za Sietl i dalje za Vankuver u Kanadi. Autor ovih redova je učestvovao u dvodnevnoj ekskurziji za Sietl u okviru koje je jedna od stanica bila i planina Sveta Helena. Sledeća stanica na ovoj ekskurziji su bili eksperimentalni zasadi Šumarskog fakulteta koji radi u okviru Državnog Univerziteta Vašington (Washington State University). Domaćin (Prof. dr Toby Bradshaw) je pažnju posvetio oplemenjivačkom programu topola na ovom fakultetu, a posebno radu sa molekulskim markerima. Prema njegovim rečima, naučni radnici na ovom fakultetu su uspeali da lociraju gene za zapreminsku masu drveta, što znatno ubrzava rad na stvaranju sorti sa poželjnim osobinama.

P r i p r e m i o
Dr Saša Orlović

PREGLED SAOPŠTENJA NA 21. ZASEDANJU MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU(Portland, USA 24-28. septembra 2000. god.)

REVIEW OF PAPERS OF 21st SESSION INTERNATIONAL POPLAR COMMISSION (Portland, USA 24-28 SEPTEMBER 2000)

Zbornik saopštenja sa ovoga skupa, koji je podeljen učesnicima, sadrži 220 sažetaka (Abstracts) saopštenih radova u vidu postera ili referata. Iako je u ovim kratkim sažecima prikazana samo problematika, metodski postupci i sumarni rezultati saopštenih radova, zbornik u celini predstavlja dobar pokazatelj savremenog stanja populikulture u svetu i stanje istraživanja u toj oblasti. U cilju da se naša naučna i stručna javnost upozna sa saopštenim radovima sačinjen je ovaj pregled, kao pokušaj da se ti radovi razvrstaju prema užoj problematici istraživanja.

1. Genetska istraživanja i oplemenjivanje topola i vrba

Na skupu je saopšten veći broj radova o genetskim istraživanjima koja predstavljaju osnove za oplemenjivačke programe topola i vrba, kao i radova o oplemenjivačkim programima pojedinih instituta. Iako većina savremenih programa počiva na konvencionalnim metodama hibridizacije i selekcije genotipova prema morfometrijskim parametrima, pojedinih svojstava, iz saopštenja se vidi nastojanje da se rezultati savremenih istraživanja biohemijskih i molekularnih genskih markera ugrade u oplemenjivačke programe.

U nekoliko saopštenja prikazani su celovitiji programi oplemenjivanja topola i vrba, koji se zasnivaju na konvencionalnim metodama, kao što je program tri francuska instituta, koji se karakteriše velikim brojem hibridnih kombinacija i oko 1500 testiranih genotipova, sa ciljem da se selekcionišu 5 superiornih klonova. Slični su programi ukrajinskih i ruskih instituta, ali sa manjim obimom testiranih genotipova. Vidljiv je izrazit porast brojnosti programa oplemenjivanja topola i vrba za guste zasade kratkih ophodnji za proizvodnju biomase (USA, Švedska), kao i brojnosti programa oplemenjivanja topola i vrba za posebne namene (tolerantnost prema zaslanjenim zemljištima i sl.).

S obzirom na to da fenotipska selekcija daje skromnije rezultate čine se pokušaji da se otkriju pouzdani genski markeri na biohemijskom i na molekularnom (uglavnom DNK markeri) nivou koji su u vezi sa ekspresijom poželjnih svojstava koja su predmet selekcije (rezistentnost, kvalitet drveta, veći prirast i sl.). Polazeći od rezultata istraživanja kod nekih biljnih vrsta kod kojih je na osnovu sekvenciranja DNK dešifrovan veći deo genoma (na primer kod *Arabidopsis*-a preko 50%) i savremena istraživanja topola su usmerena u pravcu mapiranja gena na lancu DNK koji kodiraju pojedina svojstva značajna za kultivisanje. Pozitivni rezultati u ovome pravcu, kao i rezultati transformacije pojedinih gena iz drugih organizama u genom topole genetskim inženjeringom, saopšteni su na ovome skupu. Pošto se metodom mikropropagacije i drugim tehnikama kulture tkiva i ćelija in vitro transformisani

genotipovi mogu brzo umnožiti u potrebnoj količini za osnivanje uporednih ogleda, otvaraju se putevi za pouzdaniju selekciju i za skraćenje procesa oplemenjivanja. Ovi rezultati opravdavaju česte napomene da topola može da bude "model-vrsta" u oplemenjivanju šumskog drveća.

Markeri polimorfizma DNK (RAPD, APLF, mikrosateliti) i tzv. GTL-lokusi uspešno su korišćeni za diskriminaciju, odnosno identifikaciju genotipova i klonova u proučavanju genetske strukture populacija, taksonomske subordinacije pojedinih genotipova, introgresije gena iz plantaža u prirodne populacije i u sličnim istraživanjima. Ta istraživanja su posebno aktuelna kod vrsta čiji je opstanak ugrožen (kao što je slučaj sa evropskom crnom topolom) u okviru pokušaja da se sačuva njihov preostali genofond u prirodnim populacijama.

Kao primeri uspešne genetske transformacije topola navode se podaci o transgenim biljkama *P. nigra* i hibrida *P. deltoides* x *P. nigra* i *P. deltoides* x *P. trichocarpa* proizvedene u Kini i USA, koje su u poljskim ogledima pokazale tolerantnost prema herbicidima i prema nekim insektima, a saradnjom tri instituta iz Italije dobijene su transgene biljke *P. alba*, koje pokazuju rezistentnost prema *Melamsora* spp. Takođe je saopšteno o već davno proizvedenim transgenim jasikama u Nemačkoj, koje se od običnih jasika razlikuju u nizu morfoloških karakteristika, ali su se kasnije neke od tih razlika izgubile. U saopštenju iz Kanade pominju se transgene biljke dobijene u više laboratorija, koje pokazuju izmenjene odnose celuloze i lignina u drvetu, što može biti značajno kao metod za povećanje kalorične moći drveta. Međutim, u savremenoj biljnoj proizvodnji postoje oprečna mišljenja za i protiv korišćenja genetski modifikovanih biljaka, pa je o tome dato i jedno saopštenje koje se odnosi na topole.

U vezi mutacionih promena saopšteni su rezultati veštački indukovane triploidije kod *P. tomentosa* i njenih hibrida sa *P. bolleana* u Kini, među kojima je selekcionisano 6 klonova bujnog rasta. Ovi rezultati su u skladu sa odavno poznatim rezultatima indukovanja triploida kod evropske jasike.

I pored pomenutih pokušaja inovacije oplemenjivačkih programa vidljivo je da se oplemenjivanje topola i vrba još uvek u najvećoj meri zasniva na konvencionalnim metodama hibridizacije i klonske selekcije, pri čemu se zapaža veća brojnost zastupljenih vrsta u međuvrskoj hibridizaciji. Proizvedeni su brojni intra i inter-species hibridi vrsta: *P. nigra*, *P. deltoides*, *P. maximoviczii*, *P. trichocarpa*. Često se ističe bujan rast i manja osetljivost prema obolenjima hibrida *P. x interamericana*, ali se u većini slučajeva radi o juvenilnoj fazi rasta u zasadima guste sadnje. Interesantno je da su ti hibridi sve prisutniji i u Evropi i pored ranijih skromnih rezultata, koji se pripisuju oskudnom izboru varijabilnosti roditeljskih parova američkih vrsta, zbog čega je u Belgiji i Španiji preduzeta introdukcija i obimniji izbor roditeljskih parova za hibridizaciju. Interesantni su rezultati međuvrsne hibridizacije filogenetski udaljenih azijskih vrsta topola, kao što su *P. ciliata* x *P. maximoviczii* i *P. alba* x *P. tomentosa* i *P. alba* x *P. euphratica* u Iranu, pri čemu je savladana inkompatibilnost gajenjem oplodjenih izolovanih ovarija na MS podlozi in vitro, da bi posle ožiljene biljčice bile prenesene na zemljanu podlogu. Saopšteni su i rezultati testiranja hibridnih potomstava naših autohtonih belih topola i jasika sa američkim jasikama, koji su dobijeni u serijama ogleda na širem području našeg Podunavlja i Posavine tokom 35. godišnjeg rada Instituta za topolarstvo.

Hibridizacijom vrba obuhvaćeno je više specijesa: *S. alba*, *S. fragilis*, *S. matshudana*, *S. eriocephala*, *S. babilonica*, a iz potomstava je selekcionisano više

ukrasnih formi i više klonova bujnog rasta koji su testirani uglavnom u gustim zasadima kratke ophodnje, pretežnim delom u Švedskoj i u USA.

Testiranja hibrida topola i vrba obavljana su na nivou potomstava i klonova. Korišćeni su uobičajeni tradicionalni metodi klonskih testova i uporednih klonskih zasada. Dominiraju po brojnosti ogledi sa gustim zasadima za proizvodnju biomase u kratkim turnusima. Za nas bi od posebnog interesa mogli da budu rezultati testiranja većeg broja klonova u rumunskom Podunavlju, ali na žalost u sažetku je izostao prikaz podataka o pojedinim klonovima. Sa teoretskog aspekta interesantni su neki rezultati introdukcije američke crne topole u Indiju i Kinu, s obzirom na to da se radi o različitim klimatskim područjima u poređenju sa klimom autohtonog područja.

U više radova istaknuto je da patogeni i štetni insekti uzrokuju velike štete u rasadnicima i zasadima topola i vrba, a česti su slučajevi i potpunog sušenja mladih biljaka na velikim površinama. Zbog toga oplemenjivanje tih vrsta i hibrida na rezistentnost postaje sve aktuelnije. Interesantno je da se u radovima uglavnom koristi termin „rezistentnost”, iako se prema rezultatima češće radi o manjoj ili većoj osetljivosti ili tolerantnosti a retko su definisani genetski parametri rezistentnosti, koji bi opravdali korišćenje tog termina.

Brojnost radova koji se bave proučavanjima lisnih rđ ukazuje na širenje ovih patogena širom sveta, pa se čine pokušaji da se selekcionišu rezistentni genotipovi. Laboratorijski testovi u Francuskoj sa hibridima *P. deltoides* x *P. trichocarpa* uz korišćenje više roditeljskih parova pokazali su da su roditelji *P. deltoides* bili neosetljivi prema rasama *Melampsora larici-populina* E1, E2, E3, E4 i E5, dok su roditelji *P. trichocarpa* bili osetljivi prema svim tim rasama. Segregacija genotipova u potomstvima pokazivala je pravilnost prema Mendelovim pravilima za rase E1, E3 i E4, dok je za E2 i E5 ispoljena parcijalna rezistentnost za koju su dešifrovani tzv. GTL-lokusi. Ovi, kao i slični rezultati u belgijskom institutu, potvrđuju prethodne rezultate o postojanju makro gena koji kontrolišu rezistentnost topola prema lisnim rđama, što olakšava selekciju rezistentnih genotipova. Paralelno sa istraživanjima rezistentnosti prema rđama u Belgiji i Francuskoj su uspešno selekcionisani rezistentni genomi topola prema bakterijskom raku *Xanthomonas populi*, što je provereno veštačkim infekcijama.

U više saopštenja ukazuje se na različito ponašanje topola i vrba u pogledu oštećenja od ksilofagih i insekata defolijatora, koji posebno velike štete pričinjavaju u gustim zasadima sa kratkim turnusima za proizvodnju biomase. U Švedskoj su konstatovane velike razlike između vrsta i između klonova u pogledu tolerantnosti prema defolijatorima *Phratora vulgarissima* i *Galerucella lineola*. Najčešće zastupljena vrsta u zasadima kratkih turnusa *Salix viminalis* i njeni hibridi sa *S. schwernii* su intenzivno napadani, dok zasadi *S. dasyclados* nisu trpeli oštećenja.

Analizama DNA (RAPD, RFLA, AFLP i mikrosateliti) dešifrovan je region na DNA lancu koji je u vezi sa ekspresijom osetljivosti *P. trichocarpa* prema insektima defolijatorima *Chrysomela tremulae*, a to svojstvo se prenosi i na hibride *P. deltoides* x *P. trichocarpa*. Poznavanje genetskih parametara pomenutih odnosa domaćina i insekata omogućiće selekciju klonova koji će trpeti manja oštećenja.

2. Fiziološka istraživanja

Pregledom saopštenja iz Zbornika zapaža se progres u pogledu brojnosti i sadržaja teoretskih istraživanja savremenim laboratorijskim metodama, među kojima vidno mesto zauzimaju fiziološka istraživanja, koja su najčešće usmerena u pravcu definisanja klonskih specifičnosti, odnosno heritabilneta pojedinih fizioloških procesa, varijabilnosti vrsta i hibrida u tome pogledu i korelacionih veza pojedinih procesa sa elementima rasta, prirasta i adaptivnosti genotipova, odnosno, klonova topola i vrba.

Grupa istraživača iz Kine, Izraela i Nemačke eksperimentalno je proučavala fiziološke procese sinteze više hemijskih jedinjenja u listu topola klona *I-214* koji se smatra osetljivim prema suši i klona *P. popularis - 35/45* koji pokazuje tolerantnost prema suši. Gajenjem mladih biljaka u uslovima vodnog stresa konstatovane su razlike u sintezi proučavanih supstanci u datim uslovima, na osnovu čega se diskutuje mogućnost selekcije klonova tolerantnijih prema suši

U belgijskom institutu je proučavana mogućnost pouzdane kvantifikacije transpiracije klona "Beupre" (*P. trichocarpa x P. deltoides*) koji se u zemljama srednje i severne Evrope često gaji. Cilj istraživanja je da se pokušaju definisati elementi vodnog balansa pri gajenju toga klona u uslovima pojedinih staništa.

U Americi je proučavana koncentracija fenola i tanina u lišću i u korenu genotipova američke crne topole i korelacione veze tih vrednosti sa procentom primanja i porastom mladih biljaka. Rezultati su pokazali pozitivnu korelaciju vrednost koncentracije fenola u korenu i procenta primanja i rasta biljaka.

Rezultati proučavanja apsorpcije i akumulacije teških metala i drugih štetnih hemijskih elemenata u lišću topola i vrba ukazali su na mogućnost korišćenja zasada za dekontaminaciju zagađenih zemljišta. U prilogu iz Švedske dati su pokazatelji o akumulaciji radioaktivnog cezijuma Cs-137 iz zemljišta zagađenog černobiljskom katastrofom u lišću *Salix viminalis*, uz konstataciju da gusti zasadi ove vrbe mogu odigrati značajnu ulogu u dekontaminaciji zemljišta.

Veštačkim inokulacijama mikoriznih gljiva i bakterija u tkiva topole postignuti su pozitivni efekti na ožiljavanje reznica. Takođe je konstatovan izmenjen odnos izbojak-koren kod mladih biljaka.

Veličine lisne površine i tzv. „indeks lisne površine” bili su predmet više istraživanja kod topola. Varijabilnost ovih veličina kod klonova dovedena je u vezu sa varijabilnošću intenziteta fotosinteze i disanja, odnosno neto fotosinteze, a preko ovih fizioloških procesa i sa elementima rasta i prirasta. Konstatovane su visoke vrednosti koeficijenta heritabilnosti tih svojstava i značajna varijabilnost na nivou vrsta i genotipova, odnosno klonova. Među radovima sa ovom tematikom zapažen je i prilog našeg Instituta za topolarstvo u kome su prikazani rezultati proučavanja osam klonova eurameričke i američke crne topole u ogleđima na tri tipa zemljišta. Utvrđene su signifikantne razlike i visoke vrednosti koeficijenta heritabilnosti za svojstva: intenzitet fotosinteze i disanja, neto fotosinteza i lisna površina biljaka u rasadniku. Vrednosti tih fizioloških parametara dovedene su u vezu sa dimenzijama biljaka i sa njihovom biomasom na kraju vegetacionog perioda. Pozitivne korelacione veze opravdavaju hipotezu o mogućnosti uspešne primene fizioloških parametara kao kriterijuma selekcije u oplemenjivanju topola.

U više priloga diskutovana je pozitivna uloga posebno gustih zasada topola i vrba u regulaciji CO₂ u atmosferi sa aspekta globalnog zagađenja

atmosfera. Takođe je proučavano različito ponašanje pojedinih vrsta u uslovima porasta koncentracije CO₂ u atmosferi. U specijalnim ogledima sa simulacijom porasta CO₂ proučavan je porast biljaka i njihova lisna površina kod *P. alba*, *P. nigra* i *P. x euramericana*.

3. Svojstva zemljišta i njihov uticaj na gajenje topola i vrba

Poznato je da izbor zemljišta predstavlja jedan od presudnih činioca za uspešno gajenje topola i vrba, pa su i u saopštenjima sa ovog skupa dati prikazi proučavanja više uticaja svojstava zemljišta na primanje, rast i na produktivnost zasada topola i vrba. U saopštenju iz Belgije ukratko je dat pregled istraživanja u 22 ogleada u Severnoj i Srednjoj Evropi na uspeh gajenja topola u okviru projekta "Topole za farmere". U Italiji su proučavane mogućnosti gajenja gustih zasada za proizvodnju biomase na zemljištima koja su u okviru Evropske zajednice izostavljena iz poljoprivredne proizvodnje radi smanjenja viška poljoprivrednih proizvoda, kojima su obuhvaćene razne forme zemljišta.

U dva priloga našeg Instituta za topolarstvo prikazana su proučavanja zemljišta Podunavlja, Posavine i Potisja sa podacima o stratigrafskoj građi profila pojedinih tipova zemljišta i njihovim svojstvima i podaci o zavisnosti prinosa klonova topola i vrba od učešća pojedinih granulometrijskih frakcija u profilu. Eksperimentalni rezultati proučavanja topola na više tipova zemljišta (humofluvisol i forme fluvisola: peskovita, peskovito ilovasta i ilovasta) pokazali su izrazite međuklonalne razlike i razlike zavisne od forme, odnosno od tipa zemljišta.

U Kanadi, USA i u Turskoj eksperimentalno su proučavani efekti đubrenja zasada topola na povećanje prinosa, pri čemu su kao đubrenje korišćene i otpadne gradske vode bogate organskim materijama. U Americi su konstatovana povećanja prirasta prečnika stabala topola od 12 do 41% zavisno od svojstava zemljišta i od doza đubriva. Rezultati proučavanja uticaja đubrenja azotom na proliferaciju korenovog sistema topola nisu potvrdili polazne hipoteze.

U više radova diskutovani su problemi i prikazani su sumarni rezultati proučavanja mogućnosti dekontaminacije zagađenih zemljišta kiselim kišama i teškim metalima. Eksperimentalni podaci o akumulaciji teških metala i drugih štetnih komponenata u lišću topola i vrba iz gustih zasada za proizvodnju biomase ohrabruju jer je pored proizvodnje značajnih količina korisne biomase izlučena iz tla i znatna količina štetnih materija, pa se smatra da taj način gajenja može da predstavlja sredstvo za dekontaminaciju zagađenih zemljišta. Ilustrativne primere za to daju podaci iz eksperimenata na Novom Zelandu u kojima je ispitivana akumulacija kadmijuma iz zemljišta u lišću dva klona topole i jednog klona vrbe, pri čemu je konstatovano da klon vrbe akumulira znatno više kadmijuma od klonova topole. U Velikoj Britaniji su preduzeti pokušaji selekcije klonova vrbe sa povećanim kapacitetima akumulacije teških metala iz zemljišta. Slična istraživanja u zasadima vrbe obavljena su u Švedskoj i USA u zasadima topola guste sadnje.

U Španiji je proučavano više vrsta i hibrida topola u pogledu tolerantnosti prema koncentraciji štetnih soli u zemljištu. U laboratorijskim i u terenskim ogledima testirano je više autohtonih klonova *P. alba*, *P. euphratica* i *P. x euramericana*, a što je posebno interesantno i više hibrida međusobno filogenetski vrlo udaljenih vrsta *P. deltoides* x *P. alba*. Najveću tolerantnost su pokazali klonovi *P. alba* iz jedne familije potomstva, dok je među klonovima *P. euphratica* i *P. x*

euramericana bilo i tolerantnih i osjetljivih. Značajno je to što ovi rezultati ukazuju na mogućnost selekcije klonova koji bi se mogli gajiti i na slatinama sa umerenijim koncentracijama štetnih soli.

Rezultati eksperimentalnih proučavanja u Kini su pokazali promene kvaliteta drveta od stabala koja su rasla na kontaminiranim zemljištima kiselim kišama u poređenju sa drvetom poreklom sa nekontaminiranih zemljišta. Promene su konstatovane u redukciji širine godova i specifične težine drveta za cca 13%.

Posebno su interesantni rezultati koji pokazuju zavisnost genetskog varijabiliteta *Salix laevigata* u Kaliforniji na nivou polimorfizma DNA zavisno od hidroloških uslova staništa koji ukazuju na specifičnosti procesa specijacije vrba zavisno od uslova staništa.

4. Tehnologija gajenja

Na skupu je saopšteno oko 40 radova sa širom tematikom proučavanja metodskih postupaka gajenja topola i vrba. S obzirom na to da su prikazana istraživanja obavljena na vrlo širokim geografskim prostorima (Amerika, Evropa, Azija, Novi Zeland i Afrika) sa širokim spektrom klimatskih i drugih ekoloških uslova i sa vrlo različitim ciljevima gajenja, u saopštenjima o tim istraživanjima prisutno je vrlo mnogo istraživačkih eksperimentalnih tretmana i pimenjenih metoda. Sumarno uzevši, zapaža se progres u osnivanju gustih zasada kratkih turnusa za proizvodnju biomase za hemijsku preradu i za energiju. Tako se u saopštenju iz Kanade pominje da je za područje Kvebeka planirana proizvodnja 1,8 miliona sadnica topola za 2001. godinu, a računa se da će za 2005. godinu potrebe narasti na 2,5 miliona sadnica. U više zemalja proučavani su problemi rasadničke proizvodnje, a posebno su aktuelna istraživanja tretmana vezanih za gustinu pikiranja reznica u rasadniku u iznalaženju racionalnijih metoda proizvodnje sadnica. Pažnju privlače i rezultati istraživanja uticaja prethodnog izlaganja reznica vrba niskim temperaturama (-2, -4, -20°C) 2-4 dana pred sadnju na primanje i na rast sadnica u plantaži guste sadnje, pri čemu su konstatovane razlike između klonova u pogledu dinamike obrazovanja korenovog sistema i dimenzija izbojaka zavisno od pojedinih tretmana. Eksperimentalna poređenja klonova topola u pogledu načina formiranja korenovog sistema proučavana su i u Indiji i konstatovani su različiti tipovi formiranja korena (površinsko i dubinsko korenje) koji su bili značajni za primanje i rast biljaka.

