

Ritske šume Hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova

Majer, Željko

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales Experimentis silvicultibus, 1994, 31, 391 - 434**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:379500>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-10**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



ŽELJKO MAJER

RITSKE ŠUME HRVATSKOG PODUNAVLJA I NJIHOVA PRIRODNA OBNOVA

FLOOD PLAIN FORESTS OF THE DANUBE BASIN AND THEIR NATURAL REGENERATION

Prispjelo: 28. IV. 1994.

Prihvaćeno: 9. V. 1994.

Autor je u svome radu obradio prirodne uvjete dijela Podunavlja od Borova Sela do Šarengrada, na ukupnoj duljini od 38 km, i obavio istraživanja prirodne obnove ritskih šuma toga dijela hrvatskog Podunavlja.

Obrađujući sinekološke prilike, utvrdio je da se na tom dijelu Podunavlja razvijaju paraklimaksne zajednice mekih listača – vrba i topola – koje se prirodno pomlađuju. No, čovjek je u svojoj želji za što bržim stvaranjem profita uveo i umjetno pomlađivanje, tj. podizao je kulture i plantaže različitih klonova vrba i topola, pa je time dosta poremetio prirodnu obnovu i stabilnost ovih šuma.

Radi što sigurnije prirodne obnove spomenutih šuma autor je proveo niz pokusa obnove bijele i crne topole i bijele vrbe. Pokusi se odnose na povređivanje žilja presijecanjem ili kopanjem jaraka na različitim udaljenostima od panja, premazivanjem panjeva kemijskim sredstvima i dr.

Dobiveni rezultati potvrđuju pretpostavku da je prirodna obnova ritskih šuma moguća i da zadovoljava te da je mnogo jeftinija i sigurnija od umjetne obnove.

Ključne riječi: Podunavlje, poplava, prirodna obnova, podzemna voda, euroameričke topole, bijela i crna topola, bijela vrba, malati, njega šuma.

UVOD I PROBLEMATIKA INTRODUCTION AND MAIN ISSUES

Šume gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« većim su dijelom u prošlosti pripadale grofoviji Eltz u Vukovaru. Iz toga se izuzima šuma Borovska ada, koje je bila vlasništvo zemljišne zajednice sela Borovo i šuma Stotinska ada, koja je pripadala urbarijalnoj zajednici sela Sotin.

Eksproprijacijom godine 1936. dio šume Šarengadska ada dodijeljen je kao pašnjak zemljišnoj zajednici sela Šarengrad, kojim se i danas koristi.

Dio sadašnjih šuma gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« prema gospodarskoj osnovi šuma vukovarskog vlastelinstva pripadao je gospodarskoj

jedinici E. To je bila niska šuma s 35-godišnjom ophodnjom, površine 1188 katastarskih jutara.

Godine 1947, kada su sve šume proglašene društvenim vlasništvom, sve su ade predane na gospodarenje Šumariji Vukovar.

Prva gospodarska osnova za šume vukovarskog vlastelinstva sastavljena je 1905. godine. U njoj su označeni ciljevi i ustanovljene smjernice budućega gospodarenja. Prema toj osnovi dunavski otoci popunjavani su vrbom, običnom (crna i bijela topola) i kanadskom topolom, i to »putem ključeca, šiba i štapića«, kako stoji u osnovi. Prilikom sječe šuma na otocima su ostavljani hrastovi i brijestovi pričuvci, koji će rasti kroz dvije, eventualno tri ophodnje niske šume.

Nekada je glavni tok Dunava išao između odjela 5, 6, 7, 8 i 9 te 12, 13, 14 i 15 u šumskom predjelu Borovska ada, pa su odjeli 12, 13, 14 i 15 teritorijalno pripadali Bačkoj. Mohovski rit, Mohovska ada i Šarengadska ada bili su do konca 19. stoljeća jedinstven kompleks, a Dunav je tekao sjeverno od Mohovske ade, Šarengadske ade i Hagla. Godine 1890. počelo je, a 1899. godine završeno kopanje kanala koji je bio širok oko 40 metara, a koji je razdvojio Mohovsku i Šarengadsku adu od sadašnjega Mohovskog rita, tako da je to postao novi tok Dunava, koji je nakon što je kanal prokopan proširio svoje korito, odnoseći obale i nasipe koji su bili oko sto metara udaljeni od obala.

Taj se proces nastavlja i danas, tako da je sada glavni tok Dunava širok oko 500 metara.

Stari tok Dunava, koji je nekada tekao sjeverno od Hagla, prestao je biti plovni 1937. godine, a nanošenjem mulja i pijeska sve je plići pa se pri niskom vodostaju Dunava ne može proći malim čamcem, a katkada i potpuno presuši. Godine 1978. u šumskim predjelima Mohovska ada i Šarengadska ada posječena je čistom sječom autohtona šuma i to u Mohovskoj adi u duljini 1500 metara i širini 150 metara, što iznosi 22,5 ha, i u Šarengadskoj adi u duljini 1900 metara i širini 150 metara, što iznosi 28,5 ha. To je učinjeno radi izgradnje nasipa uz Dunav. Nakon više godina neizvjesnosti, konačno se od toga odustalo. Posječena površina mjestimično se sama obnovila naletom sjemena crne i bijele topole i bijele vrbe, te američkog jasena, duda i negundovca. Dio je obnovljen iz panjeva i žilja istih vrsta drveća.

Šume gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« prostiru se od sela Borova na sjeverozapadu do sela Šarengad na jugoistoku općine Vukovar uz desnu i lijevu obalu Dunava. Dunav svojom nestalnom količinom vode na nekim dijelovima uz vodotok odnosi obale, dok na drugim dijelovima nanosi obalu i tako se stvaraju poloji (ritovi) i ade (otoci). U gospodarskoj osnovi šuma vukovarskog vlastelinstva iz 1925. godine piše: »Cjelokupna površina dunavskih otoka povećala se je prema tome u toku zadnjih 20 godina za 24 katastralna jutra i 40 četvornih hvati.«

Šume na tim ritovima i adama dobile su nazive prema najbližim gradovima i selima, a to su: Borovska ada, Vukovarska ada, Sotinska ada, Opatovačka ada, Mohovski rit, Mohovska ada i Šarengadska ada.

Problemi koji se javljaju u obnovi sastojina gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« na dijelu Podunavlja od sela Borova do sela Šarengad možemo svrstati u tri kategorije:

1. objektivni,
2. subjektivni i
3. biotski.

1. Objektivni razlozi neuspjeha u obnovi i podizanju šuma na adama i ritovbima su voda, suša, led i drugi. Visoki vodostaj Dunava tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci uništava mlada stabalca bijele vrbe.

Kako se vrba sadi na niskim terenima, mlada stabalca vrbe se gotovo »skuhaju« u vodi ako visok vodostaj dulje potraje. To je osobito istaknuto ako je cijelo stabalce pod vodom. Visok vodostaj negativno djeluje i na mlada stabalca euroameričkih topola. Poznato je da topola ima plitak korijenski sustav pa se na tako raskvašenom tlu uz manji nalet vjetra lako izvali. Na neuspjeh nakon pošumljavanja euroameričkim topolama znatan utjecaj ima i nizak vodostaj Dunava, jer tada korijenski sustav mladih topola ostaje bez vode i topola se suši. To je posebno uočljivo na mjestima gdje su čisti sterilni pijesci, kao što su Borovska ada, Mohovska ada i Šarengradaska ada.

Led u barama, nizama, a ponekad i na gredama guli koru s mladih stabalaca vrbe i topole ili ih lomi i savija.

2. Subjektivni razlozi neuspjeha su sljedeći:

- predugo stajanje sadnica ili prutova topole i vrbe na otvorenom prostoru, gdje ih vjetar i sunce isušuju,
- nezaštićene sadnice pri transportu kopnom ili vodom (transport vodom /čamcem/ traje i po 6-7 sati),
- duže stajanje neposađene sadnice u izbušenoj jami,
- loš izbor klona euroameričke topole ili bijele vrbe,
- neispitano tlo,
- sadnja sadnica euroameričkih topola na preniske terene, tj. na staništa vrbe, ili još niže, te sadnja vrbe u bare.

3. Biotski razlozi neuspjeha obnove ovih šuma jesu:

- divljač koja odgrizanjem vršnih pupova i guljenjem kore mladih stabalaca nanosi velike štete, što je osobito vidljivo u Mohovskoj adi, Haglu i šarengradskoj adi, gdje obitava prevelik broj divljači,
- stoka, koja također odgrizanjem vrhova stabalaca te lomljenjem nanosi znatne štete (Mohovska ada, Šarengradaska ada),
- bolesti i štetočine, kao što su rak kore na topoli (*Dotichiza populae* Sacc. et Briard) i pjegavost lišća topole (*Marsonina brunea*). Manje štete čine i topolova crvena zlatica (*Melasoma populi*), modra vrbina zlatica (*Plagiodera versicolora* Laich.) i mala topolova staklokrilka (*Scapteron tabaniforme* Rott.).

Iz iznesenoga možemo zaključiti da postoji niz problema koji prate uzgajanje šuma na dunavskim ritovima i otocima.

»Činjenica je da i uz promjenu klona, kultivara i tehnologije, svakim danom problemi uspjeha pošumljavanja postaju sve veći. Već pomalo postaje pravilo da se većina površina dva do tri puta pošumljava, što izaziva velike financijske probleme.

Nužno je problematiku topolarstva promatrati u kontekstu ekoloških promjena, koje su evidentne u području ritskih nizinskih šuma, gdje su nivo podzemnih voda i dinamika plavljenja doživjeli velike promjene, što itekako ima utjecaja na šumsko tlo i šumu.

Osim toga moramo biti svjesni dinamike progresivnog razvoja tih staništa koja idu u pravcu klimatogene zajednice hrasta lužnjaka. Ukoliko na to stanište (gdje je bila kultura topole) ponovo sadimo topolu, unosimo je na stanište koje joj više ne odgovara i gdje je ona inferiorna u odnosu na druge vrste drveća i ostlau vegetaciju (Matić 1990: 33, 56).

SINEKOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠIREG PODRUČJA SYNECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GREATER AREAS

POLOŽAJ I POVRŠINE – SITUATION AND AREAS

Sastojine gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« nalaze se na ritovima (polojima) i adama (otocima) Dunava, od sela Borova na sjeverozapadu općine do sela Šaregrad na jugoistoku općine Vukovar.

Prostorno su ade i ritovi vrlo udaljeni jedni od drugih.

Ade i ritovi se protežu na Dunavu od 1308. km do 1346. km od njegova ušća u Crno more, odnosno na ukupnoj duljini od 37,5 km.

Karakteristično je za ove površine da su izložene stalnim smanjenjima i povećanjima površina. Uzrok tomu je nestabilan vodostaj Dunava, koji na jednom dijelu odnosi (odronjava) površinu, a na drugom dijelu taloži mulj i pijesak. Na taj način nastaju novi otoci u obliku malata.

Ukupna površina gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« iznosi 1809,03 ha. Od toga je obraslo 1606,10 ha, neobraslo proizvodno 12,64 ha, neobraslo neproizvodno 29,91 ha i neplodno 160,38 ha. Tomu treba dodati i površinu koja je izdvojena za nasip, tako da ukupna površina gospodarske jedinice iznosi 1860 ha.

Neobraslu proizvodnu površinu čine čistine koje do danas nisu bile pošumljene, a moguće ih je pošumiti.

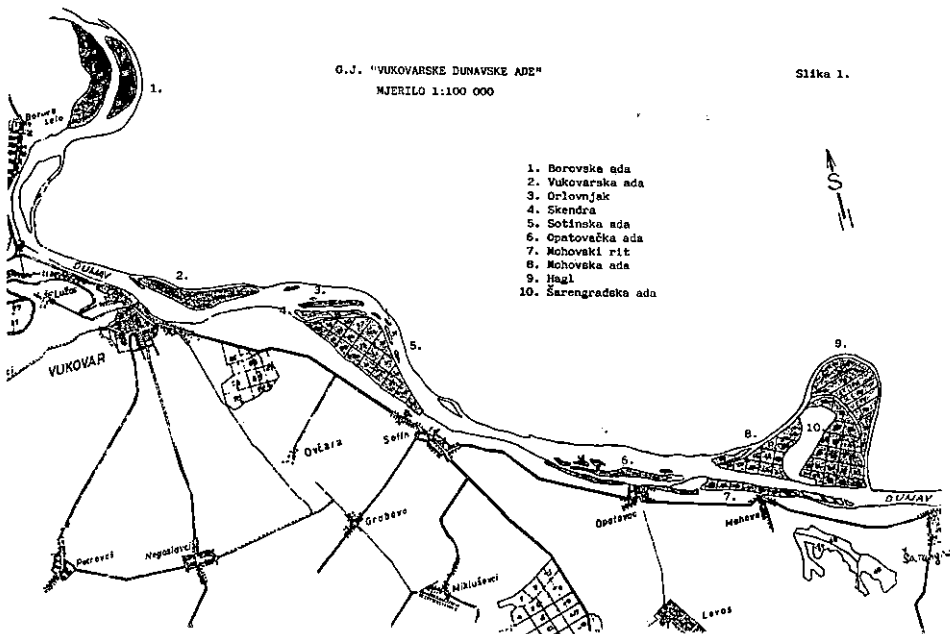
Neplodne površine čine bare, koje su gotovo cijelu godinu pod vodom. U sljedećoj tablici dajemo prikaz svih površina po šumskim predjelima gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade«.

| Šumski predjel | Odjeli | Površina (ha) |
|---------------------|--------|---------------|
| 1. Borovska ada | 1-15 | 275,26 |
| 2. Vukovarska ada | 16-21 | 138,74 |
| 3. Orlovnjak | 22 | 46,28 |
| 4. Skendra | 23-24 | 48,66 |
| 5. Sotinska ada | 25-45 | 403,48 |
| 6. Opatovačka ada | 46-50 | 100,80 |
| 7. Mohovski rit | 51-57 | 101,02 |
| 8. Mohovska ada | 58-69 | 158,16 |
| 9. Hagl | 70-77 | 276,06 |
| 10. Šaregradska ada | 78-96 | 260,57 |
| Ukupno: | | 1 809,03 |

GEOLOŠKA PODLOGA – PARENT ROCK

Prema studiji »Ekološko-gospodarski tipovi ...« Šumarskog instituta iz Jastrebarskoga gospodarska jedinica »Vukovarske dunavske ade« leži na aluvijalnom nanosu. Ona obuhvaća desnu obalu Dunava i ade od sela Borova do sela Šaregrad.

Nadmorska visina ovog dijela Podunavlja iznosi od 75 do 85 m. Desna obala



Dunava ima karakterističan strmi oblik. Na pojedinim mjestima strmo se uzdiže prapor. Na nekim mjestima se ispod tako strme obale rasprostire aluvijalna terasa, koja je obrasla ritskim šumama. Veći dio tih ritskih šuma do danas je posječen čistim sječama, a na njihovo mjesto posađeni su klonovi euroameričkih topola i neki klonovi bijelih vrba. Lijeva obala Dunava ima veoma blagi pad prema Dunavu, tako da za visokog vodostaja dio ada i ritova uz Dunav bivaju poplavljeni.

Konfiguracija terena više-manje je valovita. Karakteristične su grede i bare. Na gredama se razvila raznolika šumska vegetacija, zavisno od utjecaja poplave vode, dok u barama osim barske vegetacije nema ništ drugo. Valovitost terena stvara voda svojim stalnim djelovanjem. Kada je vodostaj Dunava visok, tada voda tlači i raskvašuje strme obale ritova i ada. To je posebno istaknuto tamo gdje je matica rijeke blizu obale, a karakteristično je za Vukovarsku adu, Skendru, Sotinsku adu, Mohovsku adu i Hagl. Kada se voda povlači (opada vodostaj), obala se obrušava u Dunav jer nema protutlaka vode. Bez obzira na to da li se blizu obala nalazi šumska vegetacija ili ne nalazi, one se nakon povlačenja Dunava ruše u rijeku te se tako površina ada i ritova smanjuje. Obrnuto je na drugim mjestima gdje je matica rijeke daleko od obale. Tamo voda nanosi mulj i pijesak te se taloženjem nanesenog materijala povećavaju već nastali otoci ili se stvaraju novi. Na tako nastalom prudu za vrijeme povoljnog vodostaja stvara se malat rakite i bijele vrbe. Ako vodostaj bude povoljan, tj. ako se nastala vegetacija održi godinu dana, tada je gotovo sigurno da će ona tu trajno i ostati.

Na prudovima je najzastupljenija bademasta vrba, koja ima pionirsku ulogu. Vijek bademaste vrbe je veoma kratak i iznosi svega 10 godina. Međutim, ona omogućuje da se na tom malatu i odumrlim stabalcima zadrži mulj i pijesak, te se tako »podizhe« teren i stvaraju se povoljni uvjeti za pridolazak trajne vegetacije (Rauš 1976).

