

Uzgoj topola i vrba u ekološkim uslovima Hrvatske

Herpka, Ivan; Marković, Jovan; Živanov, Nikola

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1990, 26, 341 - 349**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:528090>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-27**

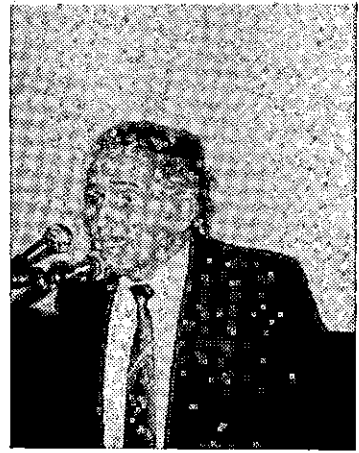


Repository / Repozitorij:

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



Nikola
Živanov



UDK 630*238

Stručni članak

IVAN HERPKA, JOVAN MARKOVIĆ & NIKOLA ŽIVANOV

UZGOJ TOPOLA I VRBA U EKOLOŠKIM USLOVIMA HRVATSKE

POPLAR AND WILLOW GROWING UNDER ECOLOGICAL CONDITIONS IN CROATIA

Prispjelo 31. XII. 1988.

Prihvaćeno 7. VI. 1989.

Postojeće okolnosti pospješuju postepeno propadanje i nestajanje prirodnih šuma autohtonih topola i vrba. Na njihovom mestu u položajima naših reka podižu se i uzgajaju zasadi topola i vrba koji su osnovani sa selektovanim klonskim materijalom. Brojni rezultati naučnih istraživanja su osnova za unapređivanje ove intenzivne proizvodnje drveta. Perspektiva uzgoja topola predviđa proširenje površina za gajenje topola i vrba, kako u ravničnom, tako i u pribrežnom delu šuma Hrvatske.

Ključne reči: uzgoj topola, uzgoj vrba, perspektiva razvoja

UVOD – INTRODUCTION

Poloji većih reka su oduvek bili staništa sastojina autohtonih topola i vrba, gde su mlade sastojine nastajale na novonastalim sprudovima naletom semena, razvijale se uporedo sa formiranjem zemljišta pod uslovima slobodnog meandriranja korita reka.

Međutim, izgradnjom odbrambenih nasipa i učvršćivanjem obala kretanje vodotoka je ukroćeno u usku zonu korita, izostalo je stvaranje brojnih sprudova, a time je i nastajanje novog ponika topola i vrba na njima postalo veoma retka pojava. Sukcesijski procesi su doveli do degradacije

prirodnih sastojina topole i vrbe, tako da je posle uzastopnih čistih seča ostalo jedino rešenje da se sečine veštački zasade topolom ili vrbom.

Obnavljanje šuma u polojima reka moguće je uglavnom vegetativnim putem (Š p a n o v i ć, 1931, 1932), odnosno sadnjom veštačkih zasada. Već odavno se postavljalo pitanje odabiranja vrste drveća, pitanje načina sadnje i nege, pitanje zaštite u specifičnim uslovima poplavnog područja, gde su periodične poplave ometale ne samo radove na podizanju nego i radove na iskorišćavanju šuma.

Podizanje veštačkih zasada je poprimalo različite oblike gajenja koji su bili izraz iskustava, brojnih okolnosti, koje su više ili manje podsticale šumarsku operativu na izvođenje rekonstrukcije ritskih šuma radi povećanja prinosa drvne mase (M a r k o v i ć, 1986).

U ovom prikazu želimo osvežiti sećanja na brojne napore istraživanja na unapređivanju gajenja topola i vrba te naglasiti ona rešenja koja će i ubuduće imati presudno značenje u razvoju topolarstva u ekološkim uslovima Hrvatske.

GLAVNA OBELEŽJA PROBLEMATIKE I REZULTATA ISTRAŽIVANJA NA UNAPREĐIVANJU TOPOLARSTVA – MAIN PROBLEMS AND RESEARCH RESULTS IN THE IMPROVEMENT OF POPLAR GROWING

Prve beleške o gajenju topola na području Hrvatske odnose se na uvođenje kanadskih topola – srednjoevropskih eurameričkih hibridnih kultivara. One su se već dotada (osamnaest godina) uspešno gajile na imanju Ovčara, Čepin (kod Osijeka) (P f a j f e r, 1929). Prema tome pre osamdeset godina odabrani kultivari »Serotina«, »Marilandica«, a kasnije i »Robusta« korišćeni su u podizanju zasada i u šumskim kompleksima, na pašnjacima i u drvoredima.