Proučavani su metodi mikropropagacije vrsta vrba sa ciljem da se sagleda mogućnost njihove primene u selekciji i proizvodnji repromaterijala.

Gustina zasada predstavljala je takođe predmet istraživanja u više instituta. U saopštenju iz Argentine prikazani su podaci o kontinuiranom petogodišnjem opažanju i merenju rasta stabala lokalno korišćenog klona *P. deltoides* u zasadima sa razmacima 4 x 4 i 3 x 2m sa konstatacijom da je trajno veći prirast bio u redem zasadu. U Argentini i u USA proučavan je tzv. indeks gustine o čemu je dat osvrt na literaturu iz tog područja istraživanja.

Interesantno je da su u Americi testirani i efekti vrlo retke sadnje topola 10 x 8, 10 x 10 i 10 x 12 m. U Argentini i USA proučavano je više tretmana obrade zemljišta i primene herbicida u zaštiti zasada od korova. U ogleđima u Americi testirano je 6 tretmana obrade zemljišta i primene herbicida na primanje i rast topola i vrba u gustim zasadima za proizvodnju biomase. U poređnim proučavanjem

intenzivno negovanih i ekstezivno gajenih zasada topola u Kini konstatovane su razlike ne samo u dimenzijama stabala, već i u pogledu načina grananja, uglova insercije grana, lisne površine i drugih elemenata oblika stabla.

Među saopštenjima o načinima sadnje interesantni su podaci eksperimenta u Kini sa dubokom i običnom sadnjom topole na peskovitom zemljištu. Sadnice sadene bez korena na dubinu 1,3 m. imale su veće visine i dublje prečnike u poređenju sa topolama koje su zasađene tradicionalnim načinom.

Proučavanjima tehnologije gajenja topola i vrba obuhvaćeno je više klonova razne taksonomske pripadnosti, koji su testirani u raznim uslovima staništa. Tako je u Argentini proučavan sezonski ritam rasta tri klona američke crne topole tokom dvogodišnjeg perioda od četvrte do šeste godine. Konstatovane su ne samo razlike između klonova na kraju testiranog perioda, nego i njihove međusobne razlike po sezonama rasta. U Egiptu je proučavano primanje i rast topola *P. nigra*, *P. alba* i *P. nigra cv. Italica* raznih provenijencija na različitim uslovima sredine. U Institutu za hortikulturu je testiran rast tokom dve uzastopne sezone i konstatovano je da je po bujnosti rasta bila najbolja *P. nigra*, zatim *P. alba*, a iza nje *P. nigra cv. Italica*. Apsorpcija NPK iz zemljišta bila je najveća kod *P. alba* zatim kod *P. nigra*, a najmanja kod *P. nigra cv. Italica*. S obzirom na to da klonovi *P. x interamericana* pobuđuju sve veću pažnju selekcionara i uzgajivača interesantna su početna proučavanja rasta nekih od tih klonova u Španiji uporedo sa klonom *I-214*. Na staništu sa boljim ekološkim uslovima rezultati su bili slični, a na lošijim staništima izvesne prednosti su pokazali ti klonovi u poređenju sa klonom *I-214*, ali treba pri tome imati u vidu da se radi o juvenilnoj fazi rasta. Takođe su u dva arboretuma u Španiji testirani klonovi eurameričke topole u uslovima stresa. Impresivno deluju podaci o produktivnosti odabranih klonova *P. deltoides* u Pendžabu u Indiji, koji su u skorašnje vreme unešeni na staništa na kojima je ranije gajen eukaliptus. U eksperimentalnim plantažama starosti 5, 6 i 9 godina maksimalne vrednosti godišnjeg prirasta zapremine drveta nekih klonova iznose preko 50 m³/ha, što predstavlja ohrabrenje za introdukciju topola na ovo područje.

U saopštenju iz našeg Instituta za topolarstvo prikazani su podaci o produktivnosti klonova topola u jednom ogledu u Posavini sa 9 selekcionosanih klonova *P. deltoides*. Posebno su dati podaci za 9-godišnji period pre prorede zasada koji je osnovan sa početnim razmacima 4,25 x 4,25 m, a posebno za 20- godišnji period. U oba perioda konstatovane su signifikantne razlike između klonova u pogledu proizvedene zapremine drveta. Tako su vrednosti zapremine na kraju 20-godišnjeg perioda po klonovima varirale od 356,8 do 465 m³/ha što ubedljivo ukazuje na značaj izbora klona kod osnivanja zasada topola.

U Čileu su proučavani postupci gajenja poljoprivrednih međukultura u zasadima topola sa većim razmacima na poljoprivredno-šumarskim farmama (agroforestry sistem). Žitarice i povrtarske kulture uspešno su gajene prve dve godine u zasadima sa razmacima 6 x 6 m, a travne međukulture i u starijim zasadima od 3, 5 i 8 godina.

Prilozi o proučavanjima proizvodnje biomase u gustim zasadima topola i vrba ukazuju na značajne mogućnosti i na širenje ovog oblika gajenja mekih lišćara tokom poslednje decenije. U više priloga iz Švedske gde su stečena bogata iskustva i dobijeni pouzdani eksperimentalni i proizvodni rezultati, posebno o gajenju vrba u gustim zasadima, prikazani su impresivni rezultati, posebno kada se imaju u vidu surovi ekološki uslovi tog područja. Tako je u jednom ogledu sa 12 klonova, koji je

osnovan gustom sadnjom 1990. a dvaput sečen (1993/94 i 1997/98 godine) proizvedeno u prvom turnusu 25-38 t/ha, a u drugom 31-39 t/ha suve biomase zavisno od klona. Interesantno je da je i u drugom turnusu preživelo 53-88 % biljaka u odnosu na broj poseđenih. U drugom saopštenju iz ove zemlje ukazuje se da i hibridi *P. deltoides* i *P. tremula* x *P. tremuloides* daju pozitivne rezultate u zasadima guste sadnje za proizvodnju biomase. Pored izbora klona u Švedskoj su proučavani i brojni tretmani u pogledu pripreme zemljišta, đubrenja i navodnjavanja, o čemu su takođe dati posebni prilozii.

O širenju površina pod zasadima guste sadnje topola i vrba za proizvodnju biomase govore i prilozii iz Turske o ogleđima sa klonom *I-214*, iz Amerike u ogleđima sa 38 klonova topola i vrba; iz grčke sa 10 klonova topola, među kojima su i *I-214* i *I-45/51*. Za nas su od posebnog interesa rezultati dobijeni u ogleđu u rumunskom Podunavlju sa 3 klona eurameričke, 1 klonom američke crne topole i sa 4 klona vrba. Interesantno je da su veće prinose dali klonovi vrba (27-42 t/ha) nego klonovi topola (16,3-32,3 t/ha).

U prilogu iz našeg Instituta za topolarstvo dat je sumarni pregled istraživanja u 27 ogleđa osnovanih na raznim tipovima aluvijalnih staništa u porečjima Dunava, Save, Tise, Drave i drugih reka u periodu od 1960. do 1985. godine. Testirani su brojni tretmani u pogledu gustine zasada u širokom dijapazonu od 1.111 do 16.666 stabala po ha. U ogleđe je uvršteno preko 50 klonova raznih taksona. Konstatovane su višestruke signifikantne razlike zavisno od izbora klona, svojstava staništa, gustine sadnje, tehnologije gajenja i korišćenja i od drugih tretmana. Sumarno uzevši, prinosi drvene mase iznosili su : u zasadima sa više od 5,000 sadnica/ha od 70 do 150 m³/ha za 3-6 vegetacionih sezona; u zasadima sa 8,333 do 6,666 stabala/ha u četiri dvogodišnja turnusa od 170 do 205 m³/ha; u zasadima sa 2,000 do 4,000 sadnica/ha za 5 do 9 sezona od 95 do 275 m³/ha, a u zasadima sa 1000 do 2000 sadnica/ha u 6 do 9 sezona od 51 do 263 m³/ha drvene mase. Rezultati su jasno ukazali na značaj izbora klona za data staništa i izbora tehnoloških postupaka gajenja i dužine proizvodnih turnusa za proizvodnju drveta za određene namene.

U pojedinim saopštenjima na skupu dati su pokazatelji ekonomskih efekata gajenja topola i vrba. Takođe je saopšteno više osvrtu na značaj zasada za zaštitu i unapređenje životne sredine.

5. Proučavanje oboljenja

Pregledom radova iz Zbornika zapažaju se upozorenja na sve veće prisustvo oboljenja u rasadnicima i zasadima koje izazivaju patogeni, kao i na širenje patogena iz svog prirodnog areala u druga područja. To širenje je poslednje decenije vrlo izraženo kod vrsta lisnih rđa topola i vrba, koje su raširene širom sveta ugrožavajući rasadnike i zasade i onih klonova koji su donedavno pokazivali neosetljivost prema rđi. Tako je u Argentini u dolini Parane konstatovan jak napad rđe znatno ranije tokom vegetacije nego prethodnih godina uzrokujući veće štete ranim opadanjem lišća i smanjenim prirastom topola. Slična pojava je konstatovana u Brazilu, pa su preduzeti pokušaji da se veštačkim infekcijama testira osjetljivost pojedinih klonova, pri čemu je konstatovano da na uspeh infekcija, pored klona topole, utiče i temperatura i vlaga lista.

Kao što je u delu ovog pregleda, koji se odnosi na genetska proučavanja i oplemenjivanje topola i vrba pomenuto, u više instituta su uspešno selekcionisani klonovi topola koji su neosetljivi prema lisnim rđama. O tim rezultatima govore saopštenja iz Kanade i Belgije gde su dobijeni klonovi *P. x euramericana* i *P. x interamericana* koji su praktično neosetljivi prema lisnim rđama, a u Francuskoj su otkriveni DNA i GTL markeri koji su u vezi sa rezistentnošću klonova topola prema rđi

U ispitivanju složenih međuodnosa domaćina i patogena proučavana je i genetska varijabilnost patogena. Tako je rDNA i RAPD markerima segmenata dezoksiribonukleinske kiseline rde bilo moguće pouzdanije razlikovanje tri rde topole (*M. larici-populina*, *M. alli-populina* i *M. medusae*). Pomenutim markerima utvrđen je veliki stepen genetskog varijabiliteta među 96 izolata *M. larici populina* poreklom iz Francuske i Velike Britanije. Podaci o konstatovanom genetskom varijabilitetu ovih patogena jasno ukazuju na složenost međuodnosa biljke domaćina i patogena, pa je razumljivo što su pojedini genotipovi topola na jednom području manje ili više osetljivi ili neosetljivi prema lisnim rđama.

Interesantni su rezultati proučavanja odnosa hiperparazita *Sphaerellopsis filum* koji se javlja na vrstama iz roda *Melampsora* u tropskim i drugim toplijim zonama i pojedinih vrsta rđe sa aspekta mogućnosti biološke borbe protiv ovih patogena.

Na skupu je saopšteno i više rezultata o oboljenjima kora topola. U Turskoj je proučavana osetljivost topola prema *Cytospora chrisosperma* putem veštačkih infekcija, a u Americi i Kanadi uspešno su selekcionisani klonovi topole rezistentni prema *Septoria*-raku. U Kini je proučavano više oblika raka topola koga izaziva više patogena (*Dothiorella gregaria*, *Cytospora chrisosperma*, *Dothichiza populea*).

U prilogu našeg Instituta za topolarstvo dati su sumarni rezultati višegodišnjeg proučavanja osetljivosti 125 klonova crnih i balzamastih topola prema raku kore na osnovu prirodnih infekcija na dvogodišnjim sadnicama na Oglednom dobru Instituta. Rezultati su pokazali da tokom tri uzastopne godine na sedam klonova nisu nađene infekcije, pa se na osnovu toga ti klonovi mogu smatrati kao "neosetljivi". Na sadnicama od 33 klona nađene su samo po 1-3 nekroze kore, pa su ti klonovi označeni kao "malo osetljivi" prema *Dothichiza* raku, dok su ostali klonovi označeni kao "osetljivi" (sa 4-9 nekroza) ili vrlo osetljivi (sa više od 10 nekroza) po sadnici.

6. Proučavanje oštećenja od insekata

Oštećenja topola od insekata, kao i ponašanje pojedinih vrsta i hibrida, odnosno klonova u tome pogledu bili su predmet istraživanja u više zemalja, pri čemu je konstatovana znatna varijabilnost među vrstama i klonovima. Pojave kod kojih je konstatovano da su neki klonovi ostali pošteđeni ili manje oštećeni od susednih najčešće su označavani terminom, "rezistentnost", iako bi taj termin u ovim slučajevima trebalo uzeti sa rezervom. Pre bi se moglo govoriti o preferiranju insekata prema nekim klonovima, ili pak o predilekciji nego o rezistentnosti.

O čestim oštećenjima topola u Evropi od insekata govore podaci u prilogu iz Italije, prema kojima je samo u periodu od 1992. do 1999. godine u Italiji i u Francuskoj publikovano 25 radova, koji se odnose na proučavanje *Phleomyzus*

passerini i *Hyphantria cunea* (u Italiji) odnosno na *Chrisomela tremulae* i *Chrysomela populi* (u Francuskoj).

U USA su konstatovana značajna oštećenja gustih zasada topole sa kratkim turnusima od *Chrysomela scripta*, a kao posledica je utvrđeno smanjenje prirasta za 42 do 58 % u odnosu na štice deo zasada. Napominje se da defolijacija koju izaziva ovaj insekt može biti limitirajući faktor u gajenju gustih zasada topole. U prilogu iz Turske data je lista testiranih klonova na više lokaliteta sa podacima o oštećenjima od ksilofagih insekata (*Sciapteron tabaniformis*). Zapaža se različito ponašanje pojedinih klonova, ali i znatni uticaji ekoloških uslova lokaliteta gajenja na stepen oštećenja.

U Izraelu je konstatovano da *Melasoma populi* preferira klonove *P. nigra* i *P. x euramericana* u poređenju sa *P. simonii* i *P. alba*.

U Kini je konstatovana rezistentnost nekih klonova topola prema ksilofagom insektu *Anoplophora glabripennis*, kao i rezistentnost genetski transformisanih biljaka prema insektima, bez podataka o kojim insektima je reč.

U prilogu iz našeg Instituta za topolarstvo prikazani su rezultati preliminarnih istraživanja štetnih delovanja lisnih vaši (*Aphidae*) na mladim biljkama topola. Determinisano je više specija *Aphidae* i konstatovane su razlike između napadnutih i nenapadnutih biljaka u pogledu intenziteta fotosinteze i transpiracije kao i u sadržaju A i B hlorofila.

Pojave i oštećenja vrba od insekata uglavnom su ocenjivane u gustim zasadima za proizvodnju biomase. U Švedskoj je konstatovano da su vrste vrba koje su najčešće zastupljene u tim zasadima bile i najviše napadnute, sa izvesnim razlikama između klonova, dok su klonovi ređe zastupljenog specija *S. dasivladov* bili znatno manje oštećeni. U finskoj su zasadi *S. borealis* i *S. caprea*, koji su osnovani na kontaminiranim zemljištima teškim metalima, bili više oštećeni insektima defolijatorima od zasada koji su osnovani na nekontaminiranim zemljištima.

7. Proučavanje svojstava drveta

Savremeni postupci mehaničke i hemijske prerade drveta zahtevaju određen kvalitet sirovine za izradu kvalitetnih proizvoda. Zbog toga su aktuelna proučavanja svojstava drveta topola i vrba koja su velikim delom uslovljena izborom klona, tehnologije gajenja i uslovima staništa na kojima se gaje zasadi. Više priloga saopštenih na ovome skupu odnosi se na istraživanja pomenutih problema. Crne i balzamaste topole (sekcije *Aigeiros* i *Tacamahaca*) i njihovi interspecies hibridi bile su pretežnim delom predmet istraživanja koja se odnose na mehaničku preradu, dok je drvo jasika, belih topola i njihovih hibrida pretežnim delom istraživano kao sirovina za hemijsku preradu i za proizvodnju energije.

U više radova prikazani su rezultati proučavanja koji ukazuju na izrazite interklonalne razlike u pogledu strukturnih, fizičkih i mehaničkih svojstava drveta koje su značajne za prinos i kvalitet furnira, furnirskih ploča i rezane građe. U prilogu iz Španije prikazani su rezultati proučavanja proizvodnje furnira iz trupaca od 12 klonova iz jednog arboretuma, koji pokazuju velike razlike između klonova kako u pogledu prinosa, tako i u pogledu kvaliteta furnira.

S obzirom na savremena gledišta da se gajenjem poliklonalnih zasada topola postiže veća biološka stabilnost zasada u odnosu na širenje patogena i štetnih

insekata postavlja se pitanje koliko će taj način gajenja uticati na korišćenje drveta u proizvodnji furnira i šperploče. Ovi problemi su diskutovani u prilogu iz Belgije uz prezentaciju svojstava drveta od više vrsta i međuvrskih hibrida, koji ukazuju na vrlo izražene međuklonalne razlike.

U Italiji su proučavana svojstva lameliranih nosača od topolovog drveta uporedo sa nosačima od eukaliptusovog drveta. Rezultati su pokazali visok kvalitet tih nosača.

U prilogu iz našeg Instituta za topolarstvo dati su sumarni rezultati proučavanja strukturnih, fizičkih i mehaničkih svojstava i hemijskih komponenata drveta od dva klona eurameričke i tri klona američke crne topole. Obavljena su paralelna ispitivanja mogućnosti primene topolovog drveta za proizvodnju ljuštenog furnira i rezane građe. Konstatovano je da stepen iskorišćenja drveta zavisi prvenstveno od prečnika trupca, a da je uticaj klona značajan samo u interakciji sa prečnikom trupca.

U Kini su konstatovane razlike u pogledu kvaliteta drveta od stabala sa staništa kontaminiranog kiselim kišama u poređenju sa drvetom poreklom sa nekontaminiranog staništa. Drvo poreklom sa kontaminiranog staništa bilo je manje gustoće, užih godova, sa nižim sadržajem vlage i nižom vrednošću modula elastičnosti. Tendencije porasta površina pod gustim zasadima topola i vrba sa kratkim turnusima za proizvodnju vlakana i drveta za energiju uslovlila su i porast obima istraživanja svojstava i kvaliteta toga drveta, što se uočava i u saopštenjima na ovome skupu. Ovim proučavanjima obuhvaćeno je drvo crnih i balzamastih topola i njihovih međuvrskih hibrida, kao i drvo više vrsta i hibrida vrba.

U prilogu iz našeg Instituta za topolarstvo saopšteni su rezultati proučavanja strukturnih, fizičkih i mehaničkih svojstava drveta od po dva klona eurameričke i američke crne topole i od jednog klona bele vrbe i diskutovane su mogućnosti racionalnog korišćenja toga drveta za proizvodnju vlakana, poluceluloze, sulfatne celuloze kao i drvenjače, sa ciljem smanjenja udela deficitarnog četinarskog drveta. Određene su kalorične vrednosti drveta i kore jednogodišnjih i dvogodišnjih sadnica i odraslih stabala nekoliko klonova topole i vrbe.

Proučavanjem zasada kratkih turnusa za energiju eurameričkih topola u Mađarskoj konstatovano je da se silvikulturnim merama mogu značajnije povećati prinosi nego izborom klona. Najveći proizvodni efekti su dobijeni u 3-4 godišnjim zasadima.

Prirodne populacije severnoameričkih jasika predstavljaju bogate izvore resursa sitnog drveta za proizvodnju vlakana i energije. Rezultati proučavanja genetskog varijabiliteta u Kanadi omogućili su uspešnu selekciju klonova sa većom specifičnom težinom i većom dužinom vlakana. Evropska siva topola *P. x canescens* proučavana je u Mađarskoj sa aspekta mogućnosti korišćenja njenog drveta za proizvodnju vlakana i za energiju, a slična proučavanja su obavljena u Turskoj u cilju selekcije genotipova autohtone jasike.

U saopštenju iz Kanade diskutovana je mogućnost oplemenjivanja topola u pravcu povećanja kvaliteta drveta, što je posebno aktuelno za izbor klonova za guste zasade sa kratkim turnusima. Pominju se slučajevi proizvodnje transgenih genotipova topola u više laboratorija koji imaju izmenjen odnos lignina i celuloze u poređenju sa normalnim biljkama. Redukovan odnos lignina na račun celuloze može

biti značajan u procesu korišćenja drveta za proizvodnju vlakana (papira) ili energije.

U Kanadi je konstatovana akumulacija kalcijuma u drvetu iz gustih plantaža gajenih na zemljištu bogatom kalcijumom. Napominje se da prisustvo kristala kalcijuma može da predstavlja probleme u industriji papira.

8. Ostala proučavanja

Zbornik radova saopštenih na 21. zasedanju Međunarodne komisije za topolu sadrži više priloga sa širom tematikom i diskusijom pojedinih problema vezanih za gajenje topola i vrba i za korišćenje njihovog drveta. Sumarno uzevši, pregledom tih priloga uočava se širenje populikulture u svetu i u geografskim područjima daleko izvan prirodnog areala roda *Populus*. Pored toga, uočavaju se razni oblici gajenja zavisno od specifičnih ekoloških uslova pojedinih područja i cilja gazdovanja.