PEDOLOŠKA OBILJEŽJA PEDOLOGICAL FEATURES

Tla dunavskih ada i ritova na ovom dijelu Podunavlja pripadaju razredu nerazvijenih tala (fluvisoli), te prema klasifikaciji tala Posavine (Kovačević i dr. 1967.) i prema klasifikaciji tala Jugoslavije (Škorić, Filipović & Čirić 1972) svrstavaju se ova tla, s obzirom na karakter vlaženja, u red hidromorfinih tala.

Aluvijalna tla istraživanog područja su recentna karbonatna, a prema stupnju razvitka su nerazvijena, slabo razvijena ili razvijena aluvijalna tla.

Još se javljaju neoglejane, oglejane ili glejne varijante aluvijalnih tala, koja su pod slabijim ili jačim utjecajem poplavljenih ili podzemnih voda Dunava.

Prilikom taksacijskih radova na uređenju gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« otvoren je profil u blizini pokusne plohe (Hagl 70b) u sastojini crne i bijele topole. Profil je otvoren 26.09.1988. godine. Obradu je obavio Danko Sušac, dipl. inž. šum., iz Službe za uređivanje šuma pri Upravi šuma Vinkovci »Hrvatskih šuma« Zagreb.

Opis profila

01 – debljina 2–3 cm – organski površinski horizont

I (A) – debljina 0–25 cm – žutosmeđe boje tla (ima primjese pijeska) sa znakovima oglejavanja (rdaste mazotine).

Horizont reagira na solnu kiselinu (dokazuje prisutnost karbonata).

oštar prijelaz

II – debljina – 25–95 cm – pijesak bez znakova oglejavanja. Reagira na solnu kiselinu.

oštar prijelaz

III – debljina – 95–105 cm – žutosmeđe bogato tlo, s primjesom pijeska. Postoje znakovi oglejavanja (rdaste mazotine). Reagira na solnu kiselinu.

oštar prijelaz

IV – debljina – 105–185 cm – pijesak vlažniji (postoje znakovi oglejavanja rdaste mazotine). Horizont reagira na solnu kiselinu, no reakcija je slabija nego u prethodnim horizontima.

Vrste tla

Aluvijalno–karbonatno oglejeno, vrlo duboko tlo.

Opće karakteristike

Aluvijalna tla (fluvisoli) nastaju na polojima (riječne terase), rijeka zbog permanentnog taloženja svježih suspenzija. Ova vrsta taloženja uzrokuje nemogućnost razvoja humusnog horizonta, te su i redukcijski procesi u ovoj vrsti tla slabo očitovani (znatna pokretljivost podzemnih i poplavnih voda u riječnim dolinama čini ih bogatijim kisikom).

S obzirom na takve karakteristike voda i mogućnost postojanja dužih razdoblja u kojima je suficitna voda potpuno nestala iz tla, redukcijski procesi u takvim uvjetima manje su izraženi, a kadtkada ih i nema.

Zemljište se vlaži iz tri izvora: iz atmosferskih taloga, iz poplavnih i iz

podzemnih voda. Dinamiku vodnog režima karakterizira veliko sezonsko kolebanje razine suficitnog vlaženja, koje korespondira s razinom vode u rijeci.

Rasprostranjenost

Fluvisoli se nalaze u dolinama svih naših rijeka u različitim varijantama (karbonatni, karbonatno-oglejani, karbonatno-zaslanjeni, nekarbonatni, nekarbonatno oglejani itd.). Osobito značajna prostiranja zauzimaju u dolinama naših velikih rijeka (Dunav, Sava, Drava).

Osnovna svojstva

Tipično za morfologiju fluvisola je postojanje raznovrsnih slojeva koji se obilježavaju rimskim brojkama (I, II ...), počvši od površinskog sloja kao najmlađega.

Osnovni tip profila je I (A-II-III). Od genetskih horizonata može se naći horizont A i eventualno horizont G, no broj slojeva, njihov granulometrijski sastav i njihove međusobne kombinacije mogu biti neograničeno velike.

Mineralni i kemijski sastav također su promjenljivi i zavise od porijekla i prirode materijala koji se iz slivnog područja transportira u riječni tok. Na primjer, suspenzije poplavnih voda Dunava mogu sadržavati 2,5% humusa, 5,2% CaCO_3 i 2,4% K_2O (Filipović 1974).

Ekološko-proizvodne karakteristike

Bez obzira na to što su fluvisoli nerazvijena tla, oni obično imaju visoku plodnost i naseljeni su šumama topola i vrba. Tako se na najsušim gredama javljaju bijela i crna topola, a porastom vlaženja i stupnja oglejavanja nastupaju crna topola i bijela vrba. Fluvisoli su također staništa interesantna za uzgoj plantaža topola. Treba naglasiti da pjeskoviti fluvisoli s dubokom razinom podzemne vode (više od 250 cm) nisu pogodna staništa za plantaže topola. Za razliku od ilovastih fluvisola, fluvisola s fosilnim humusnim horizontima te varijante s plicom razinom podzemne vode, koji bi mogli kompenzirati suhoću pjeskovitih nanosa, pružaju pogodnije uvjete za uzgajanje topola.

KLIMATSKA OBILJEŽJA – CLIMATE

Na ovom dijelu Podunavlja vlada umjereno kontinentalna klima, podunavska varijanta, s izrazito ostrim zimama i izrazito velikim ljetnim vrućinama.

Klimatske prilike istraživanog područja prikazat ćemo na temelju podataka meteorološke stanice u Iloku za razdoblje 1971-1980. godine.

- Srednja godišnja temperatura zraka za razdoblje 1971-1980. iznosila je u prosjeku 10,9 °C.
- Srednja temperatura zraka vegetacijskog razdoblja (travanj-rujan) iznosila je 17,6 °C.
- Srednji maksimum najtoplijeg i srednji minimum najhladnijeg mjeseca vide se u tablici 1.
- Apsolutni maksimum u desetogodišnjem nizu iznosio je za stanicu Ilok 36,6 °C, što je vidljivo u tablici 1.
- Apsolutni minimum u tom razdoblju iznosio je - 21,9 °C.

Tabele 1.

| Meteo- rološka stаница | Go- dina | Srednje godišnje temperature | Srednji | | | | Apsolutni | | | |
|------------------------------|-------------|------------------------------------|----------|---------|----------|---------|-----------|---------|--------|--------|
| | | | maksimum | minimum | maksimum | minimum | maksimum | minimum | | |
| | | | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C | °C |
| | | | mjesec | mjesec | mjesec | mjesec | mjesec | mjesec | mjesec | mjesec |
| | 1971. | 11,0 | 29,4 | VIII | -2,9 | I | 36,6 | VIII | -12,0 | XII |
| | 1972. | 11,1 | 27,1 | VI | -2,4 | I | 33,2 | VIII | -11,0 | I |
| | 1973. | 10,8 | 27,5 | VII | -2,5 | I | 35,5 | VII | -13,1 | XII |
| | 1974. | 11,5 | 28,5 | VIII | -0,7 | I | 35,0 | VII | -8,0 | I |
| | 1975. | - | 27,0 | VII | -2,8 | II | 32,6 | VII | -9,4 | XI |
| | 1976. | 10,8 | 27,4 | VII | -3,6 | II | 33,8 | VII | -15,2 | II |
| | 1977. | 11,1 | 26,8 | VIII | -3,4 | XII | 33,4 | VII | -10,8 | XII |
| | 1978. | 10,3 | 26,3 | VIII | -1,9 | I | 32,7 | VIII | -21,9 | II |
| | 1979. | 11,4 | 27,1 | VI | -4,9 | I | 35,0 | VIII | -15,6 | I |
| | 1980. | 10,1 | 26,2 | VIII | -6,6 | I | 34,0 | VIII | -17,8 | I |
| Ilok | | | | | | | | | | |
| Prosjeak | | 10,9 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Srednje mjesečne i godišnje relativne vlage zrake (%) u razdoblju 1971.-1980. god. Tabele 2.

| Mjesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | God. |
|--------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|
| Ilok | 81 | 77 | 69 | 71 | 77 | 71 | 71 | 74 | 76 | 79 | 81 | 81 | 76 |

Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm) za razdoblje 1971.-1980. god. Tabele 3.

| Mjesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | God. |
|--------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|
| Ilok | 34 | 34 | 32 | 53 | 61 | 90 | 71 | 79 | 44 | 56 | 54 | 40 | 648 |

Razlike između apsolutnih minimalnih i apsolutnih maksimalnih temperatura daju temperaturnu amplitudu od 58,5 °C, što se djelomično negativno odražava na pridolazak i uspijevanje šumske vegetacije.

Relativna zračna vlaga ima također veliko značenje za biljni svijet. Prikazana je u tablici 2.

Srednja količina mjesečnih i srednja godišnja količina oborina za cijelo razdoblje mogu se vidjeti u tablici 3. Srednji godišnji hod količine oborina za razdoblje 1971-1980. pokazuje dva maksimuma, i to prvi i glavni ljeti u lipnju (90 mm), a drugi, sporedni u listopadu (56 mm). Također su jasno istaknuta dva oborinska minimuma, i to prvi u ožujku (32 mm), a drugi u prosincu (40 mm).

U vegetacijskom razdoblju u prosjeku je 60 kišnih dana, što praktično znači da je svaki treći dan kišan, a to je vrlo dobar raspored oborina za vegetacijsko razdoblje.

Količina oborina koje padnu u vegetacijskom razdoblju iznosi 61% ukupnih oborina, što je dosta povoljno za razvoj vegetacije. Za čitavo istraživano područje količina oborina iznosi 648 mm. Od toga u vegetacijskom razdoblju padne 398 mm.

Srednji godišnji broj dana s mrazom iznosi 44,4.

Srednji broj dana sa snježnim pokrivačem iznosi 17,8.

Zračna strujanja na Dunavu su redovita, zatišja je veoma malo. Vjetrovi koji ovdje pušu uglavnom su sjeverozapadni i jugoistočni vjeter (košava). Rjeđe pušu jugozapadni i sjeveroistočni vjetrovi.

Budući da je ovdje riječ o paraklimskoj vegetaciji, klima ima manje značenje za razvoj šumske vegetacije nego što to imaju poplavna i podzemna voda, te nadmorska visina i mikroklima.

Vodostaj Dunava ovisan je, zbog velikoga slivnog područja, o vremenskim prilikama srednje Europe, pa je vodostaj najviši u svibnju, lipnju i srpnju, kada se topi snijeg u Alpama.

VEGETACIJA RITSKIH ŠUMA THE VEGETATION OF THE FLOOD PLAIN FORESTS

Šumsku vegetaciju ovog dijela Podunavlja proučavali su u nas: Španović (1931, 1932, 1954), Rajevski (1950), Slavnić (1952), Herpka (1960, 1963), Zsuffe (1964), Jovanović (1965, 1969), Rauš (1973, 1986), i drugi. U stručnoj literaturi pisali su još mnogi stručnjaci, npr. Matic (1986) i drugi.

Šumsku vegetaciju ovog dijela Podunavlja istraživao je prema kombiniranoj Braun-Blanquetovoj metodi Rauš (1989). Šumska vegetacija predstavljena je isključivo paraklimaksnim zajednicama.

Na osnovi istraživanja Horvatovih i Horvatićevih ovaj dio Podunavlja svrstavamo u kopneni (kontinentalni) pojas vegetacije, i to u prijelazna područja šuma hrasta sladuna i cera (*Quercetum confertae ceris* Rud.) u stepsku vegetaciju (*Chrysosopogonetum danubiale* Ht.).

Prema fitogeografskoj raščlanjenosti Jugoslavije (Zagreb 1967) istraživano područje spada u eurosibirsko-sjevernoameričku regiju, ilirsku provinciju i niži šumski pojas sveze *Carpinion betuli illyricum*.

Sistematski pregled i opis šumskih zajednica donosimo prema Rauš u (1976).

Sistemski pregled istraženih zajednica

Razred: *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937

Red: *Populetales* Br.-Bl. 1931

Sveza: *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. 1943

Asocijacija: a) *Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952 Salicion (Sóó) Oberd. 1953

b) *Populetum nigro-albae* Slav. 1952

c) *Salici-Populetum nigrae* (Tx. 1931) Meijer-Drees
rubetosum caesii Rauš 1973

d) *Galio-Salicetum albae* Rauš 1973

e) *Salicetum triandrae* Malc. 1929

f) *Salicetum purpureae* Wend.-Zel. 1952

Razred: *Phragmitetea* Tx. et Preis. 1942

Red: *Phragmitetalia* W. Koch 1926

Sveza: *Phragmition* W. Koch 1926

Asocijacija: g) *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926

a) Šuma veza i poljskoga jasena s hrastom lužnjakom (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952)

Navedenu fitocenozu u vojvođanskim nizinskim šumama prvi je opisao Slavnić 1952. godine. Ova šumska zajednica nastanjuje najviše položaje dunavskih otoka i ritova (grede). Zastupljena je mjestimično na ovom dijelu Podunavlja u šumskim predjelima Šarengradska ada i Hagl. Zajednica zauzima starija i razvijenija aluvijalna tla viših položaja dunavskih otoka, gdje se već primjećuju pojedini procesi pedogeneze.

Nalazi se uglavnom na karbonatnim pjeskovito-ilovastim tlima, koja su dosta dobro opskrbljena hranivima, a aeracija je također dobra.

Poplavna voda rijetko dolazi na ova staništa (pri vodostaju Dunava iznad 400 cm mjereno kod Vukovara), a kada i dođe, vrlo kratko se zadržava.

Sloj drveća tvore: hrast lužnjak (*Quercus robur* L.), različite forme, poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), američki jasen (*Fraxinus americana* L.), vez (*Ulmus laevis* Pall.), *negunodovac* (*Acer negundo* L.) i dud (*Morus alba* L.) i *Morus nigra* L. U fitocenološkom pogledu najznačajniji su: ritski hrast lužnjak, poljski jasen i vez.

Sloj grmlja slabo je razvijen, a čine ga: petosjemeni glog (*Crataegus pentagyna* W. et K.), svib (*Cornus sanguinea* L.), klen (*Acer campestre* L.), crvena hudika (*Viburnum opulus* L.) i dr.

Sloj prizemnog rašća dosta dobro je razvijen, a čine ga: velika vlasulja (*Festuca gigantea* /L./ Vill.), stupnik (*Scrophularia alata* Gilib.), kiselica (*Rumex sanguineus* L.), vez (*Ulmus laevis* Pall.) i dr. Pratilece su zastupljene u velikom broju.

Ova šumska zajednica nema neko veće ekonomsko značenje i tek je mjestimično rasprostranjena na veoma malim površinama. Nekada je bila mnogo više rasprostranjena u Podunavlju, a danas je rijetkost ritskih šuma.

b) Šuma crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952)

Prvi ju je opisao Slavnić (1952). Šuma crne i bijele topole na ovom dijelu Podunavlja obrašćuje više dijelove dunavskih otoka i ritova. Poplave su rjeđe i kratko traju jer ova zajednica nastava više položaje. Nadmorska visina se kreće 80–82 m. Voda plavi pri vodostaju 350–400 cm mjereno kod Vukovara.

Tlo je aluvijalno–karbonatno, slabo razvijeno, umjereno oglejano.

U sloju drveća dolaze: crna topola (*Populus nigra* L.), bijela topola (*Populus alba* L.) i bijela vrba (*Salix alba* L.).

U sloju grmlja dolaze: petosjemeni glog (*Crataegus pentagyna* W. et K.), crvena hudika (*Viburnum opulus* L.), trušljika (*Rhamnus frangula* L.), vez (*Ulmus laevis* Pall.), crni glog (*Crataegus nigra* W. et K.), dud (*Morus alba* L. i *Morus nigra* L.), crni trn (*Prunus spinosa* L.), svib (*Cornus sanguinea* L.), divlja loza (*Vitis sylvestris* Gmel.) i dr.

Sloj prizemnog rašća čine ove vrste: plava kućina (*Rubus caesius* L.), vučja noga (*Lycopus europaeus* L.), šarena srba (*Galeopsis speciosa* Mill.), strupnik (*Scrophularia alata* Gilib.), paskvica (*Solanum dulcamara* L.), kasni drijemovac (*Leucoium aestivum* L.) i druge.

Ova fitocenoza obrašćuje najbolja staništa Podunavlja i ima veliko značenje u šumskogospodarskom pogledu. Na ovim staništima rastu lijepa stabla crne i bijele topole. Raspored je uglavnom stablimičan, dok je ponegdje i grupimičan. Na staništu zajednice nailazimo na čistine gdje ne raste nikakva vegetacija osim travne. To su naslage čistoga sterilnog pijeska.

c) Šuma bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom (*Salici-Populetum nigrae* (Tx. 1931) Meijer-Drees 1936 rubetosum caesii Rauš 1973)

Ovo je optimalna i najrasprostranjenija fitocenoza dunavskih otoka i ritova.