U interesantnom prilogu iz Amerike sa optimizmom se gleda na dalji razvoj topolarstva, pa se topola karakteriše kao „drvo za ljude, za komercijalu, za budućnost“ i napominje da topola koevoluirala sa ljudima hiljadama godina kao izvor drveta i proteina ističući njenu veliku ulogu u zaštiti životne sredine, regulaciji vode i odnosa gasova u atmosferi.

Kao poseban oblik gajenja topola navodi se tzv. „agro-forestry“ sistem u USA, Argentini, Čileu i drugim zemljama, a pominje se i Evropski program gajenja topola na poljoprivrednim farmama.

Introdukcija topola na udaljenja područja izvan prirodnog areala pojedinih vrsta sa ciljem da se gaje pojedini selekcionosani klonovi ili češće da se interspecies hibridizacijom sa autohtonim vrstama proširi genofond gajenih sorti, predmet je diskusije u više priloga, sa osvrtom na prednosti i na probleme koji se javljaju u vezi adaptacije stranih vrsta i hibrida.

Topole iz sekcije *Leuce* DUBY postaju predmet većeg interesovanja kao trajni resursi drveta za proizvodnju vlakana i kao izvori drveta za energiju. Pri tome se posebno ističe značaj velikih kompleksa prirodnih šuma severno američkih jaseka. Tako se na primer pominje da je samo u jednom kanadskom regionu 1998. godine posečeno 20 miliona m³ drveta jaseka, koje je uglavnom iskorišćeno kao sirovina u industriji vlakana. Zbog toga se obimno proučavaju problemi u vezi gajenja i korišćenja tih šuma.

Očuvanju genskih resursa topola i vrba, a posebno ostataka ugroženih vrsta, poklonjena je velika pažnja tokom poslednje decenije, o čemu govore teoretska razmatranja i prikaz praktičnih postupaka u pojedinim priložima. Posebno su interesantni podaci o bogatstvu biodiverziteta roda *Populus* u Kini, gde je autohtono zastupljeno 17 specijesa iz tri sekcije, sa velikim brojem opisanih nižih taksona. O širenju gajenja topola u toj zemlji govori podatak da je u pokrajini Jiungu od 80-tih godina posečeno oko 600 miliona m³ topolovog drveta, koje je iskorišćeno za proizvodnju papira, ali su takođe impresivni podaci o zasnovanim novim površinama i podaci o intenzivnim proučavanjima topola u više kineskih instituta. Interesantni podaci o širenju populikulture dati su i u prilogu iz Turske. Prema podacima FAO u toj zemlji je pre 1968. godine godišnja proizvodnja topola iznosila oko 600.000 m³, a sada iznosi oko 3,5 miliona m³.

Pored proučavanja topola i vrba kao izvora resursa sirovine za stalno širenje kapaciteta mehaničke i hemijske prerade drveta, u poslednjoj deceniji su bila vrlo aktuelna istraživanja drugih funkcija šuma i zasada topola i vrba, a posebno je bila aktuelna njihova uloga u zaštiti životne sredine.

* * *

Sumarno uzevši pregledom priloga u Zborniku sa 21. zasedanja Međunarodne komisije za topolu stiče se utisak o širenju populikulture u svetu, što ohrabruje naučnike i stručnjake koji se bave gajenjem i korišćenjem drveta tih vrsta. Međutim, takođe se uočava brojnost problema sa kojima se suočava savremeno topolarstvo, koji su u nekim zemljama izazvali i redukciju površina zasada i smanjenje interesa za ovu deletnost. To se uglavnom odnosi na zemlje sa nepovoljnim ekološkim uslovima za gajenje topola ili pak na zemlje u kojima topolarstvo nije našlo ekonomsko opravdanje.

Pripremio:
Dr Vojislav Guzina

AKTIVNOSTI NA GAJENJU I ISKORIŠĆAVANJU TOPOLA I VRBA*

Period od 1996. do 1999.

ACTIVITIES RELATED TO POPLAR AND WILLOW CULTIVATION AND UTILIZATION

Period: 1996 through 1999

I POLITIKA I ZAKONODAVSTVO

Nagli razvoj topolarstva u Jugoslaviji u periodu pedesetih do osamdesetih godina, kada je u tom periodu od oko 40 godina uvođenjem novih sorata i tehnologije godišnji etat povećan za oko 10 puta a vrednost drvene mase uvećana za oko 18 puta, krajem osamdesetih i u toku devedesetih godina je u dobroj meri usporen.

Uvažavajući značajne potencijale za razvoj šumarstva, Zakonom o prostornom planu Republike Srbije usvojenog 1996. godine, predviđeno je da se do 2050. godine šumovitost Republike sa 27% poveća na 41%.

Istim Zakonom je predviđeno da se do 2010. godine promeni namena korišćenja poljoprivrednih površina na prostoru od oko 342.000 ha koje bi se pošumile u različitim oblicima, a korišćene u prvom redu kao zaštitne i rekreacione šume. Veliki deo površina za pošumljavanje planiran je u ravničarskim regionima Republike a posebno se računa na brzorastuće vrste drveća u kojima topole i vrbe imaju izraziti prioritet.

Grubo se računa da oko 80.000 ha navedenih površina treba da bude iskorišćeno za sadnju topola i vrba. Osvajanje ovih površina se ne planira na velikim kompleksima, već u različitim oblicima vanšumskog zaštitnog zelenila kao što su poljozaštitni-vetrobrani pojasevi, zaštitni zasadi oko naselja, puteva, kanala, ekonomija, raznih oblika linijskih zasada oko manjih vodotoka, lovačkih remiza, grupe stabala i slično. Svakako da će u ovim vanšumskim-zaštitnim zasadima, pored topola i vrba biti zastupljene i druge vrste drveća, žbunja, medonosnih i lekovitih biljaka i slično.

Visoka produktivnost staništa predviđenih za osnivanje navedenih zasada, pored primarne zaštitne funkcije obezbediće značajne količine drvene mase za industrijsku preradu a dobar deo proizvedene biomase koristiće se za proizvodnju energije, pre svega kao gorivo.

* Izveštaj Instituta za topolarstvo napisan prema uputstvima Medjunarodne komisije za topolu
Poplar Research Institute report set by directions of International Poplar Commission

II STATISTIČKI I EKONOMSKI PODACI

1. Statistički podaci

Prema raspoloživim podacima u SR Jugoslaviji sada je pod različitim oblicima zasada i prirodno nastalih topola i vrba 53.931 ha, što predstavlja 1,89% ukupne šumovitosti. Procenjena drvena masa topola i vrba iznosi 8.306.000 m³, pa u odnosu na ukupnu drvenu masu šuma iznosi 2,7%. Godišnji etat seča u svim šumama Jugoslavije iznosi od 3.000.000 do 3.500.000 m³ bruto drvene mase a godišnji etat seča topola i vrba oko 355.000 m³ a to je oko 11% ukupnih seča drvene mase u Jugoslaviji.

Ovi podaci dovoljno ilustruju značaj topola i vrba u šumarstvu Jugoslavije a to je i jedan od razloga zacrtanih postavki razvoja šumarstva u Prostornom planu Republike Srbije.

Korisnici koji gazduju topolama i vrbama su šumarske organizacije (državna preduzeća) sa 70%, vodoprivredne i poljoprivredne organizacije (društveni sektor) sa 16%, privatni i ostali sektor sa 14%. Struktura površina i drvnih masa po vrstama prikazana je u tabeli 1.

Navedeni podaci o površinama se odnose na šume i zasade topola koji su evidentirani u statistici a isti se Zkonom o šumama vode kao šume.

Međutim, posebno u republici Srbiji, topole su masovno sađene kao drvoredi, manje grupe i pojedinačna stabla uz puteve, manje reke, lokalne puteve, oko ekonomija i slično. Podataka o ovim (neto) površinama, kao i drvnim masama u statistici nema, niti su u bilansima prikazani.

Tabela 1: Površine i drvene mase po vrstama i korisnicima

Table 1: Areas and wood volume according to types and users.

| Korisnik User | Ea. topole - Euramerican poplar | | | Domaće topole i vrbe - European black poplar and willows | | | Svega - Total | | |
|--|------------------------------------|--|---|--|---|-------------------------------------|----------------|--|--|
| | P - Area ha | V - Volume (000) m ³ | V - Volu me ha/ m ³ | P -Area ha | V - Volume (000 m ³) | V - Volume ha/ m ³ | P - Area ha | V - Volume (000 m ³) | V - Volu me ha/ m ³ |
| Šumarstvo Forestry | 30.025 | 5.112 | 172 | 7.981 | 1.053 | 132 | 38.006 | 6.165 | 162 |
| Vodoprivreda Water management | 1.537 | 210 | 137 | 2.810 | 371 | 132 | 4.347 | 581 | 134 |
| Poljoprivreda Agriculture | 3.835 | 571 | 149 | 388 | 35 | 90 | 4.223 | 606 | 142 |
| C. Gora i ostali Montenegro and others | 477 | 72 | 151 | 772 | 94 | 121 | 1.249 | 166 | 133 |
| Privatno - Private | 1.570 | 239 | 1132 | 4.576 | 549 | 120 | 6.146 | 788 | 128 |
| Svega - Total | 37.444 | 6.204 | 166 | 16.527 | 2.102 | 127 | 53.971 | 8.306 | 154 |

a) Površine i drvne mase

Od ukupne površine pod topolama i vrbama od 53.971 ha zasadi ea. topola zauzimaju 37.444 ha (70%), domaće topole (crna i bela topola) 1.322 ha (2%), vrbe 15.205 ha (28%) (tabela 1 i 2).

S obzirom na to da se podaci o autohtonim jasikama iskazuju u grupi "ostale vrste" oni nisu obuhvaćeni u tabelarnim prikazima u ovom izveštaju iako jasike pripadaju rodu *Populus*.

Po načinu uzgoja plantažni uzgoj topola se obavlja na 13.105 ha (25%), klasični zasadi topola zauzimaju 24.339 ha (45%), klasične kulture vrba iznose 6.942 ha (13%) a prirodno nastale šume domaćih topola zauzimaju 1.322 ha (2%) i prirodno nastale šume vrba 8.263 ha (15%) (tabela 2).

Prosečne zalihe drvnih masa na jedinici površine su najveće u šumama domaćih topola 220m³/ha a razlog je da su prirodne šume uglavnom starosti preko 35 godina, zatim u plantažnom uzgoju topola 188 m³/ha, u klasičnim zasadima 154 m³/ha, u kulturama vrba 140 m³/ha a najmanje u prirodnim šumama vrba 102 m³/ha (tabela 2).

Tabela 2: Stanje po načinima gazdovanja

Table 2: State according to the management system

| | Ea. topole Euroamerican poplar | | | Domaće topole European black poplar | Vrbe Willow | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| | Plantaže Plantation | Klasični zasadi Classic plantation | Svega zasadi Total of plantation | Prirodne Natural | Kulture Culture | Prirodne Natural | Svega Total | Sve ukupno Total |
| Area - P, ha | 13.105 | 24.339 | 37.444 | 1.322 | 6.942 | 8.263 | 15.205 | 53.971 |
| Volume - V, (000) m ³ | 2.464 | 3.740 | 6.204 | 291 | 969 | 842 | 1.811 | 8.306 |
| Volume -V, ha/m ³ | 188 | 154 | 166 | 220 | 140 | 102 | 119 | 154 |

b) Starosna struktura

Starosna struktura topola i vrba po dobnim razredima sa rasponom od 5 godina je obradjena za državne šuma sa kojima gazduju šumarske organizacije na površini 38.006 ha (70%) i prikazana je u tabeli 3. Raspored površina po dobnim razredima je relativno ujednačen do 30. godine starosti i iste pokrivaju 93% svih površina. Preostalih 7% (2455 ha) površina predstavljaju uglavnom prirodne sastojine domaćih topola i vrba. Pored navedenih starijih prirodnih sastojina uglavnom topola a manje vrba kojima gazduju šumarske organizacije, nešto veće površine starijih sastojina vrba a manje topola nalaze se u korišćenju vodoprivrednih

organizacija a iste su u funkciji zaštite odbrambenih nasipa pri visokim vodostajima reka Dunava, Save, Tise, Morave i drugih.

Tabela 3: Starosna struktura topola i vrba kojima gazduju šumarske organizacije
Table 3: Age structure of poplars and willows managed by forest organizations

| | Dobni razred - Age Class | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | Starost – godina / Age (year) | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | <40 | Svega - Total |
| Area - P, ha | 5.204 | 7.065 | 7.252 | 4.954 | 6.900 | 4.176 | 1.896 | 274 | 285 | 38.006 |
| Volume - V, (000)m ³ | 43 | 388 | 1.070 | 959 | 1.615 | 1.256 | 612 | 101 | 121 | 6.165 |
| Volume - V, ha/m ³ | 8 | 5 | 148 | 193 | 234 | 305 | 322 | 368 | 424 | 162 |
| Area - P, % | 14 | 18 | 19 | 13 | 18 | 12 | 5 | 1 | 1 | 100 |

c) Ciljevi i sistemi gazdovanja

Osnovni cilj gazdovanja je proizvodnja drvne mase dobrog kvaliteta sortimenata veće tržišne vrednosti. Jedan deo zasada i šuma topola i vrba ima osnovnu namenu zaštite odbrambenih nasipa od poplava oko velikih reka a te šume i zasadi su u gazdovanju vodoprivrednih organizacija. Takođe jedan manji deo zasada topola osnovan je za proizvodnju drvne mase za dobijanje celuloznih vlakana – namenska proizvodnja drveta za celulozu.

Gustina zasada za proizvodnju kvalitetnih sortimenata iznosi od 250 do 500 stabala po ha sa različitim sistemima razmaka sadnje (6x6; 6,5x5,63; 5x5; 4,25x4,25 m). Manji deo zasada topola i veći deo zasada vrba su gustine 1.000 do 2.000 stabala po ha sa različitim sistemima razmaka sadnje od 3x3 m do 2x2 m.

Dužina ophodnje kod zasada manje gustine iznosi 20 do 25 godina starosti a gustih zasada 10 do 20 godina starosti.

U delu zasada sa preko 400 stabala po ha primenjuju se i prorede od 8. do 12. godine starosti zasada.

Za sadnju se najviše koriste sadnice starosti 2/3, 2/2 i 1/2 redje 1/1 a za duboku sadnju sadnice bez korena starosti 2/0 i 1/0 proizvedene u rastilištu ili matišnjaku.

Za osnivanje zasada sada se najčešće koriste euroameričke topole klon I-214, Ostia, cv. Robusta (redje) novoselekcionisani klonovi navedeni u poglavlju III (Tehnički podaci).

2. Proizvodnja oblovine topola i vrba i ostalih sortimenata

a) Obim proizvodnje

U periodu od 1996. do 1999. godine u Jugoslaviji je posečeno 1.017.668 m³ bruto drvne mase topola i vrba u čemu topole učestvuju sa 996.922 m³ (98%) a vrbe

sa 20.746 m³ (2%). U tabeli 4 je dat pregled strukture posečene drvene mase po sortimentima u čemu trupci učestvuju sa 65%, celulozno drvo sa 14%, ogrev sa 7%, ostalo 2% i otpad 12%.

Tabela 4: Proizvodnja drvene mase topola i vrba po sortimentima za period 1996. do 1999. godine (m³)

Table 4: Production of wood volume of poplars and willows in sortiments for the period between 1996 and 1999 (in m³)

| Sortiment - Sortiment | | | | | | |
|---|---------------|-------------------------|--------------------------|----------------|-------------|-------------|
| Vrsta - Species | Svega - Total | Trupci - Logs | Celuloz. drvo - Pulpwood | Ogrev Fuelwood | Ostal Other | Otpad Waste |
| Topola - Poplar | 996.922 | 662.341 | 128.511 | 59.867 | 19.010 | 127.059 |
| % | 98 | 46 | 13 | 6 | 2 | 13 |
| Vrba - Willow | 20.746 | 4.123 | 5.642 | 7.459 | - | 3.404 |
| % | 2 | 21 | 28 | 35 | - | 16 |
| Svega - Total | 1.017.668 | 666.554 | 134.153 | 67.326 | 19.010 | 130.436 |
| % | 100 | 65 | 14 | 7 | 2 | 12 |
| Vanšumski zasadi - Out forest plantations | 400.000 | nema podataka - No data | | | | |
| SVEGA - TOTAL | 1.417.668 | - | - | - | - | - |

U ovom izveštajnom periodu zbog političkog i ekonomskog stanja u kojem se zemlja nalazila obim seča je bio ispod mogućeg etata koga dozvoljava starosna struktura zasada. Posebno je podbačena proizvodnja drveta za celulozu jer preradivački kapaciteti su radili sa izrazito smanjenim programom (20-30%). Navedene okolnosti, su pored smanjene proizvodnje, uticale i na izrazito velike oscilacije sečivog etata po godinama i u ovom periodu te oscilacije se kreću između 200.000 i 290.000 m³.

Navedena proizvodnja drvene mase se odnosi na šume i zasade topola i vrba koja po Zakonu o šumama imaju tretman šuma. Međutim, statistika evidentira i seču drveta izvan šuma pa prema istim podacima svake godine se u tim vanšumskim zasadima poseče u proseku oko 100.000 m³ raznih sortimenata topola i vrba, što u periodu 1996. – 1999. godine iznosi oko 400.000 m³.

Kada se podatku u tabeli 4 doda navedena proizvodnja realna je procena da je u izveštajnom periodu proizvodnja iznosila oko 1.420.000 m³ drveta topola i vrba.

b) Procena vrednosti proizvodnje drveta topola i vrba u poređenju sa ukupnom nacionalnom proizvodnjom

U delu ovog Izveštaja (II-1) navedeni su podaci da je učešće površina topola i vrba u šumama Jugoslavije ispod 2%, a učešće drvene mase u ukupnoj drvnjoj masi ispod 3%, međutim, prosečna godišnja proizvodnja drvene mase topola i vrba iznosi 11% u proizvodnji drvene mase šuma.

U tabeli 4 se vidi da je učešće proizvodnje trupaca topola i vrba kao najvrednijih sortimenata u šumarstvu 65%, dok učešće proizvodnje oblovine u ukupnom šumarstvu se kreće od 50 do 55%. To sve skupa potvrđuje da je vrednost proizvodnje drveta topola i vrba u šumarstvu Jugoslavije izrazito značajna stavka.

c) Sadnja topola i vrba

U periodu od 1996. do 1999. godine ukupno je zasađeno 4.884 ha. Osnovano je 3694 ha novih zasada (76%) a izvršeno popunjavanje zasada starosti do 2 godine na neto površini 1.190 ha (24%). Zasađeno je 4.940 ha topola (97%) u čemu novi zasadi učestvuju sa 76% a popunjavanje sa 24%. Najviše je zasađeno klasičnih zasada na površini 3.741 ha u čemu novi zasadi učestvuju sa 78% a popunjavanje sa 22%. Plantažnih zasada topola osnovano je 999 ha u čemu novi zasadi predstavljaju 65% a popunjavanje sa 35%.

U istom periodu zasađeno je svega 144 ha vrba u čemu novi zasadi učestvuju sa 106 ha a popunjavanje sa 38 ha (tabela 5).

Veliko učešće popunjavanja zasada je posledica nedovoljne obrade zemljišta i razvoja korova koji su u ranim prolećnim mesecima izloženi pojavi požara. Takođe, jedan deo popunjenih zasada je stradao od bolesti i šrtetočina a na nekim poplavnim terenima zbog dužeg zadržavanja poplavnih voda.

Pored navedenih pošumljenih površina dobar deo sadnje topola obavlja se kao vanšumsko zelenilo što statistika ne evidentira.

Tabela 5: Sadnja topola i vrba od 1996. do 1999. godine

Table 5: Poplar and willow planting from 1996 to 1999.

| | Topole - Poplars | | | Vrbe - Willows | | | Svega - Total | | |
|------------------------------------|------------------------|--|----------------|------------------------|--|----------------|--------------------------|--|----------------|
| | Plantaže Plantation | Klasični zasadi Classic plantation | Svega Total | Plantaže Plantation | Klasični zasadi Classic plantation | Svega Total | Plantaže - Plantation | Klasični zasadi Classic plantation | Svega Total |
| Novi zasadi - New plantation | 651 | 2.937 | 3.588 | 23 | 83 | 106 | 674 | 3.020 | 3.694 |
| Popunja- vanje - Recurting | 348 | 804 | 1.152 | - | 38 | 38 | 348 | 842 | 1.190 |
| Svega - Total | 999 | 3.741 | 4.740 | 23 | 121 | 144 | 1.022 | 3.862 | 4.884 |

3. Uvoz topola i vrba

Jugoslavija je poznata kao značajni izvoznik drveta topola i vrba posebno oblovine i to trupaca za furnir, ljuštenje i rezanje a u manjim količinama rezane građe i raznih elemenata. Zbog ekonomskih sankcija izvoz je znatno smanjen.

Međutim, kada je reč o drvetu za proizvodnju celuloze i papira, zbog značajnih preradnih kapaciteta sa potrebama od blizu 800.000 prm drveta topola i vrba Jugoslavija je redovni uvoznik ovog drveta.

Tabela 6: Uvoz topola i vrba u periodu 1996. – 1999. godina
Table 6: Import of poplars and willows from 1996 to 1999

| Godina Year | Trupci za rezanje i furnir Sawnlogs and veneer log | | Rezana građa Sawnwood | | Celulozno drvo Pulpwood | |
|----------------|---|-------------|--------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| | m ³ | tona - tons | m ³ | tona - tons | prm | tona - tons |
| 1996 | - | - | - | - | 12364 | 538 |
| 1997 | 1170 | 732 | 940 | 545 | 27708 | 18408 |
| 1998 | - | - | - | - | 63018 | 41953 |
| 1999 | - | - | - | - | 19739 | 13205 |
| Svega Total | 1170 | 732 | 940 | 545 | 122829 | 74104 |

Uvoz celuloznog drveta je iz Mađarske a simbolične količine trupaca i rezane građe iz Republike Srpske i Hrvatske.

4. Izvoz topola i vrba

U periodu 1996. – 1999. godine izvršen je izvoz sortimenata i količina prikazana u sledećoj tabeli.

Tabela 7: Izvoz topola i vrba u periodu 1996. – 1999. godina
Table 7: Export of poplars and willows in the period between 1996 and 1999

| Godina Year | Trupci za rezanje i furnir Sawnlogs and veneer log | | Rezana građa Sawnwood | |
|----------------|---|-------------|--------------------------|-------------|
| | m ³ | tona - tons | m ³ | tona - tons |
| 1996 | 7300 | 822 | 383 | 211 |
| 1997 | 63206 | 50079 | 42226 | 2444 |
| 1998 | 41268 | 31642 | 13670 | 7522 |
| 1999 | 16809 | 13582 | 13080 | 7198 |
| Svega - Total | 128583 | 96125 | 69359 | 17375 |

Najveći uvoznici drveta topola i vrba iz Jugoslavije svih sortimenata trupaca i rezane građe su: Italija, Grčka, Bugarska, nešto manje Francuska, Španija, a sporadično i u manjim količinama, Austrija, Makedonija, Hrvatska i Kina.

5. Trendovi

a) Potencijali u postojećim zasadima i prirodnim šumama topola i vrba

Prikazana starosna struktura u državnim šumama (tabela 3) po dobnim razredima (5 godina) sa stanjem površina i zaliha drvnih masa (stanje krajem 1997. godine) ukazuje da je značajno učešće zasada i prirodnih šuma topola i vrba starih preko 25 godina. Tako je 6.631 ha sa zalihama drvene mase 2.090.000 m³ starosti preko 25 godina što zajedno sa 4.176 ha, odnosno 1.615.000 m³ drvene mase, sa planiranom ophodnjom od 25 godina, predstavlja mogući fond za seču od 10.807 ha i 3.075.000 m³ bruto drvene mase.

Kada se navedenim zalihama drvene mase doda tekući prirast u ovim zasadima vidi se da je to izrazito veliki potencijal koji se može poseći u narednih 5 – 10 godina.

Dosta ujednačena starosna struktura po dobnim razredima zasada topola i vrba mlađih od 20 godina obezbeđuje sigurne mogućnosti značajnog povećanja proizvodnje drvene mase u narednih 10 godina.

Kada se ovom fondu topola i vrba u državnim šumama dodaju zalihe kod vodoprivrednih i poljoprivrednih organizacija, kao i privatnih šuma, i neevidentiranih vanšumskih zasada topola i vrba sigurno je da se dosadašnji godišnji etat seče topola i vrba u Jugoslaviji može udvostručiti. Svakako da fond prirodnih domaćih šuma topola i vrba do maksimuma treba sačuvati kao značajan genofond topola i vrba za budućnost unapređenja gajenja topola ne samo u Jugoslaviji već i u drugim delovima sveta, a posebno u većem delu Evrope.

b) Budući potencijali na novim površinama

Jugoslavija po svom geografskom, orografskom i prostornom položaju ima izrazito velike potencijale za proširenja fonda topola i vrba uz optimalnu proizvodnju drvene mase i brojne funkcije zaštite životne sredine u optimalnim uslovima staništa i klime za razvoj ovih vrsta drveća.

U uvodnom delu Izveštaja naglašeno je da je Zakonom o prostornom planu Republike Srbije predviđeno do 2010. godine pošumljavanje 342.000 ha u čemu se posebno naglašavaju brzorastuće vrste drveća u čemu topole i vrbe zauzimaju prvo mesto. Svakako da će uslovi staništa i namena budućih novoosnovanih šuma opredeliti učešće u sadnji topola i vrba, a grube procene predpostavljaju oko 80.000 ha.

Novi zasadi topola i vrba su planirani da im primarni zadatak bude zaštitna ili rekreativna funkcija prostora i stanovništva. I pored toga što proizvodnja drvene mase topola i vrba u novim zasadima neće biti od primarnog karaktera, proizvodni potencijal ovih staništa uz korišćenje novih sorata i savremene tehnologije gajenja, obezbediće se značajne drvene mase za potrebe industrije, energije i lokalnih potreba stanovništva uz mogućnosti značajnih količina za izvoz.

Postojeća prerađivačka industrija prerade drveta topola i vrba ima značajne kapacitete, pa uz planirane rekonstrukcije, nove izgradnje i uz uvođenje novih tehnologija konzumiraće dobar deo proizvodnje drvene mase, a postoje mogućnosti rentabilnog izvoza, posebno u susedne zemlje Zapadne Evrope u kojima je ova sirovina deficitarna.

6. Gazdovanje i upravljanje zasadima

Za sagledavanje ekonomskih efekata proizvodnje drveta u zasadima topola obavljena su istraživanja sa aspekta uticaja gustine zasada i dužine proizvodnog ciklusa na ekonomske efekte proizvodnje: visinu i kvalitetnu strukturu prinosa, vrednost i ekonomičnost proizvodnje kao i rentabilnost angažovanih sredstava u procesu proizvodnje.

Istraživanja su obavljena u oglednim zasadima topole cl. I-214, u srednje gustim zasadima (555 sadnica/ha) i zasadima retke sadnje (278 sadnica/ha) koji su podignuti na zemljištu većih proizvodnih mogućnosti. Istraživanjima je obuhvaćen period od 12 do 23 godine starosti zasada. Na angažovana sredstva u procesu proizvodnje obračunata je interkalarna kamata sa kamatnom stopom od 8% na godišnjem nivou.

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja koja se odnose na uticaj dužine proizvodnog ciklusa na ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje drveta topola u srednje gustim zasadima kao i zasadima retke sadnje mogu se dati sledeće konstatacije:

Uticaj dužine proizvodnog ciklusa na ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje različito se ispoljava u zasadima različite gustine.

Dinamika rasta neto prinosa u periodu od 17 do 23 godine starosti zasada ukazuje na to da je u srednje gustom zasadu tekući godišnji prirast niži od prosečnog godišnjeg prirasta (u 19. godini za 19%, a u ostalim godinama od 33% do 38%), dok je u zasadu retke sadnje tekući godišnji prirast još uvek veći od prosečnog godišnjeg prirasta.

Kvalitetna struktura prinosa, merena učešćem trupaca za ljuštenje u neto prinosima kao i prosečnom prodajnom cenom prinosa, ukazuje da se kvalitet prinosa (u oba zasada) zadržava na nivou kvaliteta iz 18. godine (razlike do 2%).

Dinamika rasta ekonomičnosti proizvodnje i rentabilnosti angažovanih sredstava prestaje u srednje gustom zasadu na kraju 17. godine, odnosno na kraju 19. godine u zasadu retke sadnje.

U srednje gustom zasadu koeficijent ekonomičnosti proizvodnje pao je sa 1,44 (u 17. godini) na 1,21 (u 23. godini), dok je u istom periodu prosečna godišnja rentabilnosti angažovanih sredstava pala sa 15,2% na 7,5%, a u zasadu retke sadnje ekonomičnost proizvodnje, ostvarena u 19. godini starosti zasada (1,65) stagnira do 22. godine a u 23. godini starosti zasada pada na 1,55. Identičnu tendenciju pokazuje i prosečna godišnja rentabilnost angažovanih sredstava, koja sa 21,0% (postignuta u 19. godini) pada na 19,7% u 23. godini starosti zasada.

Na osnovu dobijenih pokazatelja može se konstatovati da u srednje gustim zasadima nema ekonomskog opravdanja produžavati ciklus proizvodnje iznad 18 godina starosti zasada.

Što se tiče dužine proizvodnog ciklusa u zasadima retke sadnje, dobijeni rezultati ukazuju na to da bi ista u ovim zasadima trebalo da iznosi oko 22 godine.

Povraćaj uloženi sredstava u proizvodnju moguće je obaviti posle završetka proizvodnog ciklusa, što znači i kod srednje gustih zasada približno posle 18 godina, odnosno kod zasada retke sadnje posle 22 godine.

Iznete ocene u pogledu dužine proizvodnog ciklusa u srednje gustim i zasadima retke sadnje, odnose se na zaslade topola cl. I-214, koji su podignuti na produktivnijim zemljištima.

Medjutim, za širu ocenu dužine proizvodnog ciklusa u zasadima topola potrebno bi bilo obaviti proučavanja za svaki klon, ili grupu klonova pojedinačno, u zasadima različite gustine i na zemljištima različitih proizvodnih mogućnosti.

III TEHNIČKI PODACI

1. Identifikacija, registracija i kontrola varijeteta (klonova)

Identifikacija i registracija klonova topola i vrba izvodi se prema jedinstvenom zakonu za poljoprivredne kulture i za šumsko drveće, koji je inoviran 1998. godine, s tim što je i prethodni registar sorti i kultivara ostao kao važeći. Prema odredbama ovoga zakona nova sorta se može uvrstiti u nacionalni registar samo ako u ogledima Sortne komisije ispolji prednost u nekom od svojstava značajnih za kultivisanje u poredjenju sa registrovanom sortom najboljom za to svojstvo. Pri tome se isti tretman testiranja primenjuje za novostvorene vlastite sorte kao i za strane sorte za koje se traži odobrenje za njihovo uvrštavanje u nacionalni registar.

U izveštaju Jugoslovenske nacionalne komisije za zasedanje IPC u 1992. godini dat je prikaz registrovanih klonova i kultivara topola u Jugoslaviji do toga perioda. Pošto je tada izostao prikaz registrovanih klonova vrba u ovome izveštaju daje se dopunjeni spisak registrovanih klonova do toga perioda kao što sledi:

I – Kultivari i klonovi koji su registrovani u nacionalnim registrima drugih država ili su unešeni u internacionalni registar topola (CIP/FAO), a takodje su registrovani u Jugoslaviji:

1. *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cv. "robusta"
2. *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214
3. *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-45/51
4. *Populus deltoides*, cl. LUX (I-69/55)
5. *Salix alba* L. cl. 378 (madjarska oznaka cl. 5/3)

II – Kultivari i klonovi dobijeni razmenom klonskog materijala sa drugim zemljama koji nisu bili uvršteni u njihov registar, a koji su posle testiranja uključeni u jugoslovenski registar:

6. *Populus x euramericana*, cl. "Ostia": reznice dobijene od SR Nemačke 1955. godine
7. *Populus deltoides*, cl. "Drina": ranije registrovan kao N° 450, dobijen iz SR Nemačke sa oznakom cl. A-19, 1960. godine
8. *Populus deltoides*, cl. "Begej": ranije registrovan kao N° S-179-1, 1963. godine.

III – Kultivari i klonovi selekcionisani u Jugoslaviji i uvršteni u jugoslovenski registar:

9. *Populus deltoides*, cl. "Drava" (55/65)
10. *Populus deltoides*, cl. "Tisa" (457)
11. *Populus deltoides*, cl. "Dunav" (S-1-8)
12. *Populus deltoides*, cl. "Krka" (S-6-20)

13. *Populus deltoides*, cl. "Sava" (S-6-36)
14. *Salix alba*, cl. B-74
15. *Salix alba*, cl. B-72
16. *Salix alba*, cl. B-44
17. *Salix alba*, cl. NS-107/6
18. *Salix alba*, cl. NS-79/2
19. *Salix alba*, cl. NS-73/6
20. *Salix alba*, cl. NS-107/65/1
21. *Salix alba*, cl. NS-107/65-7

Registrovani klonovi u periodu 1996. - 1999.

U ovome periodu uvrštena su u nacionalni registar topola tri klonova i to:

- *Populus deltoides*, cl. NS-1-3
- (*Populus x euramericana*) x *Populus deltoides*, cl. NS-11-8
- *Populus x euramericana*, cl. "Panonia"

Sobzirom na to da su za prehodno navedene klonove date karakteristike u ranije dostavljenim izveštajima, u ovome izveštaju se daju osnovne karakteristike samo za tri klona koja su naknadno uključena u registar.

NS-1-3: Klon je selekcionisan u Institutu za topolarstvo kao intra-species hibrid iz kontrolisane hibridizacije odabranih stabala *Populus deltoides* x *Populus deltoides*. Od superiorne sadnice iz odabrane familije potomstva započeta je klonska reprodukcija 1970. godine. Klon je muškoga pola. Odrasla stabla se karakterišu grubom plutastom korom, nešto debljim granama iširokom krošnjom. U uporednim ogledima stabla pokazuju bujan rast. Sadnice su praktično neosetljive prema lisnom oboljenju koje uzrokuje *Marssonina brunnea*, a pokazuju osetljivost prema rdji (*Melampsora* sp.) i prema raku kore (*Dothichiza populea*).

NS-11-8: Klon je selekcionisan u Institutu za topolarstvo kao inter-species hibrid (*P. x euramericana*) x *P. deltoides*. Nastao je klonskom reprodukcijom superiorne sadnice u polukontrolisanom potomstvu sa slobodno oprafenog stabla *P. x euramericana* u grupi sa više muških stabala *P. deltoides*. Po orfološkim karakteristikama pokazuje svojstva hibrida. Odrasla stabla se odlikuju izrazitom pravnošću, uskom krošnjom i tankim granama. Kora je sitnije i pliće ispucala, mrko siva. U uporednim ogledima pokazuje bujan rast. Sadnice su praktično neosetljive prema lisnom oboljenju koje izaziva *Marssonina brunnea*, ali su osetljive prema rdji (*Melampsora* sp.) i prema raku kore (*Dothichiza populea*).

"Panonia": Klon je selekcionisan u Madjarskoj i uvršten u njihov nacionalni registar. U Jugoslaviju je unesen 1977. godine i na osnovu rezultata iz uporednih oglada unesen je u registar kao strana sorta čija je propagacija u Jugoslaviji odobrena. U uporednim ogledima klon je pokazao bujan rast, a posebna mu je prednost uspešno primanje sadnica i preživljavanje na manje pogodnim težim zemljištima za gajenje topola, kao i manja osetljivost prema raku kore (*Dothichiza populea*).

U relativno bogatoj mreži uporednih oglada odabrano je više superiornih klonova za koje se priprema dokumentacija i predlozi za njihovo uvrštavanje u nacionalni registar priznatih klonova.

Rad na identifikaciji klonova

S obzirom na to da su veštački osnovani monoklonalni zasadi topola i vrba znatno više ugroženi napadima patogenih oboljenja i štetnih insekata u poredjenju sa prirodnim šumama, u savremenom gajenju tih vrsta drveća teži se da se na širem području gajenja koristi veći broj klonova čija su proizvodna i adaptivna svojstva prethodno proučena. Uzgoj repro i sadnog materijala od više klonova u istom rasadniku često se suočava sa problemima očuvanja klonske čistoće zbog čestih primesa, pa i potpune izmešanosti klonova u parcelama. Zbog toga su u Institutu za topolarstvo obavljana proučavanja sa ciljem da se iznadju pouzdani parametri za identifikaciju klonova, odnosno za diskriminaciju ili međusobno jasno razlikovanje morfološki sličnih klonova. Kod nas je taj problem postao posebno aktuelan uvodjenjem većeg broja registrovanih klonova *P. deltoides* u proces gajenja, jer su neki od njih izrazito međusobno slični u juvenilnoj fazi tokom proizvodnje repro i sadnog materijala.

U toku su istraživanja metoda i rad na identifikaciji klonova topola. Više klonova crnih (sekcija *Aigeiros*) i belih topola i jasika (sekcija *Leuce*) proučava se u posebnim ogledima sa ciljem da se definišu parametri varijabiliteta i heritabiliteta onih svojstava koja mogu služiti kao kriterijumi u utvrđivanju identiteta genotipova. Pri tome su primenjene metode koje su u skladu sa propisima UPOV-a (International Union for the protection of New Varieties of Plants) i Potkomiteta Medjunarodne komisije za topolu za nomenklaturu i registraciju klonova topola i vrba. Primenom više statističkih metoda bilo je moguće postići visok stepen pravilne klasifikacije klonova na osnovu morfometrijskih parametara lista, što uz dodatne parametre ostalih svojstava (fenologija, boja i oblik izbojaka i pupova i sl.) omogućuje relativno pouzdanu identifikaciju najperspektivnijih klonova. Pored toga, za neke klonove su determinisani oblici izoenzimske varijabilnosti (zimogrami) koji predstavljaju sigurne parametre za diskriminaciju mnogih međusobno morfološki sličnih klonova.

Na Oglednom dobru Instituta za topolarstvo trajno se održavaju matičnjaci registrovanih i drugih odabranih klonova iz kojih se dobija repromaterijal uz garanciju klonske čistoće.

U neposrednoj praksi kod ocene klonske čistoće u rasadnicima topola mogu se u nekim slučajevima primese drugog klona uspešno razlikovati na osnovu različitog stepena napada patogena lista (rdje i smedja pegavost lišća) jer su poznate izrazite razlike između nekih klonova u pogledu njihove osetljivosti prema tim patogenima, koje je velikim delom genetski uslovljeno. U jesenjem aspektu lišće nekih klonova je ostalo potpuno zdravo bez prisustva plodonosnih tela patogena, dok lišće susednog klona može biti gusto prekriveno plodonosnim telima. Međutim, treba imati u vidu da se osetljivost klonova prema patogenima menja tokom dužeg perioda, pa pomenute načine ocene primesa treba prepustiti fitopatolozima ili se sa njima konsultovati.

Zbog toga se sugeriše, kada se sumnja u identitet datog klona, odnosno da li raspoloživi repromaterijal pripada deklarisanom klonu, da se taj materijal ne koristi za dalju reprodukciju, već da se koristi novi materijal iz pomenutih matičnjaka Instituta.

2. G a j e n j e

Uspješno podizanje zasada topola i vrba zahteva svestrano poznavanje osnovnih preduslova koji obezbeđuju realizaciju jedne dugogodišnje biljne proizvodnje kao što je topolarstvo.

a) Rasadnička proizvodnja

Dobro organizovana proizvodnja reproduktionog i sadnog materijala je veoma važan faktor u proizvodnji drveta topola i vrba. Rasadnička proizvodnja, kao početna faza u ukupnoj tehnologiji podizanja zasada topola i vrba, mora biti prilagođena zahtevima svih elemenata koji uslovljavaju realizaciju planirane namene osnivanja i uzgoja zasada.

Rasadnička proizvodnja topola i vrba, kao i drugih vrsta šumskog drveća se obavlja isključivo u registrovanim rasadnicima koji mogu biti u društvenom i privatnom vlasništvu.

Da proizvođač registruje rasadnik moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:

- da poseduje zemljište pogodno za rasadničku proizvodnju u vlasništvu ili pod višegodišnjim zakupom;

- da poseduje opremu potrebnu za bavljenje rasadničkom proizvodnjom (za obradu zemljišta, za zaštitu od bolesti i štetočina kao i opremu za druge tehnološke postupke u rasadničkoj proizvodnji);

- da ima stručnjake sa potrebnom kvalifikacijom ili da obezbedi stručno lice za rukovođenje poslovima proizvodnje semena i sadnog materijala. Stručno rukovođenje ovim poslovima može da obavlja lice koje ima stručnu spremu diplomiranog inženjera šumarstva sa najmanje dve godine radnog iskustva.

Repro i sadni materijal topola i vrba može se proizvoditi isključivo od registrovanih klonskih sorti.

Da bi se očuvala klonska čistoća proizvodnja repro materijala topola i vrba se obavlja u posebno prijavljenim i na terenu vidno obeleženim matičnjacima. U rasadnicima topola i vrba postoje dva tipa matičnjaka i to:

- višegodišnji matičnjaci u kojima se svakog proleća seku izbojci od kojih se izrađuje repro materijal, a koren ostaje na mestu do 6 godina, i

- jednogodišnji matičnjaci u kojima se od repro materijala poznatog porekla osniva ožilište za proizvodnju repro materijala. Na kraju proizvodnog ciklusa (u proleće naredne godine) ožiljenice se izoravaju i od njih se izrađuje repro materijal (reznice) i korenovi koji se kao takvi uz uverenje o poreklu mogu stavljati u promet.

U rasadnicima topola i vrba organizuje se proizvodnja sadnog materijala od repro materijala priznatih klonova i poznatog porekla. U zavisnosti od uslova na lokalitetu predviđenom za pošumljavanje a u skladu sa prethodnim pedološkim istraživanjima proizvodi se određeni tip sadnog materijala. Prilikom podizanja zasada zavisno od tipa zemljišta i nivoa podzemne vode koriste se dva tehnološka postupka podizanja zasada i to način "normalne" i "duboke" sadnje. Kod načina "normalne" sadnje sadnice se sade na dubinu od 80 cm i koriste se sledeći tipovi sadnog materijala: 1/1; 1/2; 2/2 i 2/3. Kod načina "duboke" sadnje sadnja se obavlja najčešće na dubinu od 2,70 m i koriste se tipovi sadnica 1/0 i 2/0.

U toku vegetacionog perioda obavezna su i zakonom propisana po dva zdravstvena pregleda i dve kontrole nad proizvodnjom šumskog semena i sadnog

materijala. Ove preglede po zaduženju resornog Ministarstva obavljaju organizacije koje su za taj posao kadrovski osposobljene.