Poplave su u ovoj šumi česte i visoke te trajnije nego u dosada spomenutim zajednicama. Ako poplave ne traju predugo, tada su i korisne. Staništa su poplavljena pri vodostaju 300–400 cm mjereno kod Vukovara.

Ova je biljna zajednica rasprostranjena na srednjem dijelu dunavskih otoka i ritova, tj. između topolovih i vrbovih šuma.

Tlo je aluvijalno–karbonatno, najmlađe i nerazvijeno ili slabo razvijeno.

U sloju drveća dolaze: bijela vrba (*Salix alba* L.) i crna topola (*Populus nigra* L.).

U sloju grmlja zastupljene su ove vrste: petosjemeni glog (*Crataegus pentagyna* W. et K.), crvena hudika (*Viburnum opulus* L.), bijela vrba (*Salix alba* L.), crna topola (*Populus nigra* L.), svib (*Cornus sanguineus* L.), crni glog (*Crataegus nigra* W. et K.) i druge.

U sloju prizemnog rašća javljaju se: milava (*Calamagrostis epigeios* /L./ Roth), rastavljeni šaš (*Carex remota* L.), paskvica (*Solanum dulcamara* L.), bahornica (*Circaea lutetiana* L.), vučja noga (*Lycopus europaeus* L.), žučkasta kozlačica (*Thalictrum flavum* L.), divlji hmelj (*Humulus lupulus* L.) i druge.

Glavnu diferencijalnu vrstu čini plava kupina (*Rubus caesius* L.), koja pokriva 80-100% površine ove zajednice.

Poplave koje su ovdje česte omogućavaju prirodnu obnovu ove fitocenozе. Veoma bogato tlo je pogodno i za umjetno podizanje kultura euroameričkih topola i klonova bijele vrbe.

d) Šuma bijele vrbe s bročikom (*Galio-Salicetum albae* Rauš 1973)

U Podunavlju ova biljna zajednica zauzima nize. Tla su u njoj aluvijalno-karbo-natna, slabo razvijena, oglejana ili glejna. Šuma je monotipska, što znači da sloj drveća čini samo jedna vrsta, i to bijela vrba (*Salix alba* L.).

Za vrijeme poplava, koje su u ovoj zajednici vrlo česte i visoke, iz stabala bijele vrbe raste adventivno korijenje koje lebdi u vodi, a kada se voda povuče, tada ostaje visiti kao kozja brada uz deblo.

U sloju grmlja, koji je slabo razvijen, ili ga uopće nema, mogu se pojaviti: rakita (*Salix purpurea* L.), siva iva (*Salix cinerea* L.) i bademasta vrba (*Salix triandra* L.).

U sloju prizemnog rašća kao svojstvene vrste dolaze: močvarna bročika (*Galium palustre* L.), busenasti šaš (*Carex elata* All.), žuta perunika (*Iris pseudacorus* L.), bjelkasta rosulja (*Agrostis alba* L.), močvarna potočnica (*Miosotis scorpioides* L.) i druge.

Ova biljna zajednica razvila se u unutrašnjosti ritova i ada uz postojeće bare pa je nazivamo rubnom fitocenoza. Svojim se višim dijelom naslanja na zajednicu vrba i topola, a nižim dijelom na zajednice šibljacka rakite ili na močvarnu vegetaciju bez drveća i grmlja.

Za vrijeme niskog vodostaja ostaju rubovi bara bez vode i tada su pogodno tlo za klijanje sjemena bijele vrbe, koje je doneseno vjetrom. Na taj način nastaju malati bijele vrbe. Ako je vodostaj i dalje povoljan, malati se razvijaju u zajednicu bijele vrbe s bročikom. Ukoliko je vodostaj nepovoljan (visok), tada sav malat propada i tlo ostaje ponovo bez vegetacije. Na rubnim dijelovima bara tlo je pogodno za umjetno pošumljavanje prutovima i sadnicama bijele vrbe.

e) Šuma bademaste vrbe (*Salicetum triandrae* Malc. 1929)

Fitocenoza se razvija na dunavskim adama i ritovima kao pionirska šuma. Nastaje iz sjemena u obliku malata. Životni vijek ove zajednice je veoma kratak i iznosi samo desetak godina. Međutim, ova pionirska vrsta stvara pogodne uvjete za razvoj šume bijele vrbe te crne i bijele topole.

Sklop stabala je veoma gust (kao četka), pa se na taj način pri visokom vodostaju taloži mulj i pijesak te se i podiže tlo. Na tako izginutom tlu pogodni su uvjeti za razvoj kvalitetnijih vrsta drveća, kao što su bijela vrba i crna topola.

Ova zajednica nema nikakvo ekonomsko značenje, ali je značajna po tome što ima pionirski karakter.

Tereni na kojim dolazi plavljeni su pri vodostaju 200–250 cm mjereno kod Vukovara.

Tlo je aluvijalno–karbonatno, najmlađe razvijeno.

U sloju drveća zastupljene su samo bademasta vrba (*Salix triandra* L.) i bijela vrba (*Salix alba* L.).

Sloja grmlja ovdje gotovo i nema, a u sloju prizemnog rašća, koje ima malu pokrovnost zbog neprestanog utjecaja vode, dolaze ove vrste: paskvica (*Solanum dulcamara* L.), šaš busenasti (*Carex elata* All.), čistac (*Stachys palustris* L.), broćika močvarna (*Galium palustre* L.) i druge.

f) Šibljak rakite (*Salicetum purpureae* Wend.–Zel. 1952)

Zauzima najniže položaje dunavskih otoka i ritova, obrašćuje nize i bare, te predstavlja barsku granicu šume prema močarnim fitocenozama. Nalazimo je u šumskim predjelima Borovske, Sotinske i Šarengradske ade.

Razvija se u formi grmlja, a zastupljene su ove vrste: rakita (*Salix purpurea* L.), mlječika (*Euphorbia salicifolia* Host.), žuta perunika (*Iris pseudacorus* L.), šaš busenasti (*Carex elata* All.), siva iva (*Salix cinerea* L.) i druge.

Stanište ove zajednice nije pogodno za uzgoj ostalih vrsta drveća jer je plavljeno pri vodostaju 200 cm mjereno kod Vukovara.

Tlo je aluvijalno–karbonatno, najmlađe razvijeno.

g) Fitocenoza obične trske (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926)

Zauzima sasvim niska područja (bare) ili se nalazi uz stara korita dunavskih rukavaca ili u njima. Osim trske ovdje rastu i druge barske trave i vodena vegetacija.

Tlo je aluvijalno–karbonatno, slabo razvijeno, močvarno i glejno. Tereni su plavljeni pri vodostaju Dunava 180–300 cm mjereno kod Vukovara (R a u š 1976).

h) Bare bez drvenastih biljaka

Ovi su tereni bez vegetacije i nalaze se pretežno ili stalno pod vodom.

i) Kulture različitih klonova euroameričkih topola

Nalaze se na staništima veza i poljskog jasena s hrastom lužnjakom i šume crne i bijele topole.

j) Kulture različitih klonova bijele vrbe

Nastavaju staništa šume bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom, staništa bijele vrbe s broćkom, a znaju se naći i u fitocenozi obične trske.

k) Bagremove kulture

Panjače bagrema nalaze se na strmim obalama Dunava i fragmentarno na adama (Borovska ada i Mohovska ada).



Fot. — Phot. 1. Šuma poljskog jasena i veza s hrastom lužnjakom (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 52) u Vukovarskoj Adi — Flatterulmen/Feldeschenwald mit Stieleiche (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 52) in Vukovarska Ada. (Foto: Đ. Rauš).



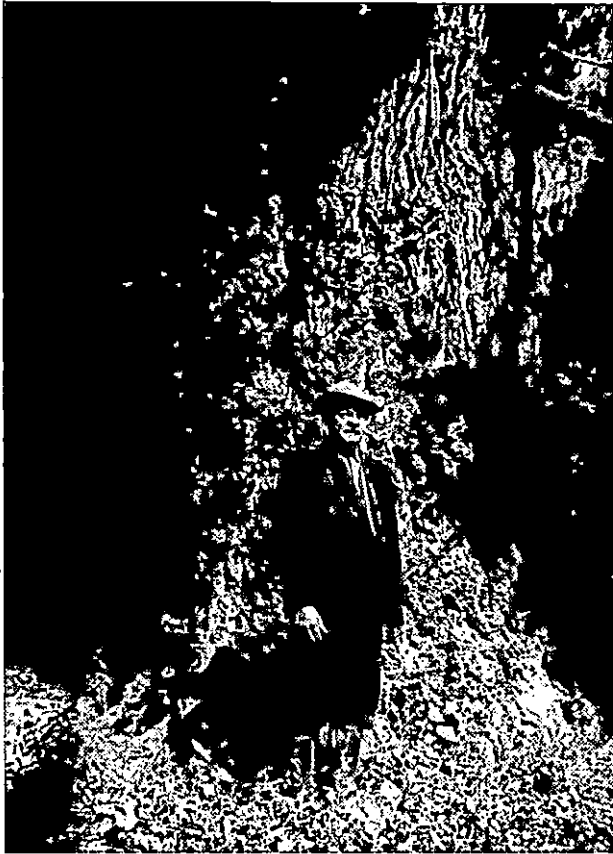
Fot. — Phot. 2. Stablo bijele joha (*Alnus incana* Willd.) na staništu šume poljskog jasena i veza u Vukovarskoj Adi — Ein Weisslerlenbaum (*Alnus incana* Willd.) am Standort des Feldeschen Flatterulmenwaldes in Vukovarska Greda. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 3. Šuma crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 52) u Šarengradskoj Adi — grupa bijelih topola — Schwarzpappel/Silberpappelwald (*Populetum nigro-albae* Slav. 52) in Šarengradska Ada — eine Gruppe der Silberpappeln. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 4. Šuma crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 52) u Šarengradskoj Adi — grupa bijelih topola — Schwarzpappel/Silberpappelwald (*Populetum nigro-albae* Slav. 52) in Šarengradska Ada — eine Gruppe der Silberpappeln. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 5. Kraljica crnih topola (*Populus nigra* L.) u Sarengradskoj Adi s prsnim promjerom oko 2 m i visinom od 25 m — Schwarzpappelkönigin (*Populus nigra* L.) in Sarengradska Ada mit Brusthöhendurchmesser von ca. 2 m und Stammhöhe von 25 m. (Foto: D. Rauš).



Fot. — Phot. 6. Kraljica bijelih topola (*Populus alba* L.) u Sarengradskoj Adi s prsnim promjerom oko 2 m i visinom preko 30 m. — Silberpappelkönigin (*Populus alba* L.) in Sarengradska Ada mit Brusthöhendurchmesser von ca. 2 m und Stammhöhe von über 30 m. (Foto: D. Rauš).



Fot. — Phot. 7. Šuma bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom (*Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* Rauš 73) u Mohovskoj Adi — Silberweiden Schwarzpappelwald mit Ackerbeere (*Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* Rauš 73) in Mohovska Greda. (Foto: Đ. Rauš).



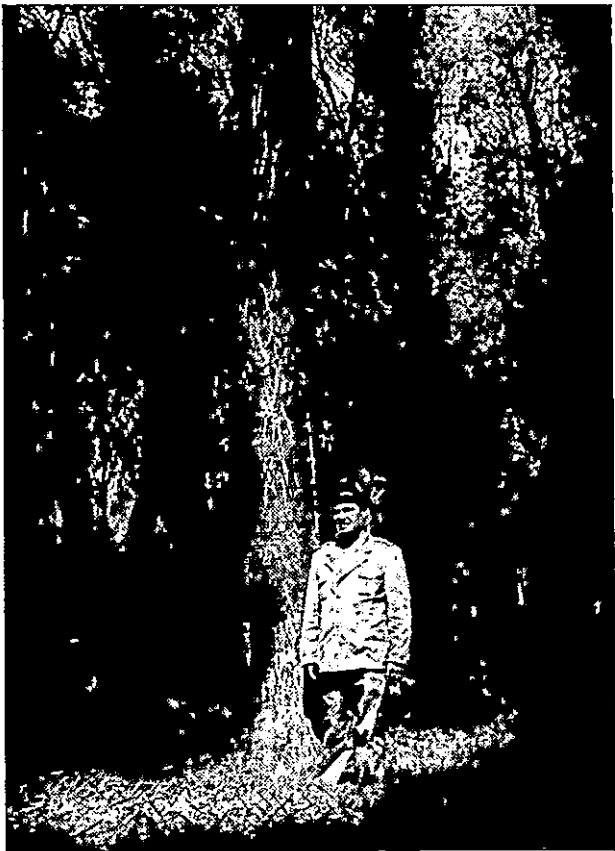
Fot. — Phot. 8. Šuma bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom (*Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* Rauš 73) u Erdutskoj Adi — Silberweiden Schwarzpappelwald mit Ackerbeere (*Salici-Populetum nigrae rubetosum caesii* Rauš 73) in Erdutska Greda. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 9. Stanište šume bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom pošumljeno kanadskom topolom na otoku Inzula kod Erduta — Standort des Silberweiden/Schwarzpappelwaldes mit Ackerbeere auf der Insel »Inzula« bei Erdut, der mit kanadischer Pappel aufgeforstet wurde. (Foto: D. Raus).



Fot. — Phot. 10. Isprano korijenje vrba na rubu šume bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom u Opatovačkoj Adi — Ausgewaschte Wurzeln der Weiden am Rande des Silberweiden/Schwarzpappelwaldes mit Ackerbeere in Opatovačka Ada. (Foto: D. Raus).



Fot. — Phot. 11. Šuma bijele vrbe s bročikom (*Gaio-Salicetum albae* Rauš 73), terminalna faza s ponekom crnom topolom u Borovskoj Adi — Silberweidenwald mit Labkraut (*Gaio-Salicetum albae* Rauš 73), Terminalphase mit sporadisch eingesprengter Schwarzpappel in Borovska Ada. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 12. Granica između dviju sastojina (starije i mlade) bijele vrbe s bročikom (*Gaio-Salicetum albae* Rauš 73) u Opatovačkoj Adi — Grenze zwischen zwei Beständen (dem älteren und jüngeren) des Silberweidenwaldes mit Labkraut (*Gaio-Salicetum albae* Rauš 73) in Opatovačka Ada. (Foto: Đ. Rauš).



Fot. — Phot. 13. Šuma bademaste vrbe (*Salicetum triandrae* Malc. 29), optimalna faza (nastupa u 4—8. god.) u Sotinskoj Adi — Mandelweidenwald (*Salicetum triandrae* Malc. 29), Optimalphase (im 4—8. Jahr eintretend) in Sotinska Ada. (Foto: D. Raus).



Fot. — Phot. 14. Šuma bademaste vrbe (*Salicetum triandrae* Malc. 29), terminalna faza (nastupa u 8—10. god.) u Sotinskoj Adi — Mandelweidenwald (*Salicetum triandrae* Malc. 29), Terminalphase (in 8—10. Jahr eintretend) in Sotinska Ada. (Foto: D. Raus).



Fot. — Phot. 15. Fitocenoza obične trske (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26) u Mohovskoj Adi — Simsen/Schilfröhricht (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26) in Mohovska Ada. (Foto: D. Rauš).



Fot. — Phot. 16. Kultura močvarnog taksodija (*Taxodium distichum* Rich.) uz desnu stranu puta od Dunava prema Bačkoj Palanci, uzgojena na staništu bijele vrbe s bročikom (prirodno se pomladuje od svoje 40. godine) — Kultur der Sumpfeibe (*Taxodium distichum* Rich.) längs der rechten Seite des Weges von der Donau nach Bačka Palanka, die auf dem Standort der Silberweide mit Labkraut erzogen wurde und sich natürlich seit ihrem 40. Lebensjahr verjüngt. (Foto: D. Rauš).

VLASTITA ISTRAŽIVANJA

METODA RADA – WORK METHODS

Terenski rad – Field work

Pokusna ploha – Experimental plot

U odjelu 70b gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade«, šumski predjel Hagl, površine 12,10 ha, osnovana je u listopadu 1988. godine pokusan ploha površine 0,50 ha (100 × 50 m). Ploha je osnovana u šumi crne i bijele topole (*Populetum nigro – albae* Slav. 1952).

Opis staništa i sastojine

| | |
|-------------------|----------------------|
| Obrast: | 0,9 |
| Dob: | 55 godina |
| Kvaliteta: | srednja |
| Sklop: | mjestimično prekinut |
| Stanje sastojine: | zrela |
| Raspored stabala: | grupimičan |

Sastojina se nalazi na valovitoj ravnici. Tlo je obraslo gustom kupinom. To je visoka mješovita sastojina nastala prirodnim putem (većina stabala je iz sjemena, manji dio iz panja). Sastojina je jednoetažna bez podstojne etaže. Godišnji tečajni prirast (m^3/ha) iznosi za crnu topolu 3,8, bijelu topolu 0,4 i vrbu 1,6, tj. ukupno $5,8 m^3/ha$.