U cilju rešavanja problema i unapredjenja ove problematike postavljene su serije rasadničkih ogleda a od rezultata ovom prilikom prikazujemo samo neke:

U rasadničkim ogledima ispitivana je dinamika razvoja korenovog sistema i nadzemnih organa kod više vrsta topola. Reznice su pobadane uobičajenim postupkom u proleće na pripremljeno zemljište da bi ožiljenice bile pažljivo otkopavane sa očuvanim korenjem posle 17, 32, 52 i 79 dana. Za svaki od tih tretmana (vreme rasta) evidentirano je na izvadjenim uzorcima: broj korenčića, ukupna dužina korenčića, visina izbojaka, broj listova kao i odnos suve mase korena prema nadzemnom delu. Takodje je ispitivan i odnos prva četiri parametra u pojedinim tretmanima merenja prema njihovoj vrednosti 79-og dana. Konstatovano je da medju ispitivanim klonovima postoji velika varijabilnost u pogledu dinamike formiranja i veličine korenovog sistema, posebno u okviru grupe klonova *P. deltoides* i hibrida. Diferencijacija korenova prema visini izbojaka i broju listova je najveća izmedju 17-og i 32-og dana od pobadanja reznica, pri čemu je, sa malim izuzecima uočena podudarnost razvijenosti korenovog sistema i nadzemnog dela. U periodu razvoja od 17-og dana od sadnje postoje razlike medju ispitivanim klonovima u odnosu suve mase korena prema masi nadzemnog dela biljke. Navedene razlike u ispitivanim parametrima slabe u kasnijim fazama rasta i razvoja. Dobijeni rezultati mogu da budu značajni u selekciji topola i unapredjenju rasadničke proizvodnje, posebno u okviru grupa *P. deltoides* i hibrida, kao i za unapredjenje proizvodnje repro i sadnog materijala.

U rasadničkim ogledima ispitivana je varijabilnost 8 merenih i 15 izvedenih parametara lista ožiljenica 10 klonova američke crne topole (*Populus deltoides*) i četiri klona iz hibridne kombinacije *P.deltoides* x *P. euramericana*. Ogledi su postavljeni na dva lokaliteta koji su se razlikovali u vodnom režimu zbog razlika u svojstvima zemljišta i topografiji. Visina ožiljenica je značajno bila pod uticajem lokaliteta i interakcije klon x lokalitet, dok uticaj genotipa nije bio značajan. Parametri oblika liske, tj. odnosi različitih dužina i širina liske najviše su zavisili od uticaja genotipa, što je od značaja za njihovu primenu u kontroli klonske čistoće, populacionim istraživanjima i zaštiti autorskih prava.

b) Zasadi

Šume topola i vrba u Jugoslaviji uzgajaju se u zoni poloja reka Dunava, Save, Tise, Tamiša i Morave, a van ove zone samo u fragmentima, kao poljezaštitni pojasevi ili vanšumsko zelenilo u funkciji zaštite životne sredine.

Dosadašnjim istraživanjima staništa topola i vrba utvrđeno je da, pored sorte-klona, u njihovom gajenju, visoko značajnu ulogu imaju svojstva zemljišta, te način podizanja, nege i zaštite. Iz ovih razloga, u proteklom periodu, istraživanja su bila naročito usmerena na upoznavanje uticaja pojedinih faktora staništa, posebno svojstava, zemljišta na rast zasada topola i vrba. Pri tome, u našim polojima, u šumama topola i vrba, na nivou tipa, determinisane su sledeće sistematske jedinice zemljišta: fluvisol, humofluvisol, humoglej i euglej. Najznačajnije svojstvo determinisanih zemljišta, kao tipskih predstavnika evoluciono genetskog niza zemljišta u našim polojima, je njihov teksturni sasav, u kojem najznačajniju ulogu ima sadržaj frakcije praha+gline u fiziološki aktivnom delu profila (zona rizosfere).

Od sadržaja frakcije praha+gline funkcionalno zavise skoro sve osobine navedenih zemljišta, odnosno indikatori njihove plodnosti. U prvoj fazi, istraživanja su bila usmerena na definisanje sadržaja hraniva u fito masi topola, kao mogućim indikatorima proizvodnog potencijala zemljišta (Ivanišević, 1992).

Sveobuhvatna analiza prethodnih istraživanja, ipak je omogućila, da se proučavanja usmere na prirodu distribucije prosečnog sadržaja frakcije praha+gline na poprečnom preseku profila poloja. Analiza ove distribucije je pokazala da fluvijalna sedimentacija ove frakcije, kao dominantan proces obrazovanja zemljišta, ima oblik logaritamске funkcije. Tokom ovih proučavanja definisani su matematsko statistički modeli međusobnih odnosa između pojedinih svojstava zemljišta, kao i modeli između tih svojstava i parametara u najranijoj (juvenilnoj) fazi rasta i prirasta topola.

Ovi rezultati su omogućili uvođenje tehnike modelovanja svojstava zemljišta (simulacija svojstava prirodnih nizova zemljišta u veštačkim uslovima), kao novog metodskog postupka, u proučavanju odnosa i norme reakcije, odnosno fenotipske stabilnosti selekcionisanih sorti topola, u najranijoj fazi selekcije, tim više, što se ožiljenica pokazala kao vrlo pogodan manipulacioni materijal. Pored toga, ovaj metod predstavlja uvod u kompjutersku simulaciju na relaciji stanište - vrsta, odnosno sorta topole.

Tokom proteklog perioda, istovremeno su proučavana svojstva navedenih zemljišta i njihova veza sa rasprostranjenjem prirodnih biljnih zajednica u polojima. Ovim istraživanjima determinisano je više tipova šuma u polojima naših reka. Time je uveden novi pristup u inventarizaciji ovih šuma, njihovo uređivanje na tipološkim osnovama. Za svaki od definisanih tipova šuma utvrđena je optimalna vrsta drveća, način njenog podizanja, nege i zaštite.

Pored navedenih istraživanja, u okviru faktora staništa, proučavana su ona svojstva zemljišta, od značaja za definisanje najznačajnijih indikatora njihove plodnosti. Kao indikatori plodnosti proučavani su: rezerve humusa, rezerve frakcije praha+gline i kapacitet skladištenja fiziološki aktivne vode u fiziološki aktivnom profilu različitih sistematskih jedinica zemljišta u polojima naših najvećih reka. Pri tome je utvrđeno da se istraživane sistematske jedinice zemljišta, na kojima se gaje topole, značajno razlikuju, čak na nivou forme, u pogledu rezervi humusa, praha+gline i kapaciteta skladištenja fiziološki aktivne vode u fiziološki aktivnom delu profila. Na osnovu ovih rezultata istraživanja izdvojene su proizvodno ekološke kategorije zemljišta namenjene za određene sorte topola, kako sa aspekta proizvodnje drveta za potrebe energije, tako i za proizvodnju drveta za ostale namene. Dobijeni analitički pokazatelji indikatora plodnosti istraživanih zemljišta poslužili su kao savremeni pristup dijagnostici i sistematizaciji zemljišta poloja.

Osnivanje zasada topola i vrba je osnovna faza rada u ukupnoj tehnologiji podizanja zasada. Određivanje osnovnih elemenata procesa osnivanja zasada je uslovljeno prethodnim ispitivanjem uslova staništa, izbora namene zasada i željenog cilja proizvodnje. U zavisnosti od navedenih parametara tehnologije podizanja, određuje se način sadnje, vreme sadnje, gustina i sistem razmaka sadnje, izbor sadnog materijala, kao osnovnih elemenata u procesu osnivanja zasada topola i vrba.

U oglednom zasadu, u Srednjem Podunavlju na aluvijalnom zemljištu, ispitivan je razvoj šest sortnih klonova crnih topola. Analiziran je razvoj pet klonova američke crne topole (S₁-20, S₁-8, 450, 55/65 i 618) i odomaćene eurameričke topole cl. I-214, u 9. i 15. godini starosti zasada. U 9. godini starosti zasada najbolje

rezultate postigli su klonovi američke crne topole S₁₋₈, i S₁₋₂₀, kao i euramerička crna topola klon I-214. Najslabije rezultate ostvarili su klonovi američkih crnih topola cl. 618 i cl. 55/65. Na kraju 15. godine razvoja oglednog zasada najveću drvenu masu postigao je cl. I-214. Nešto manju drvenu masu ostvarili su klonovi 450 i S₁₋₈, a najmanje drvene mase postigli su klonovi 618 i 55/65. Smatra se da je mala otpornost klonova 618 i 55/65 na bolesti lišća iz roda *Melampsora* i bolesti kambija kore *Dotichiza populea*, osnovni razlog slabog razvoja ovih klonova. Rezultati ovih istraživanja ukazuju na intenzivan razvoj klonova S₁₋₈ i S₁₋₂₀ u juvenilnoj fazi razvoja, a naglašeni razvoj klona I-214 u adultnoj fazi razvoja ovog klona. Navedeni rezultati istraživanja potiču iz jednog oglednog zasada, pa isti predstavljaju prilog za jednu širu analizu ove problematike, koja bi se obavila za veći broj sličnih oglednih zasada za razna područja u različitim uslovima sredine.

U oglednom zasadu, posle četvrte godine razvoja obavljeno je otkopavanje korena kod dva klona *Populus deltoides* (618 i 457) i tri tipa polaznog sadnog materijala (1/2, 2/0 i 2/3). Dobijeni rezultati ukazuju da količina (težina) korenja zavisi od tipa sadnog materijala. Najveća masa korenovog sistema nalazi se u prvom metru oko stabla. Sa udaljenošću od stabla opada težina a raste dužina korenja. U odnosu na dubinu profila najveća masa korenja kod svih tretmana oglednog zasada nalazi se u prvom sloju (34 – 51 cm). Sa dubinom masa korenja po slojevima opada. Sa udaljenošću od stabla kao i po dubini zemljišta opada učešće korenja prečnika preko 10 mm, a raste učešće tanjih klasa korenja.

U deset oglednih zasada, osnovanih u sistemu različitih razmaka sadnje u 42 tretmana sa gustinama od 204 do 13.888 stabala po ha, je ispitivana produktivnost drvene mase i dužina proizvodnog cilusa - ophodnje. U 14 tretmana u 7 oglednih zasada istraživan je uticaj intenziteta i vremena proreda na produktivnost drvene mase. Analizom taksacionih elemenata koji karakterišu proizvedenu drvenu masu određena je dužina proizvodnog ciklusa - ophodnje, koji je uslovljen gustom zasada u određenom sistemu razmaka sadnje. Na osnovu podataka koji označavaju osnovne proizvodne karakteristike zasada, a u cilju ocene dužine ophodnje u zavisnosti od gustine zasada moguće je izdvojiti 3 proizvodne kategorije zasada. U prvu proizvodnu kategoriju svrstali bi se zasadi osnovani različitim kombinacijama razmaka sadnje sa gustinama zasada od 3.500 do blizu 14.000 stabala/ha. U ovakvim zasadima dužina ophodnje je 4 - 8 godina. Drugu proizvodnu kategoriju zasada čine razne kombinacije razmaka sadnje sa gustinama od 1.100 do 3.500 stabala/ha. Procena ophodnje u ovakvim zasadima je od 8 do 14 godina, zavisno od podobnosti staništa i gustine zasada. Treću proizvodnu kategoriju čine zasadi čija je gustina od 200 do 1.100 stabala/ha. Dužina proizvodnog ciklusa kod ovakvih zasada je 10 do 35 godina. Kod zasada sa gustom preko 500 stabala/ha moguće je primeniti i blagovremene prorede.

Na različitim tipovima aluvijalnih zemljišta na delu polja zaštićenog od poplava u Srednjem podunavlju, istraživana je mogućnost primene različitih dubina sadnje topola. U eksperimentima je ispitivana dubina sadnje sadnica topola *Populus x euramericana* cl. I-214 i to: a) Obična sadnja sadnica topola sa korenom (2/3) u rupe do 1,0 m dubine. b) Duboka sadnja sadnica topola (2/0) bez korena na dubinu 2,0 – 3,0 m. U Srednjem Podunavlju ispitivana su dva tipa zemljišta: fluvisol i humofluvisol. U zavisnosti od granulometrijskog sastava u okviru fluvisol zemljišta analizirane su osobine sledećih formi: peskovita, ilovasto peskovita, peskovito ilovasta i ilivasta. Na zemljištima u Podunavlju na kojima je dubina prve izdani

podzemne vode preko 2,0 m, a zemljište po teksturnom sastavu: pesak, ilovasti pesak i peskovita ilovača obavezna je primena načina duboke sadnje topola do zone Gr. horizonta. Na fluvisol zemljištima - forme ilovaste u kojima se po dubini do zone Gr horizonta naizmenično smenjuju slojevi zemljišta koji pripadaju teksturnim klasama ilovasti pesak, peskovita ilovača i ilovača mogu se primeniti duboka a isto tako i obična - normalna sadnja sadnica topola, s tim što duboka sadnja ima niz prednosti pa i veću produkciju drvne mase. Na formiranim humofluvisol zemljištima u kojima je obrazovan moćan humusni horizont a po dubini profila zemljišta preovlađuju slojevi koji pripadaju teksturnim klasama ilovača i peskovita ilovača preporučuje se primena obične – normalne sadnje sadnica topola.

Istovremeno, vršena su proučavanja osobina zemljišta u zaštitnim šumama pored glavnih kanala u Vojvodini, odnosno izvan zone gajenja topola. Ukupna površina raspoloživih šumskih površina pored kanala iznosi 5.680 ha, od čega je pošumljeno oko 2.500 ha. Najvećim delom (1600 ha) su topolove, a samo manjim delom bagremove šume podignute na svežim (vlažnim) nasipima, na deposol zemljištima, veoma heterogenih svojstava. Prosečna zaliha dubeće drvne mase u zasadima crnih topola, koje su većinom prestarele ili zrele za seču, iznosi 220 m³/ha. Dakle, rezultati ovih istraživanja su pokazali, da postoje mogućnosti uspešnog gajenja topola i van prirodne zone, na zato pogodnim zemljištima, ako se primene određene tehnike nege, kao što su navodnjavanje i đubrenje.

Isto tako, vršena su istraživanja svojstava zemljišta na eolskim pescima (region Deliblatska peščara, Subotičko-Horgoška peščara) i mogućnosti gajenja crnih topola u kompleksu zaštitnih šuma na njima. Istraživanja su pokazala da i u ovim regionima postoji mogućnost za gajenje crnih topola na lokacijama sa inicijalnim zemljištima pod snažnim uticajem podzemnih voda.

Pored toga, vrše se proučavanja mogućnosti gajenja topola u vetrobranim pojasevima, u poljoprivrednim atarima, ili pak u urbanim naseljima, u funkciji zaštite i unapredjenja životne sredine.

3. Selekcija i oplemenjivanje

a) Sekcija *Aigeiros* Duby

Topole iz ove sekcije čine osnovu savremenog topolarstva u svetu. Bogatstvo njihovog genofonda ogleda se u velikom varijabilitetu prirodnih populacija dve velike taksonomske skupine, tzv. "kolektivne" vrste: evroazijsko-afrička *P. nigra* i američka *P. deltoides* crna topola. Taj genofond je korišćen za stvaranje velikog broja inter- i intra-species hibrida medju kojima su selekcionisani brojni kultivari i visokoprosodne klonske sorte. Pošto je prirodni genofond ovih vrsta ugrožen čine se pokušaji da se on zaštiti i očuva "in situ" i "ex situ". Istraživanja u tome pravcu organizovana su i u Institutu za topolarstvo.

S obzirom na to da je evroazijska crna topola (*Populus nigra* L.) tokom dugog perioda jedna od najugroženijih vrsta šumskog drveća u Evropi obavljena su proučavanja njenih autohtonih populacija u našoj zemlji. Pregledom na terenu i uvidom u dokumentaciju iz Šumsko-privrednih osnova konstatovano je da su jedino u Gornjem Podunavlju preostale nešto veće prirodne populacije, dok se u drugim područjima radi samo o manjim ili većim skupinama ili pojedinačnim stablima. I u Gornjem Podunavlju su samo retko zastupljene čiste sastojine crne topole, a

evidentirano je samo oko 60 ha sastojina sa učešćem crne topole većim od 30%. Najčešće se radi o starim i prestarelim sastojinama površine do deset hektara, u kojima su prekinuti procesi prirodnog obnavljanja. Međutim, poznato je da su procesi degradacije crne topole u srednje i severno evropskim zemljama daleko više napredovali, pa se može zaključiti da pomenute populacije predstavljaju ne samo glavninu našeg genofonda, već i jedan od najznačajnijih delova evropskog genofonda u kome se još odvijaju populaciono-genetski procesi razmene gena. Zbog toga je Institut uključen u rad na projektu EUFORGEN – *Populus nigra* Network u okviru kojeg izvodi radove na zaštiti genofonda crne topole "in situ" i "ex situ". U genske zbirke topola na Ogladnom dobru zasadjeno je više genotipova raznih provincijacija domaće crne topole sa ciljem očuvanja njenih genskih resursa "ex situ" i u cilju korišćenja selekcionisanih genotipova za roditeljska stabla u kontrolisanoj hibridizaciji.

U radu na oplemenjivanju poklonjena je takodje velika pažnja očuvanju genskog fonda introdukovanih vrsta, medju kojima je najzastupljenija američka crna topola *P. deltoides* u vidu half-sib familija selekcionisanih stabala raznih provenijencija iz USA i Kanade. U 28 zasada genetskih zbirki zasadjeno je na Ogladnom dobru Instituta više hiljada introdukovanih genotipova zajedno sa genotipovima koji su proizvedeni u Institutu intra- i inter-species hibridizacijom.

Pomenuti zasadi genofonda bili su predmet obilnih istraživanja. Tako su u zasadu genofonda sa trinaest familija hibridnih potomstava američke crne topole (*Populus deltoides*) i njenih hibrida sa selekcionisanim klonovima eurameričke topole *Populus deltoides* x (*Populus* x *euramericana*) analizirane merene vrednosti dimenzije stabala i procenjene drvene mase po ha posle šeste, devete i jedanaeste godine rasta u ogledu. Konstatovane su značajne razlike izmedju potomstava u pogledu dimenzija stabala i procenjene drvene mase po ha, kao i značajna varijabilnost tih elemenata u okviru potomstava. Pomenute vrednosti su upoređene sa odgovarajućim vrednostima za roditeljska stabla i za stabla priznatih sorti topola koja su rasla u istom ogledu u vidu standarda. Rezultati iz ovoga, kao i iz drugih sličnih ogleda ukazali su na mogućnost selekcije klonova sa poboljšanim svojstvima u poredjenju sa registrovanim klonovima u više svojstava značajnih za kultivisanje.

Genotipovi iz pomenutih zasada genofonda korišćeni su za brojna laboratorijska i terenska istraživanja bioloških i ekoloških svojstava pojedinih taksona i selekcionisanih klonova.

Istraživani su parametri varijabilnosti koji se odnose na formiranje i na rast korenovog sistema ožiljenica topola. Ta istraživanja su prikazana u delu ovoga izveštaja koji se odnosi na rasadničku proizvodnju.

Heritabilnost parametara svojstava oblika i veličine lista proučavana je u rasadničkim ogledima sa randomiziranim rasporedom tretmana u repetacijama, koji su ponavljani po godinama. Primenom više statističkih metoda (analiza varijanse i glavnih komponenata uz primenu matrice kovarijanse, metod alternativnih načina standardizacije i drugi) proučavani su varijabilitet i heritabilitet 8 merenih i 15 izvedenih parametara, koji se koriste prema kriterijumima IPC (International Poplar Commission) pri determinaciji identiteta genotipova topola. Višestruko puta je potvrđeno da parametri koji opisuju odnose dužine i širine liske karakteriše najviša heritabilnost (preko 60%), dok je učešće klonske komponente u ukupnoj varijansi merenih parametara vrlo nisko. Raznim statističkim modelima bilo je moguće postići visok stepen (70-80%) pravilnih klasifikacija klonova. U ogledima,

osnovanim po istom principu kao prethodni, ispitana je dinamika formiranja i rasta korenovog sistema i nadzemnih organa ožiljenica odabranih selekcionisanih klonova topola. Definisani su parametri intra- i interklonalne varijabilnosti i heritabilnosti proučavanih parametara, koji pokazuju da je usklađenost dinamike rasta korena i nadzemnih organa sadnice klonski specifično svojstvo, koje može predstavljati merilo adaptivne sposobnosti genotipa.

Rezultati proučavanja anatomskih (broj stoma na licu i naličju liske, građe poprečnog preseka liske, stabla i korena) i fizioloških parametara (intenzitet fotosinteze, disanja i transpiracije, bruto fotosinteza, sadržaj fotosintetskih pigmenta, difuzni otpor stoma lista, lisni vodni potencijal) uporedo sa elementima rastenja (prečnici, visine, biomasa i lisna površina) pokazali su značajne interklonalne razlike, kao i značajne interakcije klon-stanište, koje su dobri pokazatelji visokih vrednosti adaptivnih sposobnosti proučavanih klonova. Najveće pozitivne korelacije proučavanih parametara sa elementima rastenja pokazali su: debljina i procentualno učešće fotosintetskih i palisadnog tkiva, broj stoma, intenzitet fotosinteze, bruto fotosinteza i veličina lisne površine. Posebno su analizirani rezultati koji pokazuju visoke interklonalne razlike u pogledu njihovih anatomskih i fizioloških svojstava. Pozitivne korelacione veze i interklonalne razlike ukazuju na mogućnost selekcije klonova sa poželjnim anatomskim svojstvima i fiziološkim procesima koji uslovljavaju adaptivnost na varijabilna staništa i veću bujnost.

Tokom dugogodišnjeg rada Instituta za topolarstvo zasnovana je relativno gusta mreža dugogodišnjih oglednih zasada (uporedni zasadi half-sib i full-sib potomstava, klonskih testova i uporednih klonskih zasada topola i vrba raznih taksona). Deo tih ogleda je lociran na Oglednom dobru Instituta, a veći deo na terenima šumarskih i vodoprivrednih organizacija koje se bave gajenjem topola i vrba. Pri tome se težilo da ogledi sa najperspektivnijim klonovima budu zastupljeni na raznim tipovima zemljišta. U ovome periodu ova mreža je dopunjavana uključivanjem novih selekcija. Permanentnim opažanjima i merenjima dobijeni su podaci o adaptivnim svojstvima i proizvodnim potencijalima velikog broja klonova. Na osnovu tih podataka dobijeni su pokazatelji koji su bili relevantni za priznavanje klonova prikazanih u poglavlju: "Identifikacija, registracija i kontrola varijeteta (klonova)" ovoga izveštaja a pored toga odabracé se i superiorni klonovi koji će se predložiti nadležnim državnim organima za priznavanje, odnosno za uvrštavanje u registar klonova čija je propagacija dozvoljena.

Na osnovu višegodišnjih opažanja u matičnjacima selekcionisanih klonova topola izvedeno je rangiranje klonova prema stepenu spontanijh infekcija patogena lista (*Marssonina brunnea* i *Melampsora* sp.) i kore (*Dothichiza populea*) u cilju selekcije rezistentnijh klonova. Bilo je moguće odabrati klonove bez prisustva ili sa neznatnijh prisustvom patogena, koji su označeni kao praktično neosetljivi.

b) Sekcija *Leuce Duby*

U radu na oplemenjivanju topola iz sekcije *Leuce* proizvedeno je preko 20 kombinacija intra- i inter-species ukrštanja više taksona domaćijh belijh i sivijh topola i jasika, kao i američkijh jasika *P. tremuloides* i *P. grandidentata*. U tim kombijacijama korišćeno je više "plus" stabala u ulozi majčinskog ili očinskog roditelja, pa je na taj način proizveden veliki broj potomstava.

U ovome izveštajnom periodu analizirane su vrednosti taksacionih elemenata u 20 oglednih zasada osnovanih na širokom području Posavine i Podunavlja, pretežnim delom na manje plodnim, pa i na marginalnim zemljištima. Rezultati analiza su ukazali na značajne prinosne i adaptivne potencijale pojedinih odabranih potomstava, a posebno pojedinih selekcionisanih klonova. I na zemljištima skromne plodnosti prosečni godišnji prirasti drvene mase odabranih potomstava bili su u 20-30 godišnjem periodu oko 15 m³, a prirasti selekcionisanih klonova bili su još veći.

Pored proizvodnje drvene mase zasadi topola iz ove sekcije mogu imati značajnu ulogu u unapredjenju i zaštiti životne sredine u obešumljenim područjima, jer mogu uspevati i na zemljištima koja su manje pogodna za gajenje ostalih vrsta šumskog drveća.

Pored proučavanja prinosnih i adaptivnih svojstava proučavano je i više morfoloških i bioloških svojstava topola iz ove sekcije.

c) Ostale topole i vrbe

U genetskim zbirkama na Oglednom dobru postoji više genotipova topola i vrba, kao što su: *P. trichocarpa*, *P. maximowiczii*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. matsudana*, *S. americana* i druge vrste. Istraživanja ovih vrsta usmerena su uglavnom na testiranje adaptivnih i proizvodnih svojstava u klonskim testovima i u uporednim klonskim zasadima.

4. Zaštita

a) Sanitarna situacija u periodu 1996. - 1999. godine

Više od trideset godina u Jugoslaviji postoji organizovana Izveštajna, dijagnozna i prognozna služba (IDPS) u zaštiti šuma (gde značajno mesto zauzimaju topola i vrba) koja prati pojavu, rasprostranjenost, intenzitet pojava, dijagnosticira, prognozira razvoj štetnih faktora (naročito biotične agense) i daje preporuke za otklanjanje i suzbijanje šteta. Službu vode "Centri" od kojih je jedan i Institut za topolarstvo. Institut ostvaruje potrebnu komunikaciju sa praksom direktno i putem Saopštenja, koje izdaje tokom godine, sa ciljem da se ukaže na postojeće probleme, na one koji se očekuju i kako ih rešiti. Godišnje se izda 6-8 Saopštenja i piše završni Izveštaj za prethodnu godinu. Zahvaljujući tome Institut ima dobar uvid u probleme koji se javljaju u praksi.

U Jugoslaviji još uvek, od prisutne mikoflore na topolama, najveće probleme u gajenju topola predstavljaju *Dothichiza populea*, *Melampsora sp. i Marssonina brunnea*. Gljive iz roda *Melampsora* se javljaju svake godine pa i u godinama koje su predmet ovog izveštaja, na velikim površinama i sa vrlo visokim populacionim nivoom, kako na crnim tako i na belim topolama. Može se reći da gotovo nema rasadnika ni zasada topola gde ove gljive nisu registrovane, izazivajući pri tom prevremeno opadanje lišća. Posledica ovoga su ozbiljno slabljenje biljaka. Nisu registrovana do sada sušenja biljaka zbog napada rdja, ali se ona mogu očekivati u budućnosti usled stalnog iscrpljivanja biljaka u zasadima i to naročito osetljivih genotipova topola. Daleko je bolja situacija u rasadnicima i zasadima

topola bila kada se radi o pojavi odnosno napadu gljive *Marssonina brunnea*. Napadi su bili na daleko manjim površinama i slabijeg intenziteta, pa nekih značajnijih posledica nije bilo. Izuzetak od ovoga je 1999. godina kada je zbog vrlo povoljnih uslova (neuobičajene velike količine padavina u aprilu, maju, junu i julu praćene sa veoma povoljnim temperaturama) za razvoj gljive došlo do širenja gljive na velike površine pod zasadima uz vrlo visok procenat zaraženog lišća sa velikim brojem acervula. Nisu zabeležene neke značajnije posledice ovog napada (Izveštaji IDPS za 1996-1999).

Institut je orijentisan da selekcijom ublaži ove probleme pa je u periodu 1992-1996. godine na osnovu spontanih infekcija praćana pojava i intenzitet pojave napred navedenih izazivača oboljenja lišća, a rezultati su objavljeni 1998. godine. Od 132 ispitivana klona 14 klonova je praktično bilo rezistentno, 60 klonova je ispoljilo malu osetljivost, a ostali su se pokazali kao veoma osetljivi prema *Melampsora sp.* U odnosu na *M.brunnea* nijedan od 132 klona nije bio rezistentan dok je čak 126 klonova ispoljilo malu osetljivost, a svega 6 visoku osetljivost.

Gljiva *Dothichiza populea*, je permanentno prisutna iz godine u godinu takodje u rasadnicima i zasadima na klonovima I-214, Ostia i Robusta koji zauzimaju visok procenat učešća u podizanju zasada. Ona se javlja isto tako i na belim topolama. Svake godine se odbaci nekoliko hiljada sadnica u rasadnicima kao neupotrebljive zbog jake zaraženosti gljivom. Naravno da ovo ometa normalan rad na obnavljanju površina topolom sa ovim klonovima. Ovakvo stanje na terenu predstavlja potencijalnu opasnost da dodje do pojave epifitocije i zato se preduzimaju rigorozne mere uklanjanja zaraženog materijala. Hemijske mere se kao prevencija preduzimaju samo u rasadnicima a zabranjuje se promet odnosno sadnja zaraženih sadnica gljivom (Izveštaji IDPS 1996-1999). U periodu 1997-1999. godine u Institutu je na osnovu spontano nastalih nekroza u kori procenjivana osetljivost 125 genotipa topola iz različitih sekcija. U kori 7 genotipa (ni u jednoj od navedenih godina) nisu konstatovane nekroze pa su svrstani u grupu "neosetljivih klonova". Genotipovi u čijoj je kori otkriveno 1-3 nekroze po biljci našli su se u grupi "malo osetljivih" i bilo ih je 33. "Osetljivo" je bilo 35 klonova sa 4-9 nekroza u kori i "vrlo osetljivo" 50 klonova. Postojanje 7 "neosetljivih" i 33 "malo osetljivih" klonova od 125 proveravanih daje nadu da će se ovaj veliki problem moći ublažiti.

Koristimo priliku da istaknemo da se na područjima gajenja topola sve češće registruje napad gljive *Schizophyllum comune* Fr. i to u zasadima starim šest i više godina. Ukoliko se nastavi uočeni trend predstoji period ozbiljnih problema u vezi sa ovim. U ovom trenutku nismo u mogućnosti da saopštimo razloge ovome (Izveštaj IDPS 1999).

Zabeležili smo samo sporadične pojave gljiva *Septoria populi*, *S. populicola* i *Phylosticta sp.*, a na topolama iz sekcije *Leuce* i *Gleosporium sp.* (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Od 1996. do 1999. godine na području gajenja topola u plantažama i rasadnicima konstatovan je veći broj insekata. Štete koje su pričinili razlikovale su se po obimu kao i po intenzitetu .

U tom periodu *Portrettria dispar* L. je predstavljala glavnu štetočinu u topolovim zasadima i šumama. Kulminacija gradacije gubara je bila 1998. godine kada je jakim i veoma jakim intenzitetom bilo napadnuto 1154 ha topolovih zasada i šuma. Posle sprovedenih akcija suzbijanja došlo je do smanjenja površina pod napadom (Izveštaji IDPS 1996-1999). U institutu za topolarstvo su izvedena

istraživanja nekih karakteristika razvića gubara ako se hrani lišćem raznih klonova vrba. Dobijeni rezultati upućuju da postoje značajne razlike u razviću u zavisnosti od klona čijim lišćem su gusenice hranjene.

Pored gubara značajne štete su prouzrokovali i insekti iz familije buba listara *Chrysomelidae*. I to prvenstveno *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremulae* i *Phyllodecta* spp. Napadu ove grupe insekata bili su izloženi kako stariji tako i mlađi zasadi topola, dok je u rasadnicima njihovo prisustvo bilo redovno. U napred navedenom periodu bilo je slučajeva da su sve sadnice topola u rasadnicima bile u potpunosti obrštene. U Institutu za topolarstvo se pristupilo izučavanju predilekcije *Chrysomela populi* prema različitim klonovima topola, a višegodišnji rezultati pokazuju da postoji značajna razlika u predilekciji ove štetočine prema raznim klonovima topola, a isto tako i vrstama topola.

Posljednjih godina uočeno je povećano prisustvo biljnih vašiju na topolama kao i šteta koje one prouzrokuju. Pristupilo se detaljnijem ispitivanju raznovrsnosti vašiju i njihovoj determinaciji. Do sada su konstatovane i determinisane : *Chaitophorus longisetosus*, *Chaitophorus populeti*, *Chaitophorus populialbae*, *Chaitophorus tremulae*, *Chaitophorus leucomelas*, *Chaitophorus nassonowi*, *Pterocoma populeum*, *Pachypappa* spp. *Pemphigus bursarius*, *Pemphigus immunis*, *Pemphigus phenax*, *Pemphigus populinigrae*, *Pemphigus protospireae*, *Pemphigus spyrotheca*, *Pemphigus trehernei*, *Phloeomyzus passerinii*. Proizvodnja bele topole u jednom većem rasadniku 1996. godine je bila ugrožena jakim napadom biljnih vašiju. Vremenski uslovi posljednjih godina pogodovali su razvoju ovih štetočina tako da smo na celokupnom području gotovo svake godine imali znatno uvećanu pojavu raznih vrsta vašiju (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Parantherene tabaniformis Rott. je evidentiran svake godine u rasadnicima i mladim zasadima i plantažama topola. Napadu su prevashodno bile izložene u rasadnicima sadnice starosti 1/2 i 2/3 i one koje su proizvedene u matičnjacima, a u zasadima stabla raznih klonova *Populus deltoides*. Zabeležen je izrazito jak napad ove štetočine 1997. godine. Primećeno je da su pojedini klonovi bili posebno izloženi napadu ove štetočine. Sa pojavom ovog insekta može se računati i narednih godina (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Interesantno je da se u ovom periodu javio na topolama (starim 1 i 2 godine) kukuruzni plamenac *Ostrinia nubilalis* Hbn.. Radilo se o sporadičnim pojavama . Zbog mogućnosti širenja ove štetočine u narednom periodu veća pažnja će se posvetiti praćenju njene pojave i razvoja na topolama (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Cryptorrhynchus lapathi L. je bio značajno prisutan na topolama i vrbama. Evidentiran je svake godine u većini rasadnika. Napadnute su bile i plantaže košaračke vrbe. Pored njih, ali u znatno manjem obimu, bili su napadnuti i pojedini mlađi zasadi topola. Pravovremenim intervencijama izbegnute su veće štete (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Pored ovih insekata, koji su prema našim nalazima u predhodnom periodu predstavljali najznačajnije probleme, u zasadima i rasadnicima topola i vrba, konstatovan je i veći broj drugih štetnih insekata koji nisu pričinili značajnije štete ili su se javili na manjim površinama, a to su. : *Saperda populea*, *Hyphantria cunea*, *Nycteola asiatica*, *Clostera anastomosis*, *Helicomya saliciperda*, *Leucoma salicis*, *Melolontha melolontha*, *Lithocolletis populifoliella*, *Phyllocnistis suffusella*, *Plagiodera versicolor* (Izveštaji IDPS 1996-1999).

b) Oštećenja nastala od drugih štetočina, sisara i atmosferskih agenasa

Arvicola terrestris je 1997. godine u jednoj kulturi topola površine 12 ha starosti 4 godine oštetila stabla skidanjem kore na različitim visinama uvek u nivou plavne vode Dunava, koji se podizao i spuštao. Na 20% stabala kora je oguljena po čitavom obimu pa su se ona i osušila. Interesantno je da su mnogi prirodno nastali izbojci *Cornus sanguinea* i bele topole takodje bili oguljeni i to različitog intenziteta i na raznim visinama (Izveštaj IDPS 1997).

Sitni glodari iz roda *Microtus* i *Apodemus* su 1999. godine guljenjem kore posadenih jednogodišnjih stabala topola na površini 5 ha načinili značajne štete, pa se moralo prići njihovom suzbijanju (Izveštaj IDPS 1999).

Na jednom lokalitetu koje plavi reka Sava 1997. godine došlo je do guljenja posadenih sadnica topola starosti dve godine od leda stvorenog na površini plavne vode. Kada se voda povlačila došlo je do spuštanja leda koji je zbog ovog kretanja skidao koru sa biljaka različite dužine i širine. Jedan broj stabala se osušio (Izveštaj IDPS 1997).

Zabeležene su 1999. godine ogromne štete od olujnog vetra u starijim zasadima topola u priobalju reke Dunava i Tise. Vetar orkanske snage je na 230 ha prouzrokovao masovno izvaljivanje i lomove stabala na različitim visinama. Naročito su bile prisutne na nižim terenima izvale stabala potencirane dugim prisustvom plavne vode koja je raskvasila zemljište (Izveštaj IDPS 1999).

U periodu 1996-1999. g. evidentirano je da je u zasadima topola na površini od 5531 ha i u zasadima vrbe na 30 ha bilo šteta u različitom stepenu od požara, insekata, izazivača oboljenja i dr. Zbog znatnih oštećenja zasada moralo se ponovo pošumiti (popuniti) 1190 ha zasada topola i vrba.

c) Suzbijanje šteta od insekata i bolesti, nove metode, ekonomski aspekti suzbijanja i prevencije

U saradnji sa jednim Šumskim gazdinskom izvedena su ogledna tretiranja sa ciljem suzbijanja oboljenja lišća (*Melampsora sp.* i *M. brunnea*) preparatima na bazi bakarnog oksihlorida, benomila i triforina. Eksperiment je izveden u jednoj plantaži topola 1995. i 1996. godine. Plantaža je bila podignuta u jesen i zimu 1994/95 godine klonovima I-214, Ostia i "Panonia" koji u našim uslovima ispoljavaju veliku osetljivost prema uzročnicima oboljenja lišća. Bilo je po četiri kombinovana orošavanja atomizerom svake godine. Rezultati (1997) izvedenog eksperimenta su pokazali da je lišće topola tretiranih fungicidima bilo statistički vrlo značajno manje napadnuto pomenutim gljivama u odnosu na netretirano lišće. Istovremeno nisu registrovane značajne razlike u visinskom i debljinskom prirašćivanju biljaka.

Ističemo da su u rasadnicima topole redovno preduzimane mere zaštite kako preventivne tako i represivne protiv izazivača oboljenja i štetnih insekata. Pritom su korišćeni razni preparati aplicirani različitom aparaturom od običnih leđnih prskalica do vučenih atomizera velikog učinka i sa veoma kvalitetnim radom (Izveštaji IDPS 1996-1999).

Tokom 1996. i 1997. godine izvedene su avioakcije suzbijanja gubara na površinama gde je bio jak i veoma jak napad. Za suzbijanje su korišćeni preparati na

bazi *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (Bactospeine, Foray, TECOCID). Izvedene akcije suzbijanja su dale zadovoljavajuće rezultate.

Pored ovih svake godine su bile organizovane akcije suzbijanja gubara hemijskim putem natapanjem legala naftom i odgovarajućim insekticidima. Ove akcije su izođene tokom zimskog perioda svake godine i za cilj su imale smanjenje populacije gubara na površinama sa slabim i srednjim napadom (Izveštaji IDPS za 1996.-1999.).

5. Seća i iskorišćavanje

Iskorišćavanje topola i vrba

Drvo topola i vrba kao sirovina sve više dobija na značaju. U proizvodnji furnirskih i stolarskih ploča je ovo drvo posebno zastupljeno zbog prihvatljivih fizičko-mehaničkih i tehnoloških osobina. Takođe, i piljena građa na bazi drveta topola postaje značajan činilac kao zamena četinarskoj piljenoj građi u proizvodnji nameštaja i kao konstrukcioni materijal.

Ipak, i dalje je najznačajnija zastupljenost drveta topola i vrba u proizvodnji vlakana za industriju papira. U periodu 1992.-1995. značajna preokupacija u istraživanjima se odnosila na modelovanje sulfatnog procesa delignifikacije, uključujući definisanje međuzavisnosti ulaznih parametara sulfatnog procesa i osobina dobijene celuloze. Za ispitivanja je korišćeno drvo klonova *P.x euramericana* cl. I-214 i cv. Robusta, kao i nekoliko klonova američke crne topole *P. deltoides*. Nisu ustanovljene značajnije razlike u kvalitetu dobijene celuloze. Međutim, treba istaći da je drvo klonova *P. deltoides* veće zapreminske mase, pa je i prinos dobijene celuloze viši (po jedinici zapremine kuvača) u poređenju sa klonovima *P.x euramericana*.

U proizvodnji brušene drvenjače su nastavljena ispitivanja u cilju definisanja uticaja strukturnih, fizičkih i mehaničkih osobina drveta topola na osobine proizvedene drvenjače. Naime, drvo topola se u procesu brušenja ponaša kao žilavo-elastični materijal, i u sistemu voda – toplota dovoljno omekšava, slično drvetu jele i smrče. Naravno, u zavisnosti od vrste – klona, moraju se podesiti tehnološki parametri u procesu brušenja, što neposredno utiče na kvalitet drvenjače. Našim ispitivanjima u industrijskom opsegu je ustanovljeno da je moguće postići zadovoljavajuće fizičko-mehaničke osobine drvenjače i pri zapreminskom udelu drveta topole do 80% u kombinaciji sa drvetom smrče.

Drvo topola, zavisno od klona, se karakteriše određenim udelom tenzionog drveta, što je veoma značajno za njegova tehnološka i upotrebna svojstva. Rezultati ovih ispitivanja omogućavaju da se bliže odrede razlike određenih svojstava između klonova, a na osnovu toga da se definišu upotrebne karakteristike poluproizvoda i gotovih proizvoda. Paralelno sa tim je analizirana struktura drveta i njegov hemijski sastav, koji su uslovljeni udelom tenzionog drveta.

Pošto je ustanovljeno da drvo klonova *P. deltoides* ima veću zapreminskiu masu, kao i bolje mehaničke osobine u poređenju sa klonovima *P. x euramericana*, u ovom periodu se započelo sa ispitivanjem osobina drveta pojedinih hibridnih familija američke crne topole. Takođe su obavljena ispitivanja izrade ljuštenog furnira od drveta klonova *P. deltoides*. Naime, odgovarajućim podešavanjem

elemenata pri ljuštenju dobijaju se furniri pogodnog kvaliteta za izradu furnirskih i stolarskih ploča.

Drvo vrbe *Salix alba* je takođe predmet naših istraživanja. Ranije je ustanovljena pogodnost ovog drveta za proizvodnju vlakana poluceluloze i sulfatne celuloze, pa su navedena ispitivanja obuhvatila određene karakteristike nekoliko novih klonova vrba. Analizirana svojstva su upoređena sa odgovarajućim osobinama topolovog drveta.

Korišćenje drveta topola kao konstrukcionog materijala je i dalje zastupljeno u našim istraživanjima. Izvršena su poređenja fizičkih i mehaničkih osobina drveta više klonova topola sa odgovarajućim osobinama drveta smrče i hrasta. Naime, na bazi osnovnih statičkih karakteristika ovih vrsta drveta, ispitana je mogućnost korišćenja drveta topole za izradu lepljenih nosača koji se koriste kao konstrukciono - građevinski elementi.

U prethodnom periodu je značajna pažnja poklonjena korišćenju drveta topola i vrba kao energetskih sirovina u smislu njegovog direktnog sagorevanja. Prvo su obrađene i ustanovljene fizičko-hemijske osnove sagorevanja, odnosno količina i osobine produkata nastalih sagorevanjem ovog drveta. Nakon toga su određene vrednosti gornje toplotne moći i FVI indeksa pri sagorevanju drveta topola i vrba različite starosti (jednogodišnje i dvogodišnje sadnice, kao i odrasla stabla). Toplotna moć je određena kalorimetrijski, posebno za uzorke drveta, a posebno za uzorke kore, pa je na osnovu udela kore u odgovarajućim stablima izračunata gornja toplotna moć za cela stabla ispitanih klonova.

Kako je već naglašeno, najveće količine drveta topola se koriste kao sirovina za proizvodnju vlakana (drvenjača, poluceluloza, sulfatna celuloza). Zbog toga su istraživači Instituta učestvovali u značajnoj meri u izradi Studije razvoja celulozno-papirne, ambalažne i grafičke industrije u SR Jugoslaviji do 2005. godine, koja je završena 1999. godine (izdavač Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu). Istraživači Instituta su učestvovali u izradi nekoliko poglavlja ove Studije, a koja se odnose na obezbeđivanje sirovine, vlakana, kao i u delu koji se odnosi na određene vrste papira i ambalaže. Studija je obuhvatila pregled stanja u svetu i u Jugoslaviji, i dala predloge mera za unapređenje i razvoj, kao i za određena investiciona ulaganja u cilju modifikovanja postojećih, i uvođenja novih postupaka u celulozno- papirnoj i ambalažnoj industriji u Jugoslaviji.