Snimanje podataka – Data survey

U listopadu 1988. godine, prema uobičajenoj metodologiji, obavljani su ovi radovi:

Dendrometrijski su izmjerena sva stabla na plohi preko 7 cm prsnog promjera. Promjeri su mjereni pomoću promjerke (klupe) na 1 cm točnost. Totalne visine stabala mjerene su pomoću Blume-Leissova visinomjera. Podaci izmjera nalaze se u tablici 4. i grafikonima 1, 2. i 3. Nakon toga je obavljeno ortogonalno snimanje krošanja svih stabala te je nacrtana karta u mjerilu 1:400. Tako je dobiven prostorni razmještaj stabala i horizontalna projekcija krošanja na cijeloj pokusnoj plohi, što je vidljivo iz skice 1. i slika 2. i 3.

U jesen 1989. godine obavljena je čista sječa svih stabala u odsjeku i na pokusnoj plohi. Čista sječa je obavljena kao mjera prirodnog pomlađivanja. U veljači 1990. godine, prije kretanja vegetacije, obavljani su ovi radovi:

1. Obročani su svi panjevi od rednog broja jedan do rednog broja devedeset osam. Obročavalo se na taj način što je na svaki panj utisnut broj kolobrojem te je osim toga postavljena metalna značka s brojem.
2. Pripremljeno je stanište za prirodnu obnovu spaljivanjem granja i iznošenjem s plohe.

3. Panjevi su premazani otopinom herbicida Tordon T-22 K u vodi u koncentraciji 2%, 4%, 6%, 8%, 10% i 12%. Panjevi bijele topole broj 1 i 6 premazani su 2%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi bijele topole broj 21 i 27 premazani su 4%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi bijele topole broj 30 i 47 premazani su 6%-tnim T-22 K u vodi. Panjevi bijele topole broj 52 i 60 premazani su 8%-tnim T-22 K u vodi. Panjevi bijele topole broj 68 i 86 premazani su 10%-tnim T-22 K u vodi. Panjevi bijele topole broj 87 i 92 premazani su 12%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Ukupno je premazano dvanaest panjeva bijele topole.

Panjevi crne topole broj 44 i 54 premazani su 2%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi crne topole broj 57 i 59 premazani su 4%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi crne topole broj 63 i 66 premazani su 6%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi crne topole broj 70 i 71 premazani su 8%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi crne topole broj 82 i 89 premazani su 10%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panjevi crne topole broj 93 i 98 premazani su 12%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Ukupno je premazano dvanaest panjeva crne topole.

Panj bijele vrbe broj 36 premazan je 4%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panj bijele vrbe broj 38 premazan je 6%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Panj bijele vrbe broj 43 premazan je 8%-tnom otopinom T-22 K u vodi. Ukupno su premazana tri panja bijele vrbe.

Premazivanje je obavljeno na taj način što je četkicom nanošena otopina T-22 K na panj. Premazan je rubni dio panja, tj. bjeljika i kora. Za svaki panj, ovisno o njegovu promjeru, utrošeno je od 1,0 do 1,5 decilitara otopine T-22 K u vodi. Na skici broj 2. vide se panjevi koji su premazani tordonom.

ŠUMA CRNE I BIJELE TOPOLE

Tabela 4.

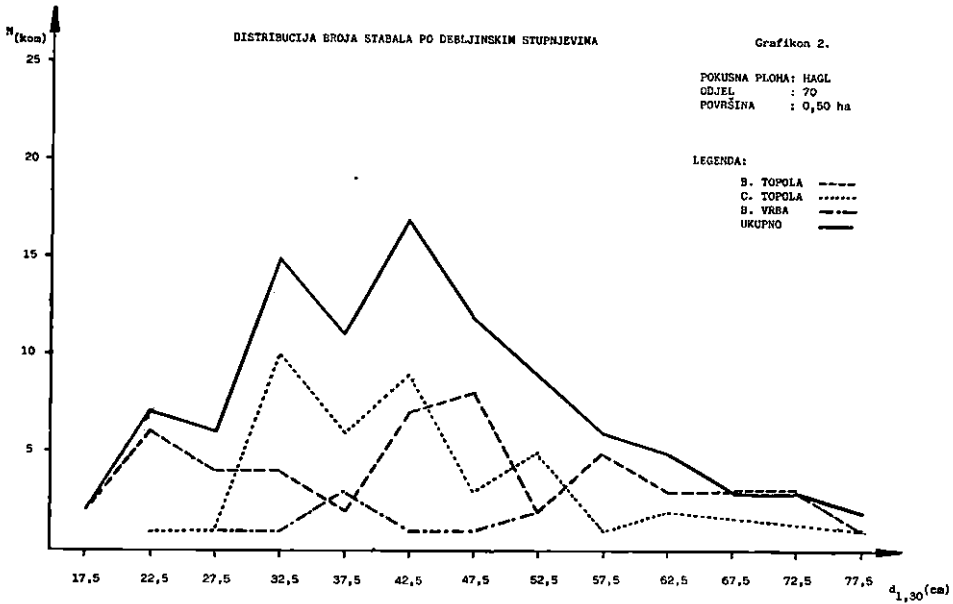
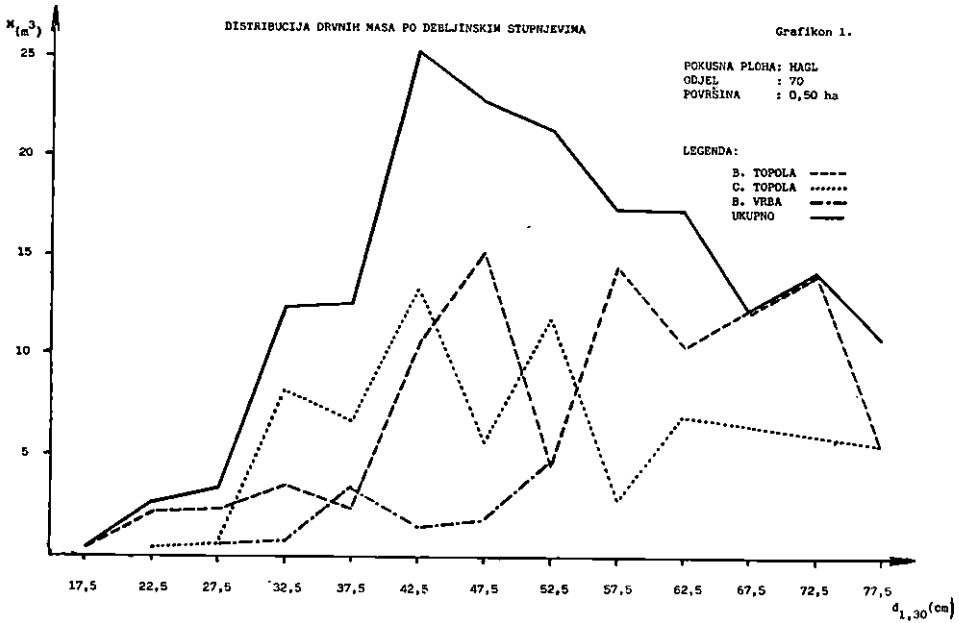
(POPULETUM NIGRO-ALBAE SLAV. 1952.)

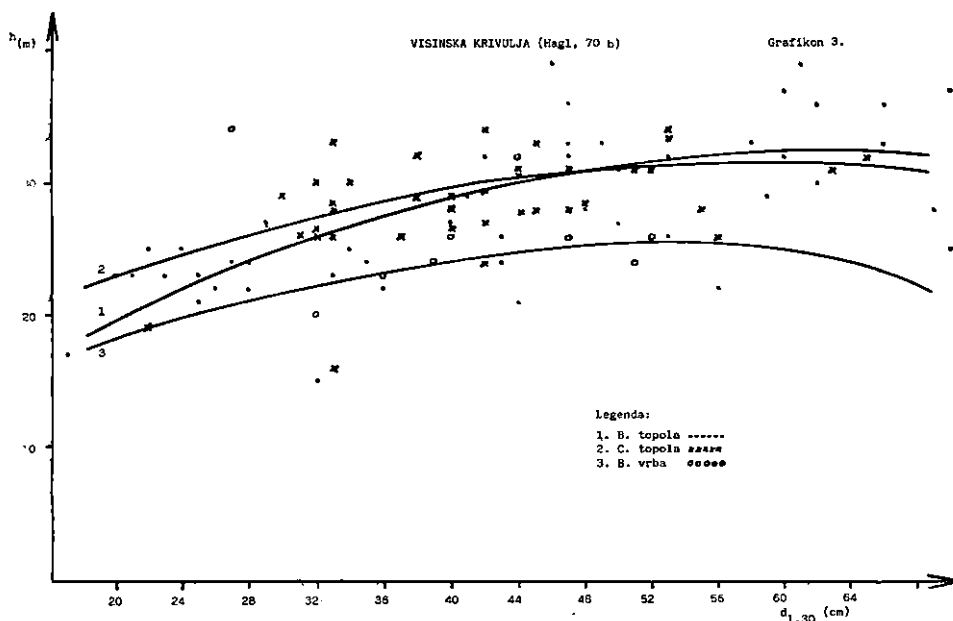
Gospodarska jedinica: "Vukovarske dunavske sde" (Šumarija Vukovar)
 Šumski predjel : "Hagl"
 Odjel, odsjek : 7o "b"

Površina: 0,50 ha
 Datum : listopad, 1988.

Struktura na pekušnoj plohi

| Debljinski rezred (cm) | Bijele topole | | | Crna topole | | | Bijele vrba | | | Ukupne | | |
|---------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------------|
| | N | G | M | N | G | M | N | G | M | N | G | M |
| 16-20 | 2 | 0,05 | 0,40 | | | | | | | 2 | 0,05 | 0,40 |
| 21-25 | 6 | 0,24 | 2,16 | 1 | 0,04 | 0,36 | | | | 7 | 0,28 | 1,52 |
| 26-30 | 4 | 0,24 | 2,28 | 1 | 0,06 | 0,57 | 1 | 0,06 | 0,55 | 6 | 0,36 | 3,40 |
| 31-35 | 4 | 0,33 | 3,28 | 10 | 0,83 | 8,20 | 1 | 0,08 | 0,80 | 15 | 1,24 | 12,28 |
| 36-40 | 2 | 0,22 | 2,26 | 6 | 0,66 | 6,78 | 3 | 0,33 | 3,36 | 11 | 1,21 | 12,40 |
| 41-45 | 7 | 0,99 | 10,36 | 9 | 1,28 | 13,32 | 1 | 0,14 | 1,49 | 17 | 2,41 | 25,17 |
| 46-50 | 8 | 1,06 | 15,20 | 3 | 0,53 | 5,70 | 1 | 0,18 | 1,92 | 12 | 1,77 | 22,82 |
| 51-55 | 2 | 0,43 | 4,74 | 5 | 1,00 | 11,85 | 2 | 0,43 | 4,84 | 9 | 1,86 | 21,43 |
| 56-60 | 5 | 1,30 | 14,45 | 1 | 0,26 | 2,89 | | | | 6 | 1,56 | 17,34 |
| 61-65 | 3 | 0,92 | 10,41 | 2 | 0,61 | 6,94 | | | | 5 | 1,53 | 17,35 |
| 66-70 | 3 | 1,07 | 12,30 | | | | | | | 3 | 1,07 | 12,30 |
| 71-75 | 3 | 1,24 | 14,28 | | | | | | | 3 | 1,24 | 14,28 |
| 76-80 | 1 | 0,47 | 5,47 | 1 | 0,47 | 5,47 | | | | 2 | 0,94 | 10,94 |
| Ukupno: | 50 | 8,56 | 97,59 | 39 | 5,74 | 62,08 | 9 | 1,22 | 12,96 | 98 | 15,52 | 172,63 |
| Ukupno/ha | 100 | 17,12 | 195,18 | 78 | 11,48 | 124,16 | 18 | 2,44 | 25,92 | 196 | 31,04 | 345,26 |





4. Nadalje je obavljeno ozljeđivanje žilja topola i vrba kopanjem jama oko panjeva u obliku koncentričnih krugova. Kanali (jame) kopani su ručno, lopatom, na udaljenosti 1-4 metara od ruba panja i na dubinu 20-40 cm, te u širinu jedne lopate.

Jame su kopane oko panjeva bijele topole broj 3, 7, 9, 10, 12, 14, 17, 31, 40, 49, 69, 72, 84 i 97. Kopalo se (ozljeđivalo žilje) oko četrnaest panjeva bijele topole.

Oko panjeva crne topole broj 20, 32, 37, 46, 56, 58, 76, 79, 83, 88 i 95 također su kopane jame. Ukupno je ozljeđeno oko jedanaest panjeva crne topole.

Ozlijeđeni su nadalje panjevi bijele vrbe broj 13, 51 i 80. Ukupno je kopano oko tri panja bijele vrbe.

Na skici 3. obilježeni su panjevi oko kojih su ozlijeđene žile. Nakon kontrole dubine kopanja jama u jame je vraćena iskopana zemlja.

Za kontrolu oko panjeva bijele topole broj 2, 5, 11, 15, 22, 24, 25, 28, 29, 33, 35, 42, 45, 48, 61, 62, 64, 67, 74, 75, 77, 81, 85, 91 i 94, ili ukupno 25 panjeva, nije rađeno ništa. Također, za kontrolu oko panjeva crne topole broj 4, 8, 16, 18, 19, 26, 34, 39, 41, 55, 65, 73, 78, 82 i 96, ili ukupno oko petnaest panjeva, nije rađeno ništa. Oko panjeva bijele vrbe broj 23, 50 i 53, ili ukupno tri panja, nije rađeno ništa.

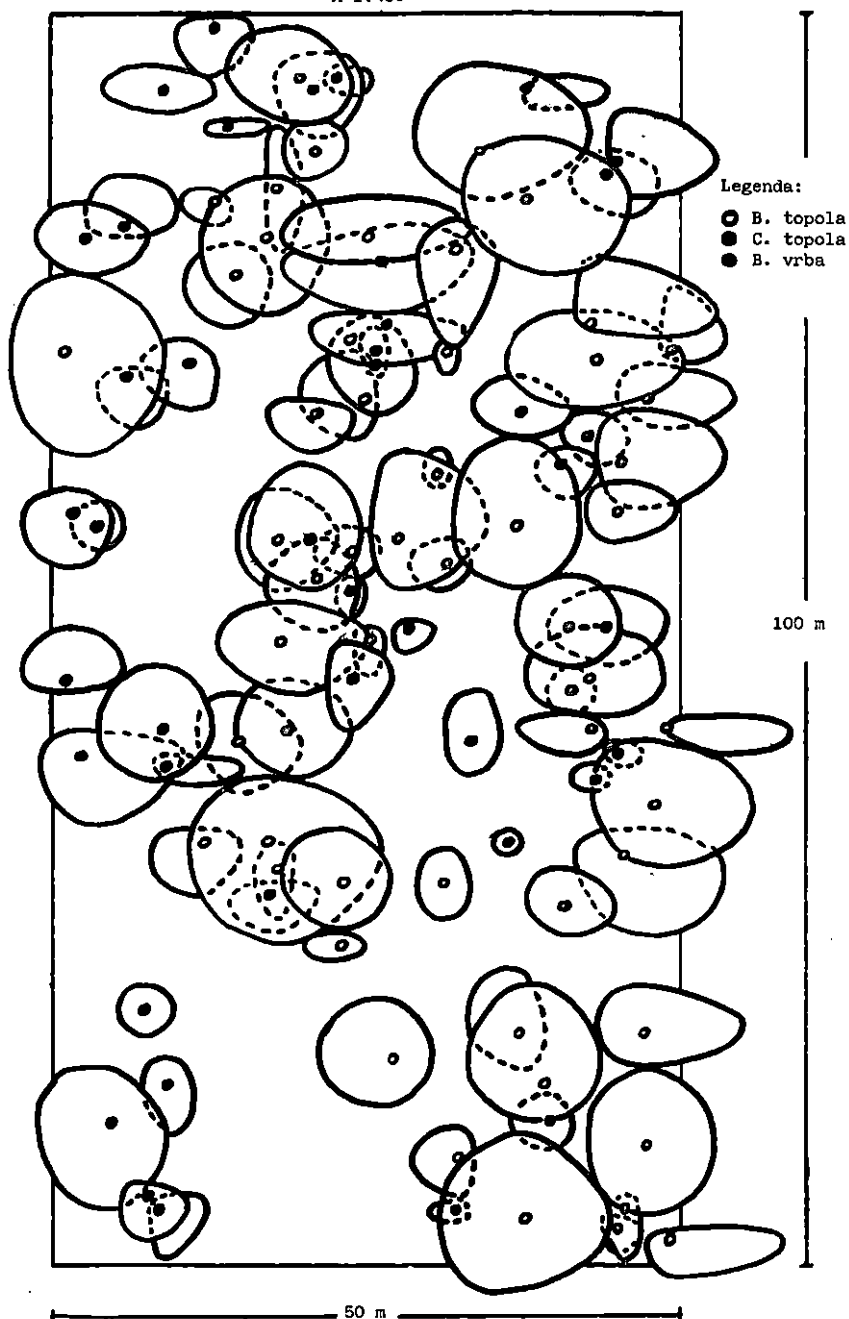
U studenome i prosincu 1990. godine, tj. nakon prve vegetacije, obavljeni su ovi radovi na plohi:

5. Snimljen je (izmjeren) sav pomladak. Mjerene su visine stabalaca bijele topole, crne topole, bijele vrbe, pajavaca, američkoga jasena i duda. Visine su mjerene na taj način da su sva stabalca svrstana u devet visinskih razreda: I. 0-25 cm visine, II. 26-50 cm, III. 51-75 cm, IV. 76-100 cm, V. 101-125 cm, VI. 126-150 cm, VII. 151-175 cm, VIII. 176-200 cm i IX. 201-225 cm.

TLOCRT PROJECIJE KROŠANJA (HAGL, 70 b)

Skica 1.

M 1:400

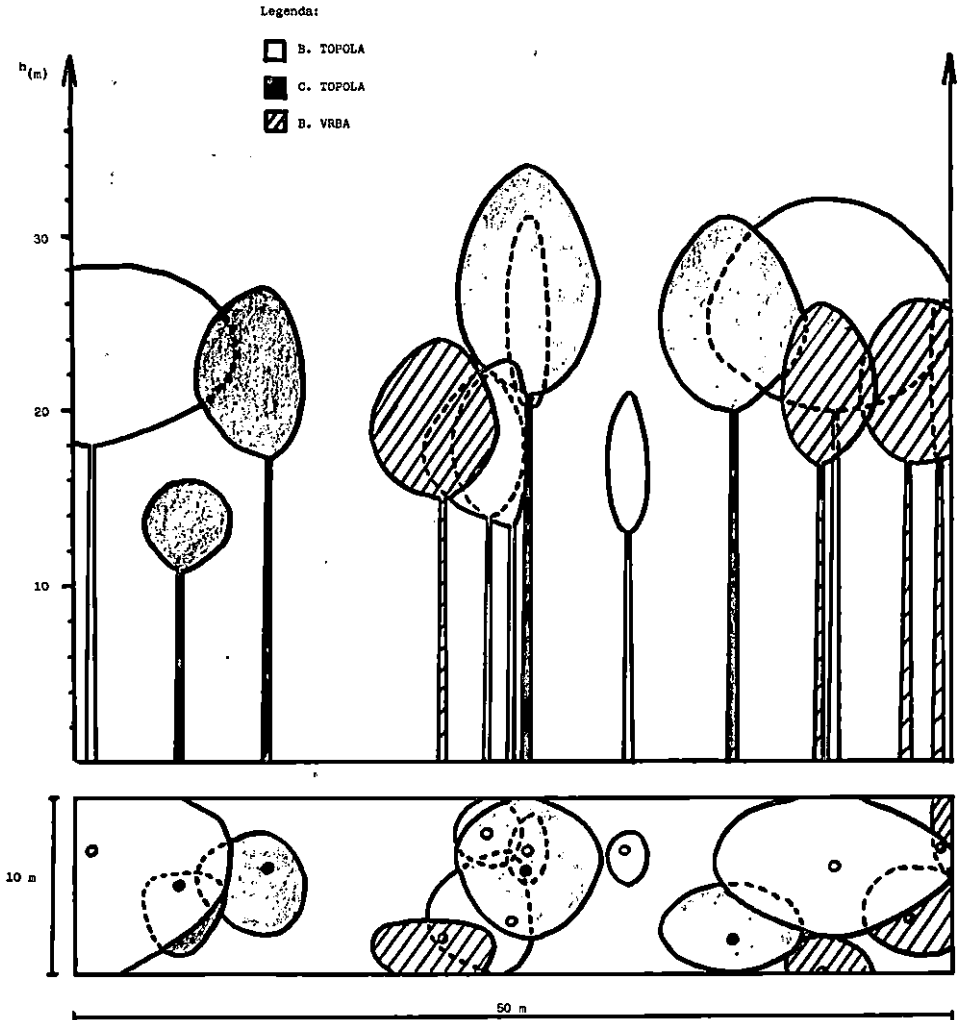


UZDUŽNI PROFIL I HORIZONTALNA PROJEKCIJA KROŠANJA
 (DETALJ S POKUSNE PLOHE)

Slika 2.

M 1:200

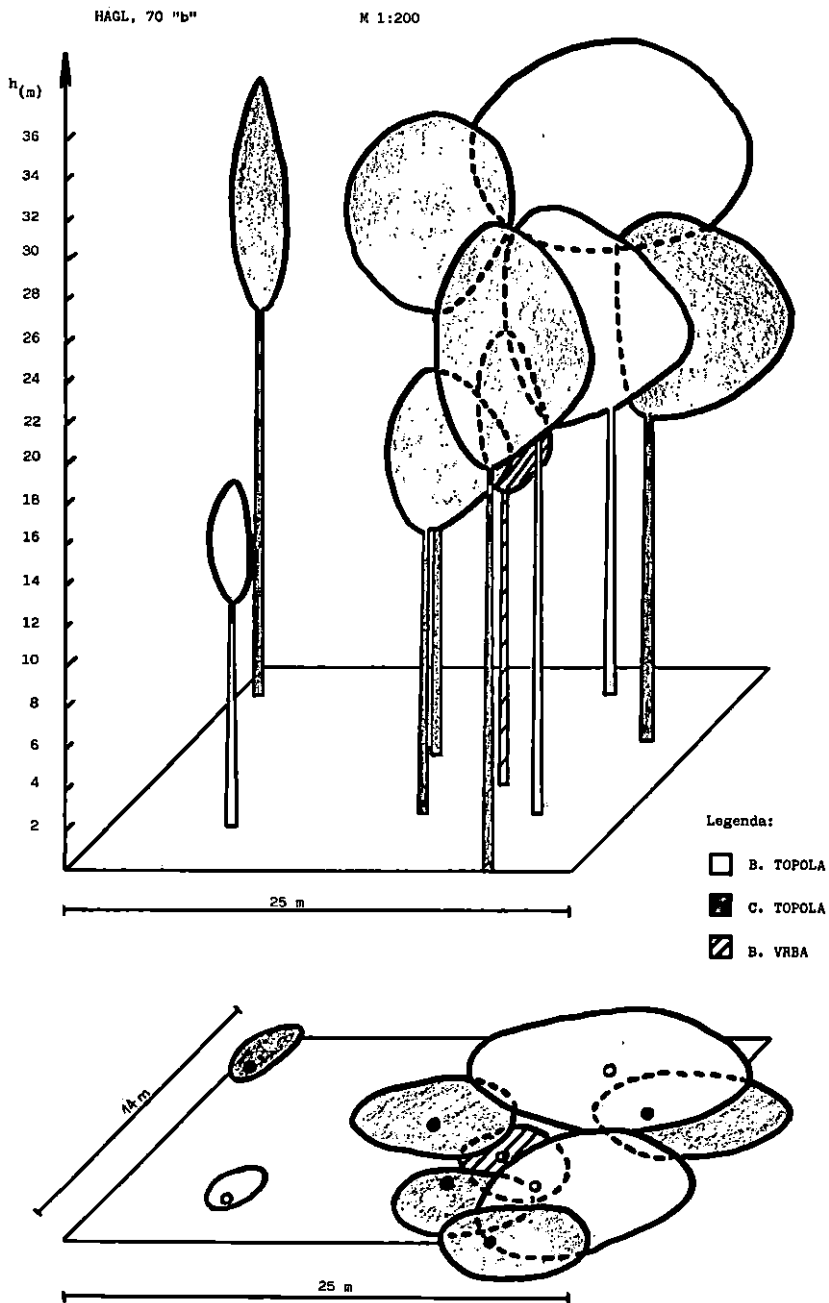
HAGL, 70 "b"



Visina stabalca mjerena je na 30% površine pokusne plohe. Veličina plohe je 0,50 ha, što znači da su visine mjerene na 0,15 ha. Ploha je dimenzija 100 × 50 m. Uzorak od 30% uzet je tako da je ploha podijeljena na petnaest plohica dimenzija 50 × 2 m, što iznosi 0,01 ha ili ukupno 0,15 ha. Plohice se nalaze na ovim razmacima: I. plohica 0-2 m, II. plohica 7-9 m, III. plohica 14-16 m, IV. plohica 21-23 m, V. plohica 28-30 m, VI. plohica 35-37 m, VII. plohica 42-44 m, VIII. plohica 49-51 m, IX. plohica 56-58 m, X. plohica 63-65 m, XI. plohica 70-72 m, XII. plohica 77-79 m, XIII. plohica 84-86 m, XIV. plohica 91-93 m i XV. plohica 98-100 m.

PROSTORNI RASPORED STABALA I HORIZONTALNA PROJEKCIJA KROŠANJA
(DETALJ S POKUSNE PLOHE)

Slika 3.



Majer, Ž.: Ritske šume Hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova.
Glas. šum. pokuse 31:391-434, Zagreb, 1994

BROJ STABALACA BIJELE TOPOLE (POPULUS ALBA L.) PO VISINSKIM KLASAMA

Tabela 5.

| Visinske klase (cm) | Plohaica broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | - | 1 | 7 | 47 |
| II 26-50 | 16 | 17 | 4 | 2 | 10 | 10 | 11 | 40 | 79 | 48 | 53 | 25 | 25 | 18 | 26 | 384 | 2560 |
| III 51-75 | 70 | 59 | 28 | 28 | 43 | 42 | 69 | 128 | 193 | 157 | 110 | 47 | 75 | 73 | 73 | 1195 | 7967 |
| IV 76-100 | 151 | 86 | 65 | 59 | 51 | 94 | 121 | 146 | 188 | 117 | 72 | 41 | 84 | 105 | 75 | 1457 | 9713 |
| V 101-125 | 138 | 95 | 71 | 64 | 38 | 74 | 89 | 77 | 104 | 41 | 51 | 29 | 39 | 62 | 55 | 1038 | 6920 |
| VI 126-150 | 86 | 89 | 49 | 73 | 19 | 50 | 69 | 30 | 33 | 8 | 19 | 18 | 21 | 25 | 38 | 627 | 4180 |
| VII 151-175 | 27 | 53 | 24 | 36 | 9 | 25 | 23 | 10 | 7 | 1 | 5 | 7 | 6 | 11 | 27 | 271 | 1807 |
| VIII 176-200 | 6 | 19 | 8 | 11 | 9 | 6 | 8 | - | - | - | - | 3 | - | 2 | 7 | 79 | 527 |
| IX 201-225 | - | 5 | 9 | 1 | 15 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | 2 | 35 | 233 |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | | 5098 | 33954 |

BROJ STABALACA CRNE TOPOLE (POPULUS NIGRA L.) PO VISINSKIM KLASAMA

Tabela 6.

| Visinske klase (cm) | Plohaica broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | 4 | 27 |
| II 26-50 | 1 | 2 | 2 | 1 | 9 | 9 | 10 | 4 | 29 | 12 | 10 | 7 | - | 2 | 28 | 126 | 840 |
| III 51-75 | 12 | 4 | 11 | 1 | 11 | 14 | 17 | 4 | 10 | 9 | 23 | 22 | 2 | 3 | 32 | 175 | 1167 |
| IV 76-100 | 9 | 5 | 3 | 6 | 8 | 25 | 6 | 6 | 10 | 7 | 6 | 15 | 4 | 7 | 13 | 130 | 867 |
| V 101-125 | 4 | 4 | - | 2 | 1 | 21 | 1 | 10 | 2 | 1 | 4 | 12 | 3 | 2 | 1 | 68 | 453 |
| VI 126-150 | - | - | - | - | - | 5 | 1 | 4 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 15 | 100 |
| VII 151-175 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| VIII 176-200 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| IX 201-225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | | 520 | 3466 |

BROJ STABALACA BIJELE VRBE (SALIX ALBA L.) PO VISINSKIM KLASAMA

Tabela 7.

| Visinske klase (cm) | Plohaica broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| II 26-50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| III 51-75 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 20 |
| IV 76-100 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| V 101-125 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| VI 126-150 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| VII 151-175 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| VIII 176-200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| IX 201-225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 38 |

BROJ STABALACA PAJAVCA (ACER NEGUNDO L.) PO VISINSKIM KLASAMA

Tabela 8.

| Visinske klase (cm) | Plohaica broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| II 26-50 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - | - | 4 | 27 |
| III 51-75 | - | 2 | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - | 1 | - | - | 8 | 53 |
| IV 76-100 | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 6 | 40 |
| V 101-125 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | 13 |
| VI 126-150 | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 20 |
| VII 151-175 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| VIII 176-200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| IX 201-225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | | 23 | 153 |

Majer, Ž.: Ritske šume Hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova.
Glas. šum. pokuse 31:391-434, Zagreb, 1994

BROJ STABALACA DUDA (MORUS ALBA L.) PO VISINSKIM KLASAMA

Tabela 9.

| Visinske klase (cm) | Ploha broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| II 26-50 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| III 51-75 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 | |
| IV 76-100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| V 101-125 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 | |
| VI 126-150 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 | |
| VII 151-175 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| VIII 176-200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| IX 201-225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 18 | |

BROJ STABALACA AMERIČKOG JASENA (FRAXINUS AMERICANA L.) PO VISINSKIM KLASAMA

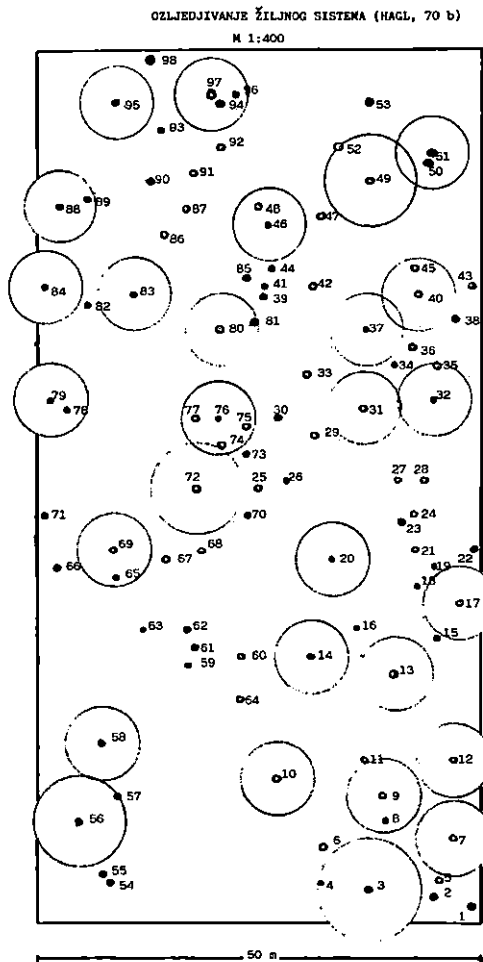
Tabela 10.

| Visinske klase (cm) | Ploha broj | | | | | | | | | | | | | | | Uk. | Uk/ha |
|------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | |
| I 0-25 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 6 |
| II 26-50 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 20 |
| III 51-75 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 20 |
| IV 76-100 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | 27 |
| V 101-125 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| VI 126-150 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| VII 151-175 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| VIII 176-200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| IX 201-225 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Sveukupno: | | | | | | | | | | | | | | | | 11 | 63 |

KONTROLA (BEZ TRETIRANJA)

Tabela 11.