6. Ostale studije seče i iskorišćavanja topola i vrba (obnovljivi resursi za energiju)

Topole i vrbe sa svojstvima izrazito brzog rasta u juvenilnoj fazi razvoja, mogućnostima lakog vegetativnog razmnožavanja i obnavljanja zasada izdancima iz panja, su najpogodnije vrste šumsog drveća na našem području za proizvodnju biomase u kratkim rotacijama, namenjene za proizvodnju celuloze, papira, ploča iverica i raznih oblika energije.

U oglednom zasadu istraživana je mogućnost proizvodnje biomase topola malih dimenzija koje se u najvećoj meri mogu koristiti za proizvodnju bioenergije. Istraživana je mogućnost proizvodnje biomase u jednogodišnjim, dvogodišnjim, trogodišnjim, četverogodišnjim, petogodišnjim turnusima i zasadima koji su osnovani reznicama, korenovima, i sadnicama topola a obnavljanje istih je vršeno korišćenjem izdanačke moći iz panjeva posle seče zasada. Na taj način u

proizvodnom procesu u trajanju od 8 do 10 godina sa dva do devet turnusa sa trajanjem od jedne do pet godina proizvede se prosečno godišnje od 40,9 do 53,9 m³, odnosno 14,8 do 19,8 tona (apsolutno suve mase) drveta i kore po ha, što obezbeđuje proizvodnju toplotne energije od 216 do 285 GJ (giga džula). Najveća proizvodnja ostvaruje se u zasadima sa jednogodišnjim turnusima u kojima se za devet godina proizvede 2570 GJ po ha, a najmanja u zasadima sa četiri turnusa u kojima se za osam godina proizvede 1.730 GJ po ha. Uvažavajući činjenicu da je najveća proizvodnja ostvarena u oglednim zasadima sa jednogodišnjim turnusima u proizvodnom procesu od 9 godina, što uz saznanje da je osnivanje i nega zasada, zatim seča, manipulacija i priprema za sagorevanje daleko jednostavnija i jeftinija u odnosu na biomasu iz drugih oblika proizvodnje, može se konstatovati da je ovaj oblik zasada topola najrentabilniji za proizvodnju biomase namenjene za dobijanje toplotne energije.

Izbor sorte topola i gustine zasada su osnovni parametri koji opredeljuju dužinu proizvodnog ciklusa, količinu i karakteristike proizvedene biomase. Istraživanja vezana za ovu problematiku su obavljena u oglednom zasadu koji tretira tri različite gustine zasada i to: 8333 stabla /ha (1,20 x 1,00 m), 11.111 stabala/ha (1,20 x 0,75 m) i 16.666 stabala/ha (1,20 x 0,50 m) i četiri sorte topola *P. deltoides* (cl. 457; 450; 618 i 55/56) u proizvodnji biomase u kratkim turnusima. Istraživanja su obavljena u proizvodnom procesu od osam godina u četiri dvogodišnja turnusa, sa obnavljanjem zasada korišćenjem izdanačke moći iz panjeva. U zavisnosti od gustine zasada dimenzije stabala su iznosile od 3,0 do 6,0 cm prečnik na 1,30m i 5 do 8 m visine. Količina proizvedene biomase je od 178,00 m³/ha (tretman a) do 195,00 m³/ha (tretman c), odnosno prosečno godišnje od 22,3 do 24,5 m³/ha. Na kraju proizvodnog ciklusa razlike između klonova u pogledu proizvedene zapremine drveta i kore pogodne za energetske potrebe su bile nesignifikantne. Najveća količina zapremine je proizvedena kod klona 450 u tretmanu (c) od 209,52 m³/ha, a najmanje kod klona 55/65 u tretmanu (a) od 177,11 m³/ha. Proizvedena biomasa je rezultat uzgoja samo jednog izdanaka iz panja , jer je cilj istraživanja u ovom oglednom zasadu proizvodnja biomase topola u kratkim turnusima za potrebe hemijske prerade drveta. Međutim, ukoliko bi bio cilj proizvodnja biomase za bioenergiju na jednom panju bi se mogao uzgajati veći broj izdanaka to obezbeđuje daleko veću proizvodnju biomase drveta i kore koja u celosti odgovara za proizvodnju energije.

L i t e r a t u r a

Almasi, R., Keresi, T., Jodal, I., Poljakovic-Pajnik, L. (1997): Dynamics of flight of *Hyphantria cunea* Drury in the southern Backa (1981-1996) and possibility of forecast their occurrence, Biljni lekar, N^o 1, page 48-52

Avramovic, G., Arsenijevic, M. (1992): Antagonistic effects of saprophytic bacteria to *Dothichiza populea*. European Journal of Forest Pathology Vol. 22/4: 252-255.

Avramovic, G., Milivojevic, B., Poljakovic-Pajnik, L., Matijevic, M., Simunovacki, Đ. (1997): Efekti hemijskog suzbijanja gljiva prouzrokovaca smedje

pegavosti (*Marssonina brunnea*) i rdje lisca topola (*Melampsora sp.*). (Effects of chemical control of fungi causing brown leaf spot (*Marssonina brunnea*) and leaf rust (*Melampsora sp.*)). Topola 159/160: 27-40.

Avramovic, G., Guzina, V., Kovacevic, B. (1998): Osetljivost klonova topola prema najznacajnijim oboljenjima lista (*Marssonina brunnea* Ell. et Ev.) P.Magn. and *Melampsora spp.*). (Susceptibility of poplar clones to the most significant leaf diseases (*Marssonina brunnea* Ell. et Ev.) P.Magn. and *Melampsora spp.*). Topola 161/162: 3-16

Avramovic, G., Guzina, V., Kovacevic, B., Poljakovic Pajnik, L. (1999): Osetljivost klonova topola prema gljivi *Dotichiza populea* Sacc. et Br. (Susceptibility of poplar clones to the fungi. *Dotichiza populea* Sacc. et Br.) Topola 163/164.

Djokovic, P.; Roncevic, S. (1992): Main technological of Assortment production in poplar growing in Yugoslavia. 7th european Conference of Biomass for Energy and Enviroment, Agriculture and Industry, Firenca, Conference Proceedings M4 102.

Guzina, V., Ivanisevic, P., Orlovic, S. (1994): Znacaj i mogucnosti ocuvanja genskog fonda autohtonih topola iz sekcije *Leuce* (Duby) na Deliblatskom pesku (An importance and possibilities of protection gene resources of autochtonous poplar from section *Leuce* (Duby) on Deliblato sand), "Deliblatski pesak" Zbornik radova VI: 391-398.

Guzina, V., Orlovic, S., Ivanisevic, P. (1995): Black poplar clone variability of stoma numbers and sizes on the leaves of two year old seedlings depending on soil properties. Zemljiste i biljka Vol 44, N° 1: 39-48.

Guzina, V., Orlovic, S., Kovacevic, B. (1995): Selekcija crnih topola (sekcija *Aigeiros*) usmerena za namensku proizvodnju drveta za celulozu i papir. (Selection of black poplars (section *Aigeiros* DUBY) aiming at the production of wood for pulp and paper industry). Radovi instituta za topolarstvo Novi Sad, Knjiga 26: 21-34.

Guzina, V., Avramovic, G., Orlovic, S., Kovacevic, B. (1996): Assessment of potential selection of eastern cottonwood *P. deltoides* Bartr. for biomass production in short rotations. 9 th European bioenergy conference, Copenhagen, Proceedings Vol I: 751-756

Guzina, V., Avramovic, G., Orlovic, S., Kovacevic, B. (1996): Heterotical effects in poplar breeding. Genetika Supplement IV: 59-70

Guzina, V., Orlovic, S., Avramovic, G., Kovacevic, B. (1997): Ocuvanje genskih resursa crnih topola (sekcija *Aigeiros* DUBY) "ex situ" i njihovo koriscenje (Conservation of gene resources of European black poplar (section *Aigeiros* DUBY) "ex situ" and their utilization). Savremena poljoprivreda 5-6: 217-223

Guzina, V., Roncevic, S., Ivanisevic, P., Kovacevic B. (1997): Formiranje i rast organa oziljenica selekcionisanih klonova topola. Rooted cutting organ formation and growth in selected poplar clones. Topola 159/160: 53-68

Guzina, V., Avramovic, G., Orlovic, S., Kovacevic, B., Poljakovic Pajnik, L. (1998): Survey of results of poplar selection in section *Leuce* DUBY. 10 th European Conference and Technology Exhibition "Biomass for Energy and Industry" Proceedings 1082-1084

Guzina, V., Orlovic, S., Avramovic, G. (1998): Vorkommen und Variabilität von Schwarzpappeln (*Populus nigra* L.) in Jugoslawien. Die Schwarzpappel. Probleme und Möglichkeiten bei der Erhaltung einer gefährdeten heimischen Baumart. Vorträge und Poster anlässlich des Symposiums: 68-78. Hann. Münden.

Ivanisevic, P. (1992): Koncentracija azota, fosfora i kalijuma u liscu nekih klonova topola kao indikator stanja ovih elemenata u zemljestu. (Nitrogen, phosphorus and potassium concentration in leaves of some poplar clones as indicator of status those elements in soil). IX Jugoslovenski Kongres hemije i hemijske tehnologije, Herceg Novi, Zbornik radova II-141.

Ivanisevic, P. i grupa autora (1994): Tipovi suma ravnog Srema – atlas. (Forest types in the flatland Srem – atlas). Sumarski fakultet, Beograd

Ivanisevic, P. (1995): Znacaj svojstava zemljestva u proizvodnji drveta topola za celulozu i papir, (Significance of soil properties for the production of poplar wood for pulp and paper) Zbornik radova Instituta za topolarstvo Novi Sad, knjiga 26: 35-52.

Ivanisevic., Roncevic, S., Orlovic, S. (1997): Transpiration of poplar rooted cuttings depending on soil textural class. III ICWSF '97, Proceedings Volume I: 137-145

Ivanisevic, P., Roncevic, S., Galic, Z., Orlovic, S., (1998): Gajenje topola na deposal zemljestima pored osnovne kanalske mreze u Vojvodini.. Black poplar cultivation on embankments in the zone of the main canal network in Vojvodina. Topola 161/162:31-45

Ivanisevic, P., Roncevic, S., Galic, Z. (1998a): Poplar biomass on fluvisols, 10 th European Conference and Technology Exhibition "Biomass for Energy and Industry" Proceedings 1042-1045

Ivanisevic, P., Orlovic, S., Roncevic, S. (1998b): Sume i sumska zemljestva pored reke Tamis. (Forests and forests soils along the river Tamis). Monografija "Nas Tamis": 105-125. Prirodno matematički fakultet, Institut za geografiju Novi Sad.

Jodal, I., Avramovic, G. (1995): Suzbijanje bolesti i stetocina mekih liscara u rasadnicima i zasadima, (Suppression of diseases and insects of softwood trees in

nurseries and plantations) Drugo jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, Vrnjaska Banja.

Jodal, I., Avramovic, G. (1995): Ocena nekih klonova topola sa aspekta razvica i razmnozavanja topolinog gubara (*Leucoma salicis* L.) (Assesment of some poplar clones from the aspect of white satin moth. (*Leucoma salicis* L.)).Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, knjiga 26: 73-84.

Jodal, I. (1995): *Lispthrips crassipes* Jabl. (*Thysanoptera, Poleothripidae*) stetcina zasada topola. (*Lispthrips crassipes* Jabl. (*Thysanoptera, Poleothripidae*) pest of poplar plantations) Biljni lekar 1:39-42.

Jodal, I., Sidor, C., Poljakovic Pajnik, L. (1997): Prilog poznavanju razvica gubara (*Limantria dispar* L., *Limantriidae, Lepidoptera*) na vrbi (*Salix alba* L.).(Contribution to recognition of Gipsy moth development (*Lymantria dispar* L., *Lymantriidae, Lepidoptera*) on willow (*Salix alba* L.) Simpozijum entomologa Srbije, Zbornik rezimea:13.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1992a): Influence of input variables of the sulphate process on the pulp yield and chemical properties of pulp from poplar wood. 7th European Conference "Biomass for Energy and Enviroment, Agriculture and Industry", Conference Proceedings M4. P3. 102. Italy.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1992b): Interaction Between Output Variables in the Process of Sulphate Pulping of Poplar Wood. Drevarsky vycsum No. 135: 1-13.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1992): Lignin-Phenol-Formaldehyde Resens as Adhesives in the Production of Playwood, Holz-als Roh und Werkstoff 50: 282-285.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1994): Neke karakteristike strukture i hemijskog sastava drveta pojedinih klonova topola. (Some structural and chemical characteristics of poplar wood clones) Sumarstvo No.5-6: 31-39.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1995): Mathematical model of sulphate pulping of poplar wood. Drevasky vycsum 40 (1): 35-47.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1996): Influence of sulphate process parameters on properties of pulp from poplar wood. International Symposium on cellulose and lignocellulose '96, China

Klasnja, B., Kopitovic, S., Orlovic, S. (1996): Some characteristics of peeled veneer based on the wood of some poplar clones. II ICWSF '96 Conference Proceedings, p.9, Sopron

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1996): Basic thermal characteristics of poplar wood in direct combustion process. 9th European Conference of biomass for energy and the environment, Conference Proceedings, Vol.2, 974-979, Copenhagen

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1997a): Structural-physical characteristics and chemical composition of wood of some white willow clones (*Salix alba* L.). *Drevarsky vyskum* 42 (1): 1-10

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1997b): Some properties of wood of poplar and willow genotypes and clones. 3rd International Conference on the Development of Forestry, Wood Science and Technology, (ICFWS), 29.septembar - 3. oktobar , Beograd-Goc, Proceedings vol. II : 419-424.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1998): Quality of wood of some poplar clones as a fuelwood. 10th European Conference and Technology Exhibition: Biomass for Energy and Industry, Wurzburg 8-11 june, Proceedings of the International Conference: 1085-1088

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1998): Neke karakteristike papirne i kartonske ambalaze proizvedene od poluceluloze i sulfatne celuloze na bazi drveta topole i vrbe. (Some characteristics of paper and board packing from poplar pulp and semichemical pulp.) *Savremeno pakovanje* (1-3): 73-81.

Klasnja, B., Kopitovic, S. (1999): Quality of wood of some willow and robinia clones as fuelwood. *Drevarsky vyskum* Vol.44, No (2): 9-18.

Kopitovic, S., Klasnja, B., Pudar, Z. (1992): Sawnwood obtained from Poplars. 7th European Conference on "Biomass for Energy and Enviroment", Agriculture and Industry, Conference Proceedings M4. P3. 107.

Kopitovic, S., Klasnja, B. (1992): Poplar wood in the Production of Stone Groundwood Pulp. *Drevarsky vyscum* No. 133: 41-46.

Kopitovic, S., Klasnja, B. (1993): Ucesce i neke osobine tenzionog drveta u stablima pojedinih klonova topola.(Share and some properties of tension wood in some poplar clones). *Sumarstvo* 1/2: 61-66.

Kopitovic, S., Klasnja, B., Guzina, V., Orlovic, S. (1996): Structural-physical characteristics and chemical composition of wood of some hybrid progenies of Eastern cottonwood (*P. deltoides* Bartr.). *Drevarsky vyskum* 41 (4): 23-34

Kopitovic, S., Klasnja, B. (1998): Comparative construction properties of wood of some poplar clones, spruce and oak. *Drevarsky vyskum* 43 (1): 13-25.

Kopitovic, S., Klasnja, B. (1998): Neke fizicko-mehanicke osobine drveta pojedinih klonova topola sa aspekta koriscenja u proizvodnji ambalaze.(Some physical-mechanical poplar wood properties from aspects of using in packing production) *Savremeno pakovanje* 36 (1-3):65-72.

Kovacevic, B., Guzina, V., Orlovic, S., Kraljevic-Balalic, M. (1995): Variability of leaf morphometric parameters intra-and inter species hybrid families of eastern cottonwood. *Genetika* Vol.27, No 3:201-209

Kovacevic, B. (1996): Varijabilnost parametara lista američke crne topole (*Populus deltoides* Bartr.). (The variability of leaf parameters of Eastern cottonwood) Magistarski rad s.44.

Kovacevic, B., Guzina, V (1997): Varijabilnost oziljenica američke crne topole i njenih hibrida u zavisnosti od svojstava zemljišta (The variability of Eastern cottonwood rooted cuttings and hybrids in depending of the soil properties) Deveti kongres Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta, Zbornik radova: 769-776.

Lazarev, V., Marovic, R., Jancic, G., Poljakovic-Pajnik, L. (1997): Pojava Gubara (*Portretia dispar* L.) u sumama Srbije i planirane mere suzbijanja u 1997. godini), (Occurrence of *Portretia dispar* L. in serbian forests and measures for its control in 1997) Biljni lekar 1: str.70-74.

Markovic, J., Roncevic, S., Ivanisevic, P. (1992): Production of Poplar Biomass on different soil types in Yugoslavia. 7th European Conference "Biomass for Energy and Environment, Agriculture and Industry", Conference Proceedings, Firenca, Italy.

Markovic, J., Roncevic, S. (1995): Neki rezultati istraživanja namenske proizvodnje drveta topole za celulozu i papir. (Some results of the research of poplar wood production for pulp and paper industry).Radovi instituta za topolarstvo Novi Sad, Knjiga 26: 53-64.

Markovic, J., Pudar, Z., Roncevic, S. (1996): Possibility of poplar biomass production as raw material for bioenergy production. 9 th European bioenergy conference, Copenhagen, Proceedings Vol I: 745-750.

Markovic, J., Roncevic, S., Pudar, Z. (1996): Effect of poplar plantation density on the production of biomass in short rotation, 9 th European bioenergy conference, Copenhagen, Proceedings Vol I:739-744.

Markovic, J., Roncevic, S., Andrasev, S. (1997): Effect of thinning on wood volume production in poplar plantations. 3rd International Conference on the Development of Forestry, Wood Science and Technology, (ICFWS), 29.septembar - 3. oktobar , Beograd-Goc, Proceedings vol. II : 201-208.

Markovic, J., Roncevic, S., Andrasev, S. (1997): Znacaj svojstava zemljišta za izbor nacija sadnje topola.(Importance of soil properties for choice of type of planting). Deveti kongres Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta, Zbornik radova: 777-784.

Markovic, J., Roncevic, S., Andrasev, S. (1997):. Osnovne karakteristike razvoja nekih novih klonskih sorata topola. (Some characteristics of new poplar clones growing) *Savremena poljoprivreda* 3-4: 124-130.

Markovic, J., Roncevic, S., Pudar, Z. (1997): Izbor razmaka sadnje pri osnivanju zasada topola. Choice of planting space in poplar plantation establishment. *Topola* 159/160: 7-26.

Markovic, J., Roncevic, S., Andrasev, S. (1998): Poplar biomass production depending on the clone and planting space, 10 th European Conference and Technology Exhibition "Biomass for Energy and Industry" Proceedings 1078-1081.

Markovic, J., Kopitovic, S., Klasnja, B., Herak, S. (1998): Studija razvoja celulozne, papirne, ambalazne i graficke industrije SR Jugoslavije do 2005. godine, poglavlje: Sirovine i vlakna za papir i karton. (Study of pulp, paper, packing and graphics industry in Yugoslavia, Chapter: Raw material – wood and fiber for pulp and board) *Peti simpozijum industrije celuloze, papira, ambalaze i grafike SR Jugoslavije, Knjiga sazetaka radova*, 1.

Orlovic, S. (1993): Proucavanje morfologije i varijabilnosti stoma topola. An investigation of stomata morphology and variability. M.Sc. Thesis Magistarski rad, Sumarski fakultet, Beograd, pp.117.

Orlovic, S. (1993): Uticaj broja i velicine stoma na intenzitet transpiracije nekih klonova iz sekcije Aigeiros DUBY An influence of number and sizes of stomata on transpiration of poplar clones (section Aigeiros). *Deseti simpozijum jugoslovenskog drustva za fiziologiju biljka, Izvodi saopštenja*: 76.

Orlovic, S.; Guzina, V. (1994) : Procena mogucnosti koriscenja anatomske gradje liske u selekciji topola. An assessment of utilization of anatomical properties of leaf in poplar selection *Prvi kongres geneticara Srbije, Vrnjacka banja, Abstrakti*: 163.

Orlovic, S., Guzina, V. (1994): Variability of stomata number on the leaves of black poplars and their hybrids. *Matica srpska, Proceedings for Natural Sciences* 86: 61-68.

Orlovic, S., Merkulov, Lj., Guzina, V. (1994): Variability of elements of poplar leaf anatomic structure. *Matica srpska, Proceedings for Natural Sciences* 87.

Orlovic, S. (1994): Broj, velicina stoma i intenzitet transpiracije nekih klonova topola iz sekcije Aigeiros DUBY. Stomata number, sizes and transpiration of some poplar clones (section Aigeiros). *Sumarstvo* 1-2: 35-39.

Orlovic, S. Guzina, V., Kovacevic, B. (1995): Rezultati selekcije crnih topola (sekcija *Aigeiros*) na bujnost rasta. Black poplar selection for fast growth. *Prvi simpozijum sekcije za oplemenjivanje organizama, Vrnjacka Banja, Izvodi radova*,.

Orlovic, V., Vilotic, D. (1995): Variability of some elements of stem structure of one-year old poplar rooted cuttings. Zbornik radova, 70 godina Sumarskog instituta u Sofiji, Tom2 : 349-354.

Orlovic, S. (1996): Proucavanje varijabiliteta svojstava crnih topola znacajnih za unapredjenje selekcije na bujnost. (An investigation of properties of black poplars which are important for selection for fast growth). Doktorska disertacija, s.121.

Orlovic, S., Pajevic, S., Krstic, B., Ivanisevic, P. (1997): An importance soil properties for the content of photosynthetic pigments in the leaves of poplar clones. Zemljiste i biljka, Vol. 46, No 1: 51-60.