| Vrsta drveta | Panj broj | Porijeklo izbojka | Broj izbojaka u visinskoj klasi | | | | | | | | | Ukupno | | |
|------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|--------|---|-----|
| | | | I 0-25 | II 26-50 | III 51-75 | IV 76-100 | V 101-125 | VI 126-150 | VII 151-175 | VIII 176-200 | IX 201-225 | | | |
| | 33 | | - | 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 4 |
| | 42 | panj | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 64 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | Ukupno: | | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Bijela topola | 33 | | - | 50 | 121 | 100 | 35 | 3 | - | - | - | - | - | 309 |
| | 42 | žile | - | 17 | 53 | 34 | 35 | 15 | 10 | 1 | - | - | - | 165 |
| | 64 | | - | 16 | 48 | 45 | 28 | 17 | 3 | - | - | - | - | 157 |
| | Ukupno: | | 0 | 83 | 222 | 179 | 98 | 35 | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 631 |
| | 4 | | - | 1 | 3 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 |
| | 16 | panj | - | 3 | 7 | 7 | - | - | 2 | - | - | - | - | 19 |
| | 26 | | - | - | 3 | 13 | 16 | 2 | - | - | - | - | - | 34 |
| | Ukupno: | | 0 | 4 | 13 | 20 | 17 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 |
| Crna topola | 4 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 16 | žile | 2 | 11 | 19 | 18 | 6 | 2 | - | - | - | - | - | 58 |
| | 26 | | - | 2 | 6 | 7 | - | - | - | - | - | - | - | 15 |
| | Ukupno: | | 2 | 13 | 25 | 25 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 |
| | 23 | | - | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| | 50 | panj | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 53 | | - | 5 | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| | Ukupno: | | 0 | 7 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Bijela vrba | 23 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 50 | žile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 53 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | Ukupno: | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

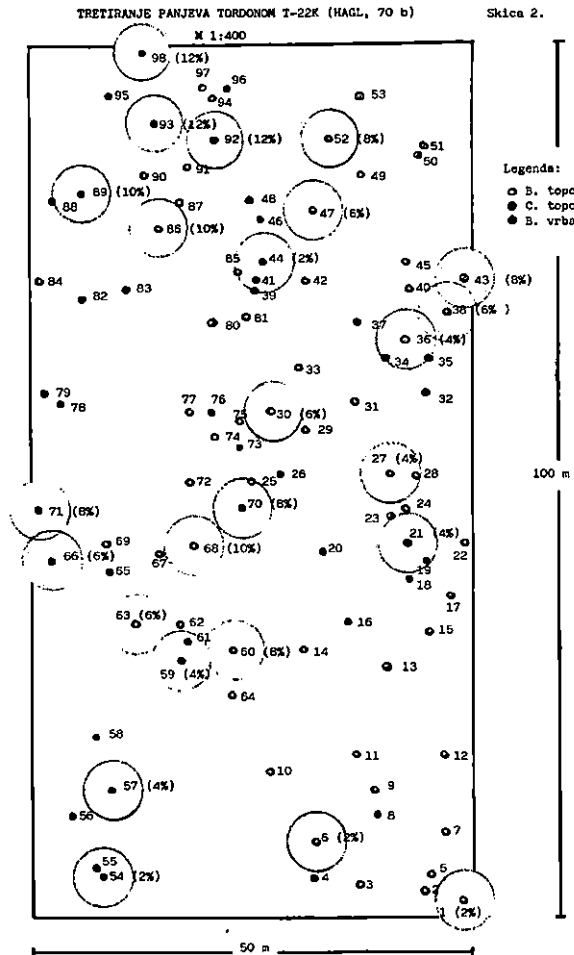


Skica 3.

Legenda:

- B. topola
- C. topola
- B. vrba

100 m

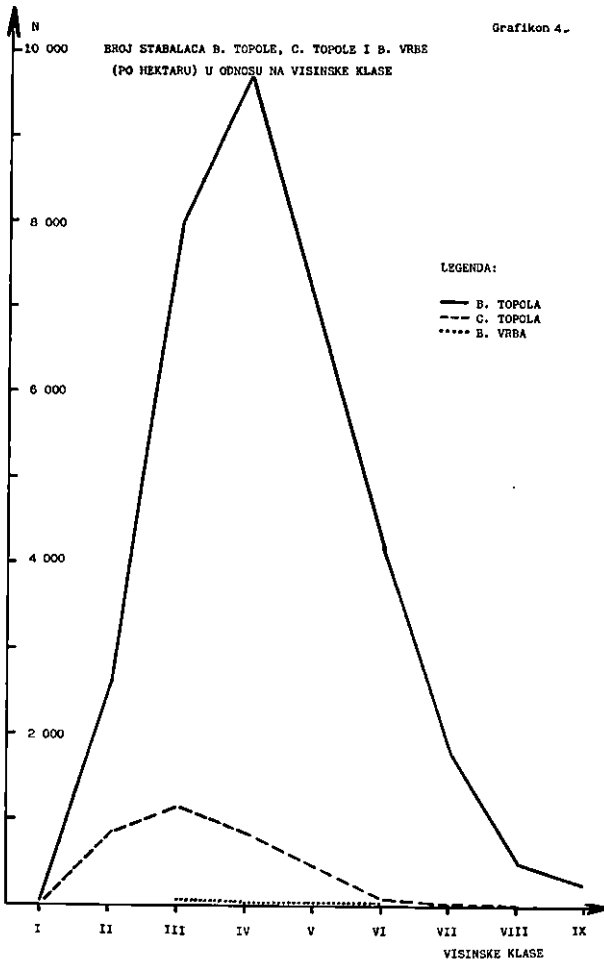


Skica 2.

Legenda:

- B. topola
- C. topola
- B. vrba

100 m



U tablici 11. (kontrola, tj. panjevi koji nisu tretirani tordonom, niti je ozljeđivano žilje) vidljiv je broj izbojaka iz panjeva i žilja prema visinskim razredima stabalaca bijele i crne topole i bijele vrbe.

Najbolju izbojnu snagu ima bijela topola sa 631 izbojkom iz žilja i 4 izbojka iz panja (ukupno tri panja). Na drugom mjestu je crna topola sa 73 izbojka iz žilja i 58 izbojaka iz panja (tri panja). Na koncu je bijela vrba kod koje nema izbojaka iz žilja, već samo 14 izbojaka iz panja (tri panja). Zaključujemo da najbolju izbojnu snagu ima bijela topola, i to iz žilja, dok crna topola ima gotovo podjednaku izbojnu snagu i iz panjeva i iz žilja, ali mnogo slabiju izbojnu snagu iz žilja nego bijela topola. Bijela vrba nema mogućnost izbojne snage iz žilja, dok je iz panjeva slaba izbojna snaga.

Majer, Ž.: Ritske šume Hrvatskog podunavlja i njihova prirodna obnova.
Glas. sum. pokuse 31:391-434, Zagreb, 1994

OZLJEDJIVANJE ŽILJA

Tabela 12.

| Vrsta drveta | Panj broj | Porijeklo izbojka | Broj izbojaka u visinskoj klasi | | | | | | | | | Ukupno |
|---------------|-----------|-------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|--------|
| | | | I 0-25 | II 26-50 | III 51-75 | IV 76-100 | V 101-125 | VI 126-150 | VII 151-175 | VIII 176-200 | IX 201-225 | |
| Bijela topola | 10 | panj | - | 1 | 6 | 7 | 11 | 20 | 12 | 2 | - | 59 |
| | 31 | | - | 5 | 13 | 8 | - | - | - | - | - | 26 |
| | 97 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | Ukupno: | 0 | 6 | 19 | 15 | 11 | 20 | 12 | 2 | 0 | 85 | |
| | 10 | žile | 1 | 28 | 46 | 47 | 52 | 33 | 15 | 3 | 2 | 227 |
| 31 | 3 | | 87 | 145 | 101 | 31 | 5 | - | - | - | 372 | |
| 97 | 4 | | 103 | 191 | 121 | 34 | 8 | - | - | - | 461 | |
| Ukupno: | 8 | 218 | 382 | 269 | 117 | 46 | 15 | 3 | 2 | 1050 | | |
| Crna topola | 20 | panj | - | - | 2 | 7 | 1 | 2 | - | - | - | 12 |
| | 58 | | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | 3 |
| | 95 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | Ukupno: | 0 | 0 | 5 | 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 15 | |
| | 20 | žile | 2 | 21 | 40 | 16 | 8 | 3 | 1 | 1 | - | 92 |
| 58 | - | | - | 10 | 11 | 4 | 2 | - | - | - | 27 | |
| 95 | - | | 1 | 8 | 2 | 1 | - | - | - | - | 12 | |
| Ukupno: | 2 | 22 | 58 | 29 | 13 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 131 | |
| Bijela vrba | 13 | panj | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 51 | | - | 5 | 5 | - | - | - | - | - | - | 10 |
| | 80 | | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| | Ukupno: | 3 | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | |
| | 13 | žile | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| 51 | - | | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| 80 | - | | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | |
| Ukupno: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

PREMAZIVANJE (T- 22 K)

Tabela 13.

| Vrsta drveta | Panj broj | T-22 K % | Broj izbojaka u visinskoj klasi | | | | | | | | | Ukupno |
|---------------|-----------|----------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|--------|
| | | | I 0-25 | II 26-50 | III 51-75 | IV 76-100 | V 101-125 | VI 126-150 | VII 151-175 | VIII 176-200 | IX 201-225 | |
| Bijela topola | 1, 6 | 2 | - | 43 | 197 | 262 | 223 | 119 | 36 | 11 | 4 | 895 |
| | 21,27 | 4 | - | 21 | 87 | 84 | 49 | 33 | 17 | 7 | 1 | 299 |
| | 30,47 | 6 | - | 41 | 118 | 157 | 80 | 33 | 11 | 1 | - | 441 |
| | 52,60 | 8 | - | 12 | 59 | 76 | 63 | 20 | 7 | 4 | - | 241 |
| | 68,86 | 10 | - | 11 | 58 | 54 | 45 | 12 | 9 | 6 | - | 195 |
| 87,92 | 12 | 1 | 24 | 105 | 93 | 29 | 8 | - | - | - | 260 | |
| Crna topola | 44,54 | 2 | - | 3 | 6 | 1 | - | - | - | - | - | 10 |
| | 57,59 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 63,66 | 6 | - | 6 | 11 | 7 | 1 | - | - | - | - | 25 |
| | 70,71 | 8 | - | - | - | 3 | 5 | - | - | - | - | 8 |
| | 82,89 | 10 | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 93,98 | 12 | - | 2 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 6 | |
| Bijela vrba | 36 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 38 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 43 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |

Iz tablica 5, 6, 7, 8, 9. i 10. vidi se broj stabalaca po visinskim razredima na pojedinoj plohi i ukupno na svih petnaest ploha te broj stabalaca na hektaru po vrstama drveća. Iz tablica 5-10 načinjen je grafikon 4, na kojemu su ucrtane krivulje broja komada stabalaca bijele topole, crne topole i bijele vrbe u odnosu na visinske razrede.

Drugi dio izmjera obavljen je na istoj pokusnoj plohi, a sastojao se u ovome:

- a) Izmjerene su visine stabalaca crne i bijele topole i bijele vrbe oko panjeva koji služe kao kontrola, odnosno oko panjeva gdeje nije obavljeno nikakvo tretiranje. Tako su izmjerene visine stabalaca oko panjeva bijele topole broj 33, 42 i 64, crne topole broj 4, 16 i 26 i bijele vrbe broj 23, 50 i 53. Ti se podaci vide u tablici 11.
- b) Izmjerene su visine oko panjeva oko kojih su kopani jarci i na taj način ozljeđivane žile. Žile su ozljeđivane na udaljenosti od ruba panja do četvrtog metra od panja. Izmjerene su visine stabalaca oko panjeva bijele topole broj 10, 31 i 97, crne topole broj 20, 58 i 95 i bijele vrbe oko panjeva broj 13, 51 i 80. ti su podaci vidljivi iz tablice 12.
- c) Napoljetku, izmjerena su stabalca crne i bijele topole i bijele vrbe oko svih panjeva koji su tretirani različitim postotkom tordona T-22 K, i to na udaljenosti od ruba panja do četvrtog metra. U tablici 13. vidi se broj stabalaca pojedine vrste drveća po visinskim razredima i različitom postotku tretiranja.

LABORATORIJSKI RAD - LABORATORY WORK

Iz tablica 5-10. vidi se, po vrsti drveća, broj stabalaca po visinskim razredima po pojedinoj plohi (I-XV) te ukupan broj stabalaca i broj stabalaca po hektaru, ukupno po visinskom razredu i plohi, te ukupan broj svih stabalaca na svih petnaest ploha i cijeloukupan broj stabalaca po hektaru. Ukupno je izmjereno 5 656 komada stabalaca bijele i crne topole, bijele vrbe, pajavaca, američkog jasena i duda. Broj stabalaca po hektaru iznosi 37 561 komad.

Iz tablica se vidi da bi broj stabalaca pojedinih vrsta drveća po visinskim razredima imao zvonolik oblik visinske krivulje. Najviše je stabalaca bijele topole, koja su najbrojnija u visinskom razredu 76-100 cm, zatim stabalaca crne topole, kojih je najviše u visinskom razredu 51-75 cm. U istom razredu na trećem mjestu nalazi se broj stabalaca pajavca. Ostale vrste drveća javljaju se u manjem broju. Stabalaca su u velikoj većini iz žilja, neznatan je broj stabalaca iz panjeva i još manje i sjemena.

Stabalca crne topole jako napada jelenska divljač, ostale vrste su mnogo manje napadnute, dok je samo neznatan broj stabalaca bijele topole napadnut od divljači. Napad se očituje u odgrizanju vršnih pupova.

Stabalca bijele topole su najvitalnija te dosežu visinu i do 225 cm. Njih ima najviše. Razlog tomu je nizak vodostaj Dunava u toku vegetacijskog razdoblja u 1990. god. Od svih vrsta drveća koja su se obnovila na pokusnoj plohi bijela topola ima najdublji korijenski sustav, koji je dopro do podzemne vode, koja je pod utjecajem vodostaja Dunava. Osim niskog vodostaja Dunava u vegetacijskom razdoblju tijekom 1990. godine bilo je i veoma malo oborina. Moglo bi se reći da je bila veoma sušna godina. To je također jedan od razloga što se bijela topola obnovila puno bolje od ostalih vrsta drveća.

U tablici 12. (panjevi oko kojih su kopani koncentrični krugovi i na taj način ozljeđivano žilje na udaljenosti jedan do četiri metra od panja) vidljiv je broj izbojaka iz panja i iz žilja prema visinskim razredima spomenutih triju vrsta drveća.

Najbolju izbojnu snagu ima bijela topola s 1 060 izbojaka iz žilja i 85 izbojaka iz panja. Izbojna snaga crne topole mnogo je slabija sa 131 izbojkom iz žilja i 15 izbojaka iz panja. Izbojnu snagu iz žilja nema bijela vrba, dok je iz panja 14 izbojaka. Za pokus su korištena po tri panja od svake vrste drveća.

Možemo zaključiti da daleko najbolju izbojnu snagu iz ozlijeđenoga žilja ima bijela topola, puno slabiju crna topola, dok bijela vrba nema izbojnu snagu iz ozlijeđenih žila.

Iz tablice 13. (panjevi koji su tretirani različitim postotkom tordona T-22 K u vodi) vidi se broj izbojaka iz žilja prema visinskim razredima navedenih vrsta drveća. Ni iz jednog panja koji je tretiran tordonom nema izbojaka iz panjeva.

Najbolju izbojnu snagu iz žilja i u ovom tretiranju ima bijela topola, puno slabiju crna topola, dok bijela vrba nema izbojnu snagu iz žilja. Broj izbojaka smanjuje se, uz manja odstupanja, povećanjem koncentracije tordona. Na plohi je uočljivo i to da što je veći postotak tordona, to su najbliži izbojci udaljeniji od panjeva. Tako su kod 2-4% T-22 K prvi izbojci bijele topole na jedan metar od panja, kod 6% na dva metra od panja, da bi kod 12% T-22 K prvi izbojci bili tri metra udaljeni od panja. Kod 4% T-22 K prvi izbojci crne topole javljaju se na dva metra od panja, kod 6% na tri metra od panja, da bi kod 12% prvi izbojci bili četiri metra udaljeni od panja.

Zaključujemo da je bijela topola najotpronija na herbicid tordon T-22 K i da bi se obnova mogla obaviti tretiranjem panjeva s 2-4% T-22 K u vodi. Crna topola je mnogo osjetljivija na herbicid T-22 i obnova na taj način daje slabe rezultate. Bijelu vrbu nemoguće je obnoviti iz žilja pomoću tordona.

Uspoređujući podatke iz tablica 11, 12. i 13, možemo zaključiti da je obnova ozljeđivanjem žilja dala najbolje rezultate za bijelu topolu. Obnova bijele topole moguća je i tretiranjem panjeva s 2-4% tordonom T-22 K, dok je veći postotak nepovoljan za obnovu bijele topole. Na koncu, obnova bijele topole moguća je i bez ikakva tretiranja, ali su u tom slučaju rezultati slabiji.

Za obnovu crne topole najbolje rezultate daje ozljeđivanje žilja. Ostala dva načina nepogodna su za obnovu crne topole.

Za obnovu bijele vrbe potrebno je naći neki drugi način (nalet sjemena bijele vrbe uz povoljan vodostaj, mokro tlo, ili umjetno pošumljavanje odnosno popunjavanje odabrnim klonovima bijele vrbe).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

Mogućnost prirodne obnove ritskih šuma istraživali smo u sastojini crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952). Ova zajednica razvila se u paraklimatsnom području crne i bijele topole vukovarskih ada i ritova na posebnim staništima sa svim klimatskim karakteristikama tog područja. Budući da se ovdje radi o paraklimatsnoj vegetaciji, klima ima manje značenje za razvoj šumske vegetacije nego što to imaju poplavna i podzemna voda, te nadmorska visina i mikrotelje. Ti

elementi imaju dosta utjecaja na prirodno pomlađivanje, i to od propadanja jednog dijela sjemena, nemogućnosti klijanja, do razvoja i propadanja ponika, pomlatka i mladika.

Vodostaj Dunava ovisan je (zbog velikoga slivnog područja) o vremenskim prilikama srednje Europe, pa je vodostaj najviši u svibnju, lipnju i srpnju, kada se topi snijeg na Alpama. Obično se tijekom godine, osim navedenih mjeseci, pojavi visok vodostaj i zbog kiše ili zatopljenja koje topi snijeg. Takav visok vodostaj traje kratko (5-10 dana).

Odraslo stablo bijele vrbe proizvede u kasno proljeće (svibanj i početak lipnja) veliku količinu sjemena, koje je jako lagano i gusto dlakavo, tako da je moguće prenošenje na veće udaljenosti pomoću vjetera ili struje vode. Ako sjeme dopsije na uzrovano i vlažno tlo, ono će klijeti, a ponik će se dalje razvijati u obliku malata. Bijela topola ima sposobnost za razvoj adventivnih izbojaka iz korijena nakon oštećivanja ili prerezivanja stabljike ili izbojka (W e b e r 1974).

Cvjetni pupovi crne topole formiraju se još u jesen, a cvatnja je u proljeće. Sjeme dozrijeva za 40-60 dana, ono je veoma sitno i kratkog vijeka. Karakteristično je za crnu topolu da su izbojci iz panja brojni i snažnog rasta (Z s u f f a 1974). Sjeme crne topole ima veliku klijavost, a klija već nakon 24 sata nakon što je palo u povoljne uvjete za klijanje.

Bijela topola se lagano generativno razmnožava, dok vegetativno varira. Otoporna je na sušu (S e k a w i n 1975). Bijela topola razvija žilu srčanicu, ima vrlo razgranato površinsko žilište, tako da se izbojci iz žilja javljaju i do 50 metara daleko od matičnog stabla. Sjeme dozrijeva u svibnju i lipnju, a klijavost mu je velika.

Kao što je ranije rečeno, voda ima dominantan utjecaj za obnovu i razvoj šumske vegetacije na dunavskim otocima i ritovima. Sjeme svih triju navedenih vrsta drveća dozrijeva u kasno proljeće, pa je klijanje i razvoj ponika izravno vezano za vodni režim. Dunav je u to doba i najviši pa sjeme biva prenošeno vodom. Sjeme vrbe poslije povlačenja vode klija i nastaju malati, dok sjeme crne i bijele topole, zbog kratkog vijeka u takvim uvjetima propada.

Također i nizak vodostaj Dunava, odnosno suho tlo ima negativan utjecaj na klijanje i razvoj ponika svih triju vrsta drveća. To se upravo dogodilo 1990. godine na pokusnoj plohi.

Tijekom 1990. godine vodostaj Dunava bio je nizak pa je tlo (aluvijalni nanos) bilo suho i nije postajala mogućnost klijanja sjemena ni jedne od spomenutih triju vrsta drveća, iako se u neposrednoj blizini pokusne plohe nalaze sastojine crne i bijele topole i bijele vrbe, koje rađaju sjemenom.

Ozljeđivanjem žilja spomenutih triju vrsta drveća postigao se željeni efekt obnove sastojine iz žilja. Najveću izbojnu snagu iz žilja ima bijela topola, zatim crna topola, dok bijela vrba nije potjerala izbojke iz ozljeđenoga žilnog sustav (tablice 5-10).

Slični su bili problemi umjetne obnove šuma na dunavskim otocima i ritovima. Visok vodostaj je djelomično ili potpuno uništavao posađene prutove ili sadnice bijele vrbe i euroameričke topole. Ta se činjenica očitovala u nekoliko pokazatelja.

Bijelu vrbu smo sadili na niže terene (nize i bare), gdje je pri visokom vodostaju Dunava stabilce bilo potpuno pod vodom duže vrijeme. Da su iz vode virila makar i tri vršna listića, stabilca ne bi propala. Pri visokom vodostaju Dunava stabilca, pa i stabla euroameričke topole, veoma se lako izvaljuju iz raskvašenog tla pri lakšem vjetru jer euroamerička topola razvija plitak korijenski sustav.

Topola zahtijeva veoma intenzivnu obradu tla i njegu stabalaca, odnosno duboka, rastresita zemljišta s dovoljno vapna i dostupnom podzemnom vodom (80-150 cm). Obrada tla oko sadnica, a po mogućnosti i među redovima najbolja je vrsta njege. U sušnoj godini nakon pošumljavanja sadnice bi trebalo zalijevati. Poželjno je i međuredno gajenje povrtlarskih kultura u prvoj, drugoj i trećoj godini nakon pošumljavanja uz obavezno okopavanje sadnica. Topole zahtijevaju također i orezivanje grana i formiranje vrhova stabalaca svake ili svake druge godine. Znatno je i napad štetnih kukaca i bolesti koje oštećuju list ili se ubušuju u stabalca. Kukci i bolesti suzbijaju se raznim kemijskim preparatima.

Nakon svega iznesenoga jasno je da na dunavskim adama i ritovima ima veoma malo mogućnosti za uzgoj kvalitetnih sastojina euroameričkih topola zbog ovih razloga:

- Tla vukovarskih dunavskih ada i dijelom ritova nisu ni bogata, ni rastresita, a osim toga sadržavaju veoma malo vapna. Na nekim dijelovima ada nalaze se čisti sterilni pijesci i po tri metra dubine (Borovska ada, Mohovska ada, Šaregradska ada).
- Podzemna voda u korelaciji je s razinom Dunava.
- Obrada sadnica gotovo je nemoguća zbog veoma bujne korovske i druge vegetacije.
- Zalijevanje je također nemoguće zbog nepristupačnog terena i udaljenosti vodotoka. Uzgajanje povrtlarskih i ratarskih kultura izazvalo bi goleme troškove i velik rizik za uspjeh navedenih radova.
- Orezivanje grana svake ili svake druge godine također izaziva velike troškove.
- Kemijska zaštita kultura topola, zbog neprohodnog terena, veoma je otežana, a katkada i nemoguća.
- Bilo koji drugi način zaštite osim ručnoga ne dolazi u obzir zbog blizine vodotoka (mogućnost trovanja ribe).

Prema tomu, nakon niza neuspjeha u podizanju kultura euroameričkih topola, osim rijetkih izuzetaka (Sotinska ada), odlučili smo se da kogač obnove vratimo prirodi, tj. da ritske šume obnavljamo prirodnim putem iz sjemena, žilja i panjeva autohtonih vrsta drveća, a dijelom i alohtonih. Znamo da će ophodnja biti produžena s 25 na 50-ak godina, ali također znamo da ćemo bez velikog ulaganja postići cilj, a taj cilj nije samo ekonomski, veći i ekološki. Na taj način i pomladno će razdoblje biti produženo i do 10 godina, ali šume ne treba promatrati od danas do sutra, već na puno duže razdoblje. Krajnji je cilj prirodnog pomlađivanja da se na ovim terenima dobije šuma veza i poljskog jasena s hrastom lužnjakom (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952), koja se već sada javlja na najvišim dijelovima ada i ritova, a javljala se i ranije, što je opisano u gospodarskoj osnovi šuma vukovarskog vlastelinstva.

Rezultati istraživanja idu u prilog prirodne obnove (na hektaru se pojavljuje 37 561 stablace), koja osigurava uz njegu mladika i čišćenja te prorede kvalitetnu sastojinu autohtonih vrsta drveća (tablice 5-10).

Bez obzira na to hoće li se obnova provoditi ozljeđivanjem žilja ili premazivanjem panjeva, uspjeh je dobar. Iz tablica 11, 12. i 13. vidljivo je da mali postotak tordona T-22 K ne slabi izbojnu snagu iz žilja, ali onemogućava izbijanje izbojaka iz panja.

Velike štete na stabalcima nanosi i divljač, koja odgrizanjem vršnih pupova, lomljenjem stabalaca i guljenjem kore oštećuje stabalca topola i vrba. To se događa osobito u šumskim predjelima Mohovska ada, Hagl i Šaregradska ada, gdje se

nalazi velik broj divljači. Tim je lovnim područjem gospodarila Vojna ustanova »Karađorđevo« iz Karađorđeva.

Iz svih navedenih razloga i provedenih analiza došlo se do zaključka da na ova tri šumska predjela, ukupne površine 780 ha, nije moguće umjetno uzgajanje topola i vrba. Na ostalim dijelovima ada i ritova, zbog velikih troškova obnove, njege i iskorištavanja kultura topola i vrba, odustalo se od njihova umjetnog podizanja.

Preporuka za buduću obnovu i njegu šuma vukovarskih ada i ritova bila bi: prirodno pomlađivanje naletom sjemena ili ozljeđivanjem žilnog sustava uz popunjavanje nedovoljno obnovljenih površina plemenitim listačama, kao što su pojedini klonovi euroameričkih topola i bijele vrbe te poljskim jasenom i eventualno hrastom lužnjakom, koji se mjestimično javljaju na adama (Vukovarska ada, Mohavska ada i Hagl). Tomu u prilog ide i pokus koji je postavljen 1989. godine na Mohovskoj adi. Uspjeh pošumljavanja poljskim jasenom dao je odlične rezultate (postotak preživljavanja nakon prve vegetacije iznosio je 94%, a nakon druge vegetacije ostalo je 89% stabalaca, uz prosječni godišnji visinski prirast od 50 cm. Prema tomu smjernice budućega gospodarenja na adama i ritovima bile bi:

1. Prirodna obnova autohtonim vrstama drveća (crna i bijela topola, bijela vrba, dud i unesenim, ali veoma dobro rasprostranjenim na adama i ritovima, negundovcem i poljskim jasenom) nakon čistih siječa.

2. Njega pomlatka (mladika) nakon druge vegetacije, gdje bi se ostavljala stabalca iz sjemena te ona iz žilja ljepšeg izgleda i vitalnija. Pri tome treba obratiti pažnju na to da sastojina bude mješovita kako bi bila otpornija i stabilnija na uvjete koje diktira Dunav.

3. Popunjavanje nakon druge vegetacije plemenitim listačama (onih dijelova koji nisu dovoljno prirodno obnovljeni) s najviše 100 komada sadnica po hektaru. Ovdje će se javiti problem u čistim izoliranim kulturama euroameričkih topola (Sotinska ada, Vukovarska ada), gdje se u podstojnoj etaži ne nalaze ili se tek mjestimično nalaze ostale vrste drveća.

Prijedlog za obnovu ovih dijelova ada i ritova bio bi pošumljavanje trogodišnjim sadnicama poljskog jasena uz prethodnu pripremu tla (kemijska i ručna), te njega u prvoj i eventualno drugoj vegetaciji.

4. Čišćenje koljika nakon treće do šeste godine, kada bi se vadila loša i prekobrojna stabalca, forsirajući unesenu topolu i vrbu te poljski jasen.

5. Prorjede nakon čišćenja, pa sve do kraja ophodnje, kojima bi se provodila pozitivna selekcija stabala.

6. Čista sječa na manjim površinama i ponovo prirodna obnova.

Pri prirodnoj obnovi ritskih šuma javit će se ovi problemi:

- izbor stroja ili alata za ozljeđivanje žila,
- popunjavanje nakon druge vegetacije.

Te ćemo radove obaviti za mirovanja vegetacije, nakon što pomladak navrší dvije godine. Vegetacija na dunavskim adama i ritovima toliko je bujna (razne trave, divlji hmelj, pavit i kupina) da je upotreba stroja za duboku sadnju gotovo nemoguća (stroj bez traktora teži oko tri tone). Kretanje traktora i priključnog stroja je veoma otežano. Bušenje jama traktorskim svrdlom, na jedan metar dubine, nešto je lakše, ali bujna vegetacija »guši« rad bušilice, a kupina se namata na svrdlo te je potrebno često čišćenje svrdla. Osim toga traktor i priključni strojevi, krećući se po površini, uništavat će pomladak da bi došli do plješine koju treba popuniti.

Ručna sadnja bila bi stoga najpogodnija, ali uz uvjet da jama za sadnju topola bude najmanje dimenzije $40 \times 40 \times 80$ cm. Za sadnju vrba, koje bi se sadile pomoću prutova, ne bi bilo problema, ali za sadnju ožiljenica jame bi trebale biti dimenzija kao i za sadnju topola. Pošumljavanje i popunjavanje poljskim jasenom zahtijeva dimenzije jama $30 \times 30 \times 30$ cm. Bez obzira na ove dvojbe jasno je da su mnogo manji troškovi za prirodnu nego za umjetnu obnovu ritskih šuma.

ZAKLJUČCI - CONCLUSIONS

Svrha ovog rada bila je da se ustanovi je li moguća prirodna obnova ritskih šuma vukovarskih ada i ritova, posebno u šumi crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952). Na osnovi istraživanja na pokusnoj plohi te razrade prikupljenih podataka došli smo do ovih zaključaka:

1. Na ovom dijelu Podunavlja razvijene su (prema Rauš 1976) ove šumske fitocenoze:

- a) šuma veza i poljskog jasena s hrastom lužnjakom (*Fraxino-Ulmetum laevis* Slav. 1952),
- b) šuma crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952),
- c) šuma bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom (*Salici-Populetum nigrae* /Tx. 1931/ Meijer-Drees 1936 *rubetosum caesii* Rauš 1973),
- d) šuma bijele vrbe s broćikom (*Galio-Salicetum albae* Rauš 1973),
- e) šuma bademaste vrbe (*Salicetum triandrae* Malc. 1929),
- f) šibljak rakite (*Salicetum purpureae* Wend.-Zel. 1952) i
- g) fitocenoza obične trske (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926).

Osim ove vegetacije dolaze i šumske kulture euroameričkih topola, američkog jasena te kulture različitih klonova bijele vrbe.

2. Istražujući mogućnost prirodne obnove ritskih šuma vukovarskog dijela Podunavlja, osnovana je u predjelu Hagl pokusna ploha u šumi crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952). Iz tablice 4. vidi se struktura sastojine prije čiste seče.

3. Rezultati istraživanja strukture sastojine pokazuju da ove sastojine tvore tri vrste drveća: crna i bijela topola te bijela vrba s relativno velikom drvnom masom, koja po hektaru iznosi 345 m^3 . To govori o prilično velikoj produktivnoj mogućnosti ovih staništa.

4. Rezultati istraživanja broja pomlatka pokazuju da se nakon prve vegetacije javlja znatan broj stabalaca koja potječu iz žilja, panjeva ili sjemena ($37\,561 \text{ kom./ha}$). Osim crne i bijele topole te bijele vrbe javljaju se pajavac, dud američki jasen.

5. Rezultati istraživanja broja pomlatka prema načinu obnove (ozljeđivanje žilja, premazivanje panjeva i kontrola) pokazuju sljedeće:

- a) Najbolju izbojnu snagu iz ozljeđenih žila ima bijela topola, slabiju crna topola, dok bijela vrba nema mogućnost izbojne snage iz žilja (tablica 12),
- b) Najbolju izbojnu snagu iz žilja (panjevi koji su tretirani tordonom T-22 K) ponovo ima bijela topola, zatim crna topola, dok bijela vrba nema mogućnost izbojne snage. Što je postotak tordona manji (2-4%), to je obnova iz žilja bolja (tablica 13).

c) Najbolju izbojnu snagu iz žilja (netretirani panjevi i žile) ima također bijela topola, dok crna topola ima gotovo podjednaku izbojnu snagu iz panjeva i žilja, ali mnogo slabiju iz žilja nego bijela topola. Bijela vrba nema mougčnost izbojne snage iz žilja, dok je iz panjeva slaba izbojna snaga (tablica 11).

6. Obnova bijele topole ozljeđivanjem žilja dala je najbolje rezultate. Ona je moguća i tretiranjem panjeva 2-4%-tnim tordonom T-22 K u vodi, dok veći postotak tordona negativno djeluje na obnovu bijele topole iz žilja. Obnova bijele topole moguća je i bez ikakva tretiranja, ali su rezultati takve obnove mnogo slabiji (tablica 11). Crna topola najbolje se obnavlja ozljeđivanjem žilja, dok su druga dva načina nepogodna za obnovu crne topole. Za obnovu bijele vrbe potrebno je naći drugi način obnove jer nije dala pozitivne rezultate u navedenim trima načinima obnove.