Orlovic, S., Vilotic, D., Merkulov, Lj., Klasnja, B. (1997): Variability of black poplar (Section *Leuce*) clone elements of stem anatomic structure at cross section. III ICWSF '97, Proceedings Volume II: 209-216.

Orlovic, S., Roncevic, S., Ivanisevic, P., Galic, Z. (1997): Significance of variability of anatomic properties of poplar rooted cuttings leaves in breeding for fast growth. III ICWSF '97, Proceedings Volume II: 412-419.

Orlovic, S., : Conservation of black poplar (*Populus nigra* L.) in Yugoslavia. Conservation of black poplar (*Populus nigra* l.) in Yugoslavia. IV EUFORGEN *Populus nigra* Network Meeting. Proceedings, s.32-34

Orlovic, S. Klasnja, B., Ivanisevic, P. (1997): Anatomsko fizioloska istrazivanja u programu oplemenjivanja topola. Anatomical physiological investigations in poplar breeding program. Topola 15/160: 69-79.

Orlovic, S., Guzina, V., Krstic, B., Merkulov, Lj. (1998): Genetic variability in anatomical, physiological and growth characteristics of hybrid poplar (*Populus x euramericana* Dode (Guinier)) and eastern cottonwood (*Populus deltoides* Bartr.) clones. Silvae Genetica 47 (4): 183-190

Roncevic, S. (1997): Karakteristike razvoja korenovog sistema topola na humofluvisol zemljistu Srednjeg Podunavlja. (The characteristics of poplar root on the humofluvisol soil.) Deveti kongres Jugoslovenskog drustva za proucavanje zemljista, Zbornik radova: 795-803.

Poljakovic-Pajnik, L., Orlovic, S., Jodal, I. (1998): Istrazivanja predilekcije *Melasoma populi* L. (*Col. Chrysomelidae*) na klonove crnih topola, () Research of predilection of *Melasoma populi* L. to clones of black poplars) IV Jugoslovenski kongres o zastiti bilja, Zbornik rezimea p.84

Tomovic, Z., Orlovic, S. (1994): The variability and heredity of leaf morphological parameters in poplar clones, section *Leuce*. Genetika Vol. 26, N° 3: 201-207.

Odnosi sa ostalim zemljama

U prethodnom periodu Institut za topolarstvo je nastavio naučnu saradnju sa mnogim drugim Institutima, naročito u pogledu razmene naučnih publikacija i iskustava. Saradnici iz Instituta su učestvovali na IX i X Evropskoj konferenciji o biomasi u Kopenhagenu 1996 i u Wurzburg - u 1998. godine sa nekoliko naučnih radova. Na simpozijumu koji je bio posvećen evropskoj crnoj topoli (Han Munden 1998) prikazano je stanje evropske crne topole u Jugoslaviji kao i naponi da se ona zaštiti "in situ" i "ex situ".

Predstavnik Instituta za topolarstvo je učestvovao i u radu radne grupe za evropsku crnu topolu - EUFORGEN. U okviru te saradnje dva klona evropske crne topole iz Jugoslavije su uključena u genetsku zbirku u Italiji. Napominjemo da je u zbog poznatih događaja u Jugoslaviji u proteklih nekoliko godina saradnja Instituta za topolarstvo sa ostalim naučno istraživačkim institutima koji se bave gajenjem i korišćenjem topola i vrba, bila ograničena.

Delove Izveštaja sastavili:

- I Dr Jovan Marković
- II Statistički i ekonomski podaci
 - 1-5 Dr Jovan Marković
 - 6 Dr Zdravko Pudar
- III Tehnički podaci
 - 1 Dr Vojislav Guzina, Dr Saša Orlović
 - 2 Dr Savo Rončević, Dr Petar Ivanišević, Siniša Andrašev, dipl.ing., Zoran Galić, dipl.ing.
 - 3 Dr Saša Orlović, Dr Vojislav Guzina, Mr Branislav Kovačević
 - 4 Dr Gojko Avramović, Leopold Poljaković Pajnik, dipl.ing., Predrag Pap, dipl.ing.
 - 5 Dr Špiro Kopitović, Dr Bojana Klašnja
 - 6 Dr Savo Rončević, Dr Bojana Klašnja

P R I L O Z I

IZVOD IZ IZVEŠTAJA O RADU OBAVEŠTAJNE I DIJAGNOZNO PROGNOZNE SLUŽBE U ZAŠTITI ŠUMA NA PODRUČJU AP VOJVODINE I PODRUČJU ŠUMSKE UPRAVE POŽAREVAC 1999. GODINE KOJI SE ODNOSI NA TOPOLE I VRBE

Pojava i rasprostranjenost najvažnijih izazivača oboljenja i štetočina šumskog bilja praćena je tokom ove godine na način kako je to radjeno i ranijih godina. U sklopu ovoga operativi je predočavana prognoza pojave nekog od štetnih faktora, kako se pojava uočava i evidentira i na koncu signalizirano je vreme njihovog suzbijanja.

Na osnovu sopstvenih opažanja, a u manjoj meri na osnovu izveštaja sa terena, Institut za topolarstvo je izdavao saopštenja o pojavi i kretanju štetnih insekata i bolesti u šumama i zasadima. Osim napred navedenog, saopštenja su sadržavala i uputstva o rokovima izvodjenja zaštitnih akcija sa upućivanjem na određeni metod suzbijanja (izbor aparata, izbor hemijskog zaštitnog sredstva, koncentracija preparata, izbor mehaničke odnosno uzgojne mere za poboljšanje stanja i dr.) i uputstvo na koji način i u koje vreme se prati i evidentiraju štetne pojave odnosno izazivači oboljenja ili štetni insekti.

Saradnici Instituta, zaduženi za ovu problematiku, su tokom 1999. godine prema programu (u delu obaveza koje se odnose na Institut), u granicama svojih mogućnosti, odnosno koliko su nam dozvoljavale objektivne okolnosti, s obzirom na događaje u periodu mart-juni u našoj zemlji, obavljali preglede šumskih rasadnika, zasada i sastojina. Prikupljali su tom prilikom podatke o pojavi, rasprostranjenosti te intenzitetu pojave izazivača oboljenja i štetnih insekata. Ovi podaci su služili za postavljanje prognoza i saopštenja ove službe. Sem šumsko-privrednih organizacija pregledima su bila obuhvaćena i neka poljoprivredna i vodoprivredna preduzeća koja gazduju šumama i proizvode sadni materijal.

Tokom godine sa nekim stručnjacima su, radi koordinacije rada, obavljene konsultacije a naročito u domenu izvodjenja suzbijanja oboljenja i štetnih insekata. Ipak treba istaći da saradnja na nekim segmentima ove službe treba a i morala bi da bude daleko bolja, ali se može reći da je bila još i dobra zbog stanja u kome se zemlja nalazila.

Pregled konstatovanih biljnih bolesti i štetočina

1. Karantinske biljne bolesti i štetočine

U toku 1999. godine na području Vojvodine i šumske uprave Požarevac nisu zapažene karantinske biljne bolesti i štetočine.

2. Ekonomski značajne biljne bolesti i štetočine

2.1. Bolesti

Dothichiza populea Sacc. et Br. – prouzrokoivač odumiranja kore topola

Već je više puta naglašavano da je gljiva *Dothichiza populea* jedan od najvećih problema u gajenju topola i da prouzrokuje izvanredno velike štete izazivajući odumiranje kore stare 1-3 godine gde vrlo često budu prstenovane grane ili biljke ovih starosti pa dolazi do njihovog sušenja. Te su štete katastrofalne kada se gljiva javi u epifitociji. Zbog toga se ovoj gljivi u izveštajno-dijagnozno prognoznoj službi pridaje najveći značaj. Zahteva se striktno praćenje pojave, rasprostranjenosti i intenziteta pojave kako u rasadnicima tako i u zasadima. Međutim, operativa u većini ne reaguje na pravi način na ovaj problem pa i na druge ekonomski značajne izazivače oboljenja ostalih vrsta drveća.

Ove godine su prvi simptomi pojave gljive, izraženi kroz nekrotiranje kore, zapaženi u poslednjoj dekadi januara te se u Saopštenju br. 1 od 29.01.1999. godine to konstatuje i daju preporuke za obavljanje određenih poslova vezanih za ovaj problem. I u svim ostalim Saopštenjima se ukazivalo na ovaj problem. Na osnovu zapažanja Instituta ova gljiva se ove godine javljala sporadično u mladim zasadima topola i na sadnicama u rasadnicima i to na vrlo osetljivim klonovima i kultivarima topola (cv. Robusta, cv. Ostia, I- 214, na jablanu i domaćim crnim topolama). Nismo zabeležili nijednu značajniju štetu prouzrokovanu ovom gljivom na području na kome mi obavljamo poslove dijagnoze i prognoze, osim u rasadnicima ŠG Sombor, ŠU Subotica ("Molska šuma" i "Kanjiža") gde su zbog jakog napada spaljene sve sadnice topola klona I-214.

Može se reći, kao što je to bio slučaj i u prošloj godini, da je zarazni potencijal gljive nizak i da ukoliko ne nastanu izuzetno povoljni uslovi za razvoj gljive, a u isto vreme veoma nepovoljni uslovi za topole u zasadima i rasadnicima, ne treba očekivati epifitotičnu pojave ove gljive.

Marssonina brunnea (Ell. et Ev.) P. Magn. – prouzrokoivač smeđe pegavosti lišća topola

Posledice napada ove gljive su prevremeno opadanje lista topola sa svim pratećim posledicama (umanjivanje vitalnosti biljaka, fiziološko slabljenje, povećanje osetljivosti prema drugim oboljenjima i štetnim faktorima i u krajnjoj konsekvenci smanjenje prirasta). Ove godine za razliku od prošle bilo je u vreme vegetacije više padavina i to je pogodovalo boljem razvoju gljive što se i odrazilo na njeno jače prisustvo u rasadnicima a i u zasadima topola. Konstatovana je na čitavom području koje pokriva Institut. U Saopštenju br. 4 iznet je problem pojave ove gljive i data su detaljna uputstva za njeno registrovanje, praćenje daljeg razvoja kao i mere za suzbijanje. Jači napad ove gljive je konstatovan na osetljivim klonovima topola (I-214, cv. Robusta i jablan) u nekim zasadima na lokalitetima ŠG Pančevo, Sombor i Sr.Mitrovica a i u svim rasadnicima gde su se gajili ovi osetljivi klonovi odnosno kultivari. Gljiva je suzbijana hemijskim preparatima (prema dostupnim informacijama) u zasadima samo na području ŠG Sombor" ŠU Odžaci juna, jula i avgusta na površini od 64,5 ha sa dobrim uspehom . U rasadnicima se nije redovno suzbijala već od slučaja do slučaja.

Pošto je pojava ove gljive svakogodišnja to se i naredne godine očekuje njeno prisustvo ali se ne može predvideti i intenzitet njene pojave, jer spoljni uticaji (vlažnost i padavine, temperatura, vektori) veoma mnogo utiču na njen razvoj.

Melampsora spp. prouzrokovlač rdje lista topola

Slično prethodnoj gljivi (*Marssonina brunnea*) i vrste iz roda *Melampsora* sp. dovode svojim parazitiranjem do prevremenog opadanja lista a posledice ovoga su veoma poznate. U Saopštenju 4 je eksplicitno naveden ovaj problem sa mogućim posledicama i preporučene su mere suzbijanja. Zahtevano je da se problem evidentira i prati ali to u većini slučajeva nije učinjeno. Suzbijanje u zasadima je izvedeno samo u ŠU Odžaci na površini od 64,5 ha sa zadovoljavajućim rezultatima iako je napad bio jak na vrlo velikim površinama. Ovo ne preduzimanje mera suzbijanja postaje ozbiljan problem, pa mi sa ovoga mesta ističemo da može zbog toga doći do ozbiljnih šteta u gajenju topola, jer su veoma dobro poznate posledice višegodišnjih prevremenih defolijacija (napad gljive počinje već sredinom juna).

Očekujemo da će i u idućoj godini biti jak napad ove gljive ne samo na ranije uvedenim klonovima (I-214, Robusta, Ostia) već i na novopriznatim klonovima koji pripadaju vrsti *Populus deltoides*, pa u tom smislu treba izvesti i određene radnje sa ciljem uspešnijeg suočavanja sa ovim problemom.

2.2 Štetni insekti

Aphididae - lisne vaši

Vremenski uslovi koji su pogodovali razviću lisnih vaši, doprineli su pojavi ovih štetočina na sadnom materijalu *Populus* sp. .

Za suzbijanje lisnih vaši, gde je ostvaren kontakt sa odgovornim licima, predložena je upotreba hemijskih preparata.

Paranthrene tabaniformis Rott.- mali topolin staklorilac

Napad malog topolovog staklorilca, kako u rasadnicima tako i u zasadima topola, ustanovljen je gotovo na celom području uzgoja topola. Konstatovan je u rasadnicima u Zrenjaninu, Jaši Tomić, Crvenki i Subotici. U zasadima topola napad staklorilca je bio uglavnom na stablima koja su mehanički (prilikom međuredne obrade zemljišta ili od strane divljači) bila oštećena. Na mestima ozleda došlo je dopolaganja jaja a onda i do ubušivanja gusenica u stabla .

U 2000. godini treba računati sa pojavom malog staklorilca u svim područjima uzgoja topola. Jača pojava se može očekivati u rasadnicima gde se uzgaja repromaterijal putem matičnjaka i u zasadima u kojima dolazi do ozledjivanja stabala prilikom međuredne obrade zemljišta.

Portethria dispar L. - gubar

Situacija u šumama Vojvodine sa aspekta napada gubara u periodu leto-jesen 1998. bila je sledeća :

Na području ŠG "Banat" Pančevo ukupno napadnuta površina je iznosila 1046 ha, od čega na teritoriju Šumske uprave Zrenjanin otpada 502 ha, a Šumske uprave Opovo 544 ha. Napadnuti su bili zasadi topola.

Prema prispelim izveštajima na područjima ostalih društvenih organizacija i u privatnim šumama napad gubara nije konstativan.

Sveukupno pod napadom gubara na području Vojvodine se nalazilo 1046 ha šuma topole.

Suzbijanje štetočine je izvodjeno natapanjem jajnih legala i mehaničkim struganjem i spaljivanjem istih.

Prema prispelim izveštajima sa terena sadašnja situacija, dakle stanje napada gubara u leto-jesen 1999. godine je sledeće:

Na području Šumskog gazdinstva "Banat" Pančevo najviše legala gubara konstatovano je na teritoriji Šumske uprave Opovo na ukupnoj površini od 505 ha i na teritoriji Šumske uprave Zrenjanin na ukupnoj površini od 183 ha. Svega pod napadom gubara se nalazi 688 ha. To znači da se površina pod napadom gubara – u odnosu na 1998. godinu – smanjila za cca 350 ha.

Kod Šumskog gazdinstva Novi Sad napad gubara je evidentiran na 388 ha i to veoma jakog intenziteta. Najvećim delom radi se o šumama bagrema.

Prema dosada prispelim izveštajima na područjima ostalih društvenih organizacija i u privatnim šumama napad gubara nije konstativan.

Na osnovu analize prikupljenih podataka u prolećnom periodu 2000. godine treba suzbijati gubara na ukupnoj površini od 1466 ha bez obzira na intenzitet napada odnosno broja jajnih legala po ha.

Suzbijanje štetočine treba obaviti u zimskom periodu 1999. - 2000. godine natapanjem jajnih legala ili mehaničkim struganjem i spaljivanjem istih.

***Hyphantria cunea* Drury – dudovac**

Dudovac je u 1999. godini konstatovan na sadnom materijalu *Salix matsudana*.

Druga generacija dudovca se javila širom Vojvodine u drvoredima duž puteva gde je oštećivala krošnje topole i druge vrste drveća. S obzirom da se radilo o gusenicama druge generacije, čije će lutke prezimeti, može se očekivati njegov jači napad u 2000. godini. Predloženo je da se prvoj generaciji dudovca u narednoj godini poklanja potrebna pažnja a mere suzbijanja treba unapred planirati i uneti u plan zaštite šuma za 2000. godinu.

Uočava se da određeni lokaliteti (staništa) pružaju povoljnije uslove za život i razviće dudovca. Na ovim lokalitetima je pojava i povremeno prenamnoženje dudovca učestalije. Zadatak IDPS je da ove lokalitete identifikuje i stalno drži pod kontrolom kako bi bilo uočeno na vreme njegovo prisustvo i to bi omogućilo blagovremenu intervenciju i sprečavanje prenamnoženja.

3. Ostale bolesti i štetni insekti

3.1. Bolesti

Glomerella miyabeana (Fuk.) v Arx. – prouzrokovatelj odumiranja mladih izbojaka vrbe.

Odumiranje mladih izbojaka bele vrbe evidentirano je kao sporadična pojava na području Apatina i Bačkog Monoštora. Rečeno je na terenu da se preduzmu mere koje se daju u Saopštenju IDP službe odnosno da se pojava prati i ako se problem proširi da se preduzmu i zaštitne mere.

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

Po svom parazitnom potencijalu ova gljiva zaslužuje pažnju jer može prouzrokovati veće štete preranim opadanjem lista kao posledice napada. Tokom vegetacije je zabeležena na području Apatina, Zrenjanin i Novog Sada i to sporadično na biljkama. Nekih značajnijih, vrednih pomena, šteta nije bilo.

3.2 Štetni insekti

***Byctiscus* spp. – cigaraši**

Napad cigaraša konstatovan je na području ŠG Sombor ŠU Apatin i ŠU Odžaci u mladim zasadima na površini od 74 ha gde je i izvedena akcija suzbijanje cigaraša u zasadima hemijskim putem. Stariji zasadi topola su uglavnom bili poštedjeni napada.

***Helicomyia saliciperda* Duff.**

Predstavlja značajnu štetočinu vrba. Njena pojava se ograničila na lokalitete koji su bili i ranije napadnuti.

Rezultati ranijih proučavanja u klonskim zasadima pokazali su koji su klonovi vrbe osetljivi na napad *Helicomyia*-e, te je preporučeno da se isti izbace iz proizvodnje. Umnožavanje klonova manje osetljivih na napad ove štetočine je u toku.

***Melasoma populi* L.**

Jači napad *Melasoma*-e konstatovan je u prolećnom periodu 1999. godine u mladim zasadima topola na više lokaliteta u Vojvodini. S obzirom da je pretiło ozbiljno oštećenje lišća izvršeno je suzbijanje hemijskim putem ove štetočine na jednom lokalitetu u ŠU Apatin gde je suzbijana na oko 4 ha.

U rasadnicima "Ljutovo" (Zrenjanin) i "Crvenka" (ŠU Rit, Crvenka) konstatovana je ova štetočina u manjem broju. Preporučene su mere hemijskog suzbijanja.

Sa slabijom ili jačom pojavom *Melasoma*-e u mladim zasadima topola u 2000. godini treba računati prvenstveno na lokalitetima na kojima nisu protekle godine preduzimate mere suzbijanja. Treba imati u vidu da je ova štetočina svake godine permanentno prisutna na celom području uzgoja topola.

***Phyllodecta* spp**

Vrste iz roda *Phyllodecta* predstavljaju štetne insekte koji su se pojavili u manjem broju nego prošle godine. Utvrđeno je njihovo prisustvo u rasadniku "Krnđela" (Futog) i "Dola" (Bački Monoštor).

U zasadima topola imaga i larve *Phyllodecta*-e bile su registrovane na sledećim lokalitetu GJ Monoštorske šume (ŠG Sombor ŠU "Kozara" Bački Monoštor) i "Kamarište" (ŠG Sombor, ŠU Apatin). Suzbijanje je obavljeno hemijskim putem sa dobrim rezultatima.

Litho-coletis populifoliella

U rasadniku "Krnđela" (Futog) na sadnicama *P.x euramericana* konstatovane su mine ove štetočine na lišću. Štete su bile manjeg obima.

Preporučeno je praćenje pojave i suzbijanje hemijskim preparatima.

***Phyllocnistis sufusella* Z.**

Oštećenja nastala od ove štetočine konstatovana su na lišću topola u sledećim rasadnicima: "Čaoški budžak" (Jaša Tomić), "Ljutovo" (Zrenjanin), "Krndela" (Futog).

Neophodno je praćenje brojnosti ove štetočine u toku naredne godine i njeno pravovremeno suzbijanje i to hemijskim putem.

4. Štete od glodara i divljači

***Microtinae* - voluharice**

Štete od voluharica su utvrđene u zasadu topola Vojne ustanove Karađorđevo. Manji deo sadnica se posušio. Za suzbijanje preporučena je upotreba gasnih patrona pošto se radilo o manjoj površini. Upotreba otrovnih mamaka nije preporučena pošto je postojala opasnost od trovanja srneće divljači.

5. Ostali štetni faktori

U dunavskom priobalju bilo je izrazito velikih šteta u prvom redu od vetroizvala provociranih dugim zadržavanjem voda (veoma raskvašeno zemljište) i dejstva ciklona a onda i od vetroloma na velikim površinama.

IZVEŠTAJ NAPISALI

Dr Gojko Avramović, s.r.

Dr Ištvan Jodal, s.r.

Dipl.inž. Leopold Poljaković-Pajnik, s.r.

Dipl.inž. Predrag Pap, s.r.

UPUTSTVO AUTORIMA

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

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

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

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

Priprema rukopisa

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

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

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

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

Na primer: O r l o v i ć, (1997) odnosno O r l o v i ć, i I v a n i š e v i ć, (1997) odnosno O r l o v i ć, et al. (1997). Ako se citat navodi u zagradi oznaka godine je bez dodatne zagrada. Popis referenci sadrži alfabetski poredak citiranih radova. Za svaki rad se navodi prezime i prvo slovo imena svih autora, godina

publikovanja rada (u zagradi), pun naslov rada, naziv časopisa, a za citirane knjige i naziv i mesto izdavača. U popisu referenci svi navodi su na izvornom jeziku citiranog rada. Rukopisi se dostavljaju na adresu redakcije:

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