7. Uzgojne radove koje treba provoditi u ovim sastojinama dijelim na obnovu (pomlađivanje) i njegu.

Obnova ovih šuma obavlja se čistom sječom na velikim površinama. Nakon čiste sječe potrebno je sječinu pripremiti (očistiti) za prirodnu obnovu (nalet sjemena) autohtonih i alohtonih vrsta drveća putem vode ili zraka, ozljeđivanjem žilja (bijela i crna topola), tretiranjem panjeva jednim od herbicida (bijela topola) i izbojcima iz panjeva (bijela vrba). U drugoj vegetaciji nakon čistih sječa potrebno je obaviti intenzivnu njegu nastalog pomlatka, a nakon druge vegetacije popunjavanje slabije pomlađenih površina kvalitetnim sadnicama raznih klonova deltoidnih topola, selekcioniranih vrba i domaćih crnih i bijelih topola. Ona mjesta gdje to omogućavaju stanišni uvjeti popunjavat će se sadnicama i sjemenom poljskog jasena i eventualno hrasta lužnjaka.

8. Ovim načinom obnove ritskih šuma zadržali bismo prirodnu strukturu, također bismo oplemenili kvalitetnim vrstama drveća i prirastom, a to bi trebalo biti pravilo.

9. Čišćenje koljika u ovim sastojinama obavljalo bi se od četvrte do sedme godine. Forsirala bi se »stabla budućnosti« i svi zahvati radili bi se u korist takvih stabala.

10. Prorede bi se obavljale od desete godine do čistih sječa.

11. Na osnovi rezultata istraživanja možemo tvrditi da u ritskim šumama postoje svi uvjeti za dobro i uspješno prirodno pomlađivanje.

Ti se uvjeti odnose na biološko-ekološka svojstva pojedinih vrsta drveća koja tvore cenoze na dunavskim adama i ritovima te na ekološke čimbenike koji vladaju u ritskim šumama. Ako se javlja problem prirodne obnove ovih šuma, on je većinom uzrokovan vodostajem Dunava, neriješenim pitajem divljači i stoke na pojedinim dijelovima dunavskih ada i ritova te čistim kulturama euroameričkih topola koje osiromašuju tlo, a koje se javljaju kao monokulture.

12. Ritske šume ovog dijela Podunavlja spadaju u vrlo rijetke i vrijedne sastojine u Europi. Iz tih razloga moramo poduzeti sve kako bi ove šume sačuvali u njihovoj prirodnoj strukturi, a one bi nam na taj način osigurale produktivnost, stabilnost i trajnost.

13. Ovime istraživanja obnove ritskih šuma nisu završena jer je ostala još dvojba koja će se rješavati sljedećih godina.

Istraživanja će se i dalje nastaviti, odnosno postoje pokusne plohe koje bi trebale dati odgovor na još neka pitanja.

LITERATURA – LITERATURE

- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj (Razdoblje 1948–1960. god.). Acta biologica VII/2, knjiga 40, Zagreb.
- Čirić, M., 1965: Atlas šumskih zemljišta Jugoslavije. Jugoslavenski poljoprivredno-šumarski centar, Beograd.
- Čirić, M., 1986: Pedologija. Sarajevo.
- Haller-Fickler, 1965: Waldbaume und Straucher. Heidelberg.
- Herman, J. 1971: Šumarska dendrologija. Zagreb.
- Kovačević, Ž., 1956: Primijenjena entomologija, III knjiga – šumarski štetnici. Zagreb.
- Krstinić, A., Ž. Majer & D. Kaja, 1990: Utjecaj staništa i klona na produkciju drvne mase u kulturama stablastih vrba na dunavskim adama kod Vukovara. Šumarski list 1–2, Zagreb.
- Matić, S., 1990: Šume i šumarstvo Hrvatske – jučer, danas, sutra. Glasnik za šumske pokuse 26: 33–56, Zagreb.
- Matić, S., 1973: Prirodno pomlađivanje kao faktor strukture sastojine u šumama jele s rebračom (Blechno-abietetum Horv.). Šumarski list 9–10, Zagreb.
- Matić, S., B. Prpić, Đ. Rauš & A. Vranković, 1979: Rezervati šumske vegetacije – Prašnik i Muški bunar. N. Gradiška.
- Matić, S. 1983: Šuma i mehanizacija. Zbornik radova Savjetovanja mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi, Opatija.
- Matić, S. 1983: Neki biološki pokazatelji učinka mehanizacije u uzgajanju šuma. Zbornik radova Savjetovanja mehanizacija šumarstva u teoriji i praksi, Opatija.
- Matić, S., 1978: Istraživanja uspjeha sadnje topola dubokom sadnjom pomoću stroja Elletari i Iva-3M. Mehanizacija 9–10, 241–251, Zagreb.
- Majer, Ž. 1987: Problematika gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade«. Rukopis, Vukovar.
- Rauš, Đ., & S. Matić, 1986: Panonske ritske šume. Šume i prerada drveta Jugoslavije, Beograd.
- Rauš, Đ., 1976: Vegetacija ritskih šuma dijela Podunavlja od Aljmaša do Iloka. Annales pro experimentis forestis XIX: 5–75, Zagreb.
- Rauš, Đ., 1976: Šumarska fitocenologija. Zagreb.
- Rauš, Đ. & S. Matić, 1990: Vegetacijsko-uzgojna istraživanja u Gospodarskoj jedinici »Vukovarske dunavske ade« PJ Šumarije Vukovar. Šume, list 1–2: 5–44, Zagreb.
- Rauš, Đ., N. Šegulja & J. Topić, 1985: Vegetacija sjeveoistične Hrvatske. Glasnik za šumske pokuse 23, Zagreb.
- Sekawin, M., 1975: Genetika bijele topole (Populus alba L.), Anali za šumarstvo 6/6, Zagreb.
- Škorić, A., 1986: Postanak, razvoj i sistematika tala. Zagreb.
- Šilić, Č., 1973: Atlas drveća i grmlja. Sarajevo.
- Zsuffa, L. 1964: Genetika crne topole (Populus nigra L.). Anali za šumarstvo 6/2, Zagreb.
- Weber, E. 1974: Genetika vrste Salix alba L., Spec. plant. (1753). Anali za šumarstvo 6/1, Zagreb.
- XXX Gospodarstvena osnova šuma vukovarskog vlastelinstva iz 1925. godine.
- XXX Osnova gospodarenja 1959–1968. god. »Vukovarske dunavske ade«.
- XXX Osnova gospodarenja »Vukovarske dunavske ade« 1981–1990. god.
- XXX Revidirana osnova gospodarenja 1971–1980. god. »Vukovarske dunavske ade«.
- XXX Šumarska enciklopedija. Zagreb 1987.
- XXX Šumarski institut Jastrebarsko, Tipološke značajke nizinskih šuma Slavonije. Radovi, Jastrebarsko 1986.

DODATAK

PREDGOVOR

Sve veći neuspjesi umjetne obnove ritskih šuma (dijela Podunavlja od sela Borova do sela Šarengrad) Gospodarske jedinice »Vukovarske dunavske ade« naveli su nas na razmišljanje da bi se šume ove gospodarske jedinice mogle i trebale prirodno obnavljati.

Bez obzira na dobru kvalitetu u sadnica i samu sadnju euroameričkih topola (klon I-214 i neki klonovi deltoidnih topola) uspjesi su svake godine bili sve slabiji.

U razgovoru s direktorom bivšeg OOUR-a Uzgoja i zaštite šuma »Hrast« Vinkovci, u sastavu ROŠ »Slavonske šume« Vinkovci, gospodinom Krunoslavom Jeličićem, dipl. inž. šum., zaključili smo da s ovakvom praksom prekinemo (puno ulaganja za slab konačan rezultat). Na osnovi tih razmišljanja pozvani su tijekom 1987. godine stručnjaci zagrebačkoga Šumarskog fakulteta, Katedre za uzgajanje šuma, prof. dr. Đuro Rauš i prof. dr. Slavko Matić da pomognu u rješavanju nastalih problema.

Već i u ranijim kontaktima s prof. dr. Đurom Raušem javila se ideja o očuvanju ritskih šuma uz rijeku Dunav. Nakon nekoliko stručnih sastanaka i upoznavanja sa stanjem na vukovarskim dunavskim adama i ritovima odlučeno je da se postave pokusne plohe radi istraživanja prirodne obnove ovih šuma. Od tog vremena postavljene su dvije trajne pokusne plohe »Čovjek i biosfera« u šumskom predjelu Orlovnjak, odjel 22, i šumskom predjelu Mohovska ada, odjel 58, u šumi bijele vrbe i crne topole s plavom kupinom (*Salici populetum nigrae* /Tx. 1931) Meijer-Drees 1936 *rubetosum caesii* Rauš 1973).

Prof. dr. Slavko Matić postavio je pokusnu plohu u šumskom predjelu Mohovska ada, odjel 60, na kojoj je posađen hrast lužnjak, poljski jasen, klonovi bijele vrbe, klonovi deltoidne topole te po jedan klon domaće crne i bijele topole. Osim njih postavljene su i dvije plohe u šumskom predjelu Sotinska ada, odjeli 26 i 27, u šumi euroameričke topole, klon I-214, i deltoidne topole, klon 55/65 Lux, u dobi od tri i četiri godine. Napose, prof. dr. Đuro Rauš i prof. dr. Slavko Matić postavili su niz pokusnih ploha duž vukovarskih ada i ritova i o tome napisali rad: Vegetacijsko-uzgojna istraživanja u gospodarskoj jedinici »Vukovarske dunavske ade« Pj Šumarije Vukovar, koji je objavljen u Šumarskom listu, br. 1-2, 1990. godine.

U međuvremenu postavljena je i pokusna ploha u šumskom predjelu Hagl, odjel 70, površine 0,50 ha, u šumi crne i bijele topole (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952), na kojoj se uglavnom i temelji moj rad.

Ovim putem želio bih zahvaliti svima koji su mi svojim sugestijama i konkretnom pomoći omogućili izradu ovoga rada, a napose prof. dr. Đuro Rauš i prof. dr. Slavko Matiću, profesorima Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Također zahvaljujem i svojoj majci prof. Štefici Majer koja je s pažnjom i veoma stručno ispravila sve gramatičke greške. Zahvaljujem i svim čuvarima šuma, poslovođama i šumskim radnicima koji su mi pomagali u radu na terenu.

Hvala i mojoj radnoj organizaciji ROŠ »Slavonska šuma« Vinkovci, OOUR Uzgoja i zaštite šuma »Hrast« Vinkovci, koja mi je omogućila upis i pohađanje postdiplomskog studija.

U Vukovaru 1991.

Autor

POGOVOR

Veoma mi je teško započeti prvu rečenicu. Je li bilo koja rečenica odgovarajuća u ovom trenutku? Možda da započnem kronološkim redom?

Čistopis rada dovršavao sam u ratnim uvjetima. Tipkao sam u vrijeme kada na Vukovar nije padalo puno granata. Sve je bilo pretipkano, osim nekih tablica. Sve je ostalo na stolu u uredu Šumarije Vukovar, uz otvoreni prozor (da ne popucaju stakla).

Odluka o odlasku iz polurazrušenog voljenog grada bila je trenutna. Poslije, pa sve dosada samo razmišljam: Što bi bilo da je bilo?

U takvu stanju (ne znam ga nazvati pravim imenom) ništa, baš ništa nisam ponio sa sobom. Nakon nekog vremena napetosti i opuštanja odlučio sam pisati u selo Mohovo šumarskom tehničaru M. Kojiću. Bilo je to u veljači ili ožujku 1992. godine. Za divno čudo dobio sam odgovor da je moj rad sačuvan. Nakon toga muk, otreženjenje i nada. Nikakvih kontakata više nije bilo.

Krajem veljače 1994. godine moja gospođa punica Ivka Zjalić odlučila je ići u Vukovar. Uspjelo joj je doći tamo, dobiti moj rad i vratiti se u Beč. Ovih dana dobio sam najdražu pošiljku. Sada je rad ovdje, onakav kakav je bio. Ništa ne mogu izmijeniti. Ostaje mi samo da dovršim neke tablice, skice, slike i grafikone.

Hoće li se na temelju ovih i drugih istraživanja ikada nešto raditi na vukovarskim dunavskim adama, zasada je veliko pitanje. No, nada ostaje. Ono što je bilo naše mora i ostati i dalje biti naše.

Gevensberg, travanj 1994.

Autor

ŽELJKO MAJER

FLOOD PLAIN FORESTS OF THE DANUBE BASIN AND THEIR NATURAL REGENERATION

Summary

The purpose of this project was to establish whether it is possible to naturally regenerate the Vukovar marshlands and river island forests, particularly the ones of the black and white poplar (*Populetum nigroalbae* Slav. 52). The test plot research and the collected data brought us to the following conclusions:

1. The following phytocoenoses grow in this part of the basin (Rauš 1976):
 - a) field ash and peduncled oak (*Fraxino-Ulemtum laevis* Slav. 1952)
 - b) black and white poplar (*Populetum nigro-albae* Slav. 1952),
 - c) white willow and black poplar with blackberry (*Salici-Populetum nigrae* Tx. 1931 (Meijer-Dress 1936) rubetosum caesii Rauš 1973).
 - d) white willow with wild madder (*Galio-Salicetum albae* Rauš 1973),
 - e) willow forest (*Salicetum triandrae* Malc. 1929),
 - f) purple willow scrubs (*Salicetum purpureae* Wend.-Zel. 1952) and
 - g) the phytocenosis of the common reed (*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926).

Apart from this, there are also the forest cultures of the euroamerican poplars, American ash and various white willow clones.

2. Within the research on the possibilities of natural regeneration of the Vukovar marshlands as part of the Danube basin, a test plot was laid in a black and white poplar forest (*Populetum nigro-albae* Slav. 52) of the Hagl area. Table 4 shows the structure of the stand before the clear cut.

3. The research on the stand structure reveals three constituent tree species: black and white poplar, white willow with a relatively big wood volume – 345 m³/ha – which means that these stands have a high production capacity.

4. The research on the quantities of young trees has shown that after the first vegetation a considerable number of trees grow out of roots, stumps or seed (37561/ha).

5. The research on the number of new growth as to the regeneration method has shown the following:

- a) the best coppice vigour of the damaged roots was found in the white poplar; slightly weaker in the black poplar, while the white willow showed no coppice vigour in the roots at all (Table 12),
- b) the best coppice vigour of the roots (stumps treated with Tordon T-22 K) was also found in the white poplar followed by the black poplar, while the white willow again had no vigour at all; the smaller percentage of the Tordon (2-4%), the better root regeneration (Table 13),
- c) the best coppice vigour from the roots with untreated stumps and roots was also established in the white poplar, whereas the black poplar showed

equally good vigour in the stumps and roots, though considerably weaker root vigour than that of the white poplar. The white willow has no root coppice vigour at all, though a weak one in the stump (Table 11).

6. The regeneration of the white poplar by root damaging has given the best results. It is also possible by treating the stumps with 2-4% of the Tordon T-22 K diluted in water, a higher concentration having unfavourable effects. The regeneration of the white poplar is also possible without any treatments at all, though with considerably poorer results (Table 11).

7. The silvicultural work needed in these stands consists of regeneration and tending. The former is done by clear cut over large areas which should afterwards be cleaned to prepare them for natural regeneration through the seed impact of the autochthonous and allochthonous tree species via water and air; root damaging (white and black poplar); treatments of the stumps by herbicides (white poplar), and by stump sprouts (white poplar). During the secondary vegetation following the clear cut, it is necessary to carry out intensive tending of the new growth, upon which the less successfully regenerated places are to be improved by the seedlings of various deltoid poplar clones, selected willows and domestic black and white poplars. Where the habitat conditions allow, field ash and also peduncled oak seedlings and seeds will be used for these corrections.

8. Retaining their natural structure, the flood plain forests would thus acquire quality tree species and gain increment. This regeneration method should in these forests become a rule.

9. The cleaning of the young trees in these stands would be carried out from age four to seven. The trees of the future would be a priority, all operations done for their benefit.

10. Thinning would be carried out after age ten until the clear cuts.

11. The research has proved that the flood plain forests have all the conditions needed for successful natural regeneration, in terms of the biological and ecological properties of the individual tree species of the Danube basin coenoses and the flood plain forests. If there is a problem arising in the natural regeneration of these forests, it is mostly caused by the Danube water-level; the still unsolved problem of the game and cattle in some parts of the river's islands and marshlands; and the pure monocultures of the euroamerican poplars which impoverish the soil.

12. The flood plain forests in this part of the Danube basin are among the rarest in Europe. All available measures should therefore be taken in order to preserve their productivity, stability and durability.

13. The research on the regeneration of the flood plain forests has not finished. The continual test plots should give answers to a number of other questions.