Porod pitanja upotrebe odabranih kultivara i klonova naglašeno je pitanje izbora zemljišta za gajenje topola, kao i načina sadnje, gustoće sadnje i uzgoja sadnog i reproduktionog materijala. Mnoge odgovore na ova pitanja moglo se naći u publikacijama Instituta za šumarska i lovna istraživanja NR Hrvatske (Zagreb), koji je putem svojih Obavijesti i biltena davao upute, prikaze i rezultate dotadašnjih istraživanja (P o d h o r s k i, 1951, 1956, 1960. i dr.). Osnivanjem šumskopokusne stanice u Osijeku istraživački rad je usmeren na izučavanje problema topola i vrba posebno na području Donje Podravine, Baranje i slavonskog dela Podunavlja. Preduzeta su ispitivanja uzroka propadanja sadnica u rasadnicima i u mladim zasadima topola. Utvrden je epifitotičan napad na proširenje oboljenja kore na topolama koje uzrokuje gljiva *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. (H e r p k a, 1956, K i š p a t i ć, 1957). Utvrdeno su pojedinosti koje se odnose na prostiranje ovog oboljenja, na karakteristike proširenja na izbojcima u matišnjaku, na sadnicama i mladim kulturama, a dati su i prvi podaci u vezi sa ocenom osjetljivosti pojedinih kultivara i klonova topola na to opasno oboljenje.

U selekcionim kolekcijama šumskopokusne stanice u Osijeku nalazilo se u to vreme nekoliko desetina klonova iz sekcije *Aigeiros* i *Tacamahaca*. Godine 1955. počelo se selekcijom spontanih hibrida topola, a 1957. godine

u proleće izvedena prvi put kontrolisana polenizacija i proizvedene su hibridne jedinice između odabranih roditeljskih stabala *Populus nigra* (Podunavlje, Donja Podravina), *P. deltoides* (?) (porečje Mirne, Istra) i *P. thevestina* (Skopje) (Herpka, 1960).

Rad na hibridizaciji je u svom širem programu nastavljen u Institutu za topolarstvo u Novom Sadu. Iz velike kolekcije stranih selekcija klonova topola odabrani su klonovi za istraživanja u terenskim oglednim zasadima, a već 1960. godine osnovani su i uporedni zasadi sa odabranim odmaćenim kultivarima i klonovima strane selekcije. Sada se u mreži ogleda na području Hrvatske nalazi nekoliko desetina klonova topola i vrba u ispitivanjima, a rezultat tog rada je i registrovanje prvih klonova topola za njihovo uvođenje u proizvodnju. Takođe je 1980. godine registrovano 5 klonova, a 1987. nova tri klona (Herpka i Guzina, 1979, 1987; Herpka, 1985).

Isto tako značajan rad je i na istraživanjima koja se odnose na oplemenjivanje stablastih vrba. Pored Instituta za topolarstvo u Novom Sadu u stvaranju novih hibridnih jedinki, kao i na selekciji klonova vrbe radio je Šumarski fakultet u Zagrebu, a značajan doprinos je dala i operativna LŠG »Jelen« iz Beograda. Tako je dosada registrovano ukupno 16 klonova vrbe (sedam Institut za topolarstvo u Novom Sadu, šest Šumarski fakultet u Zagrebu i tri LŠG »Jelen« Beograd). Rezultati ovih istraživanja su objavljeni u brojnim radovima (Jović, 1967, Krstinić i Vidaković, 1982, Herpka i Guzina, 1979, 1987, Herpka, 1985, Krstinić, 1986, i dr.).

Budući da je propadanje mladih zasada i preživljavanje dovedeno u vezu sa prirastom topola i karakteristikama staništa, preduzeta su detaljna proučavanja na ispitivanju karakteristika staništa ritskih šuma slavonskog dela Podravine i Podunavlja. Na osnovu ovih ispitivanja izvršeno je prvo kartiranje areala stanišnih prilika za uzgajanje topola i vrba (Herpka, 1960).

Ekološka i biološka proučavanja autohtonih topola i vrba u položajima doprinela su boljem poznavanju odnosa ovih vrsta prema uslovima staništa u smislu razgraničenja pojedinih tipova šuma u mikoreljevu hidrografskog položaja i karakteristika zemljišta (Herpka, 1979). Vegetacijska proučavanja od posebne su važnosti za ocenu rasprostiranja topola i vrba u mikoreljevu položaja, kao i mogućnosti ocene značaja pojedinih flornih elemenata kao indikatora stanišnih uslova za gajenje topola i vrba (Herpka, 1960, 1976, Rauš, 1969, 1970, 1975, Antić i dr. 1969).

Istraživana su svojstva zemljišta i njihovih proizvodnih sposobnosti za uzgoj topola i vrba na brojnim lokalitetima, a posebno su u području položaja Drave, Dunava i Save proučavane tipološke i proizvodne karakteristike poplavnih šuma (Živanov, 1978, 1980, 1982, Živanov i dr., 1987, Herpka i dr., 1987, Marković i dr., 1987). Posebno je ispitivan uticaj nivoa podzemnih voda i fizičkih osobina zemljišta na proizvodnost pojedinih kultivara i klonova topola (Dečanić, 1965, 1966, 1967, 1969, Živanov, 1978).

Ova istraživanja su razjasnila mnoge dileme u pogledu planiranja podizanja novih zasada topola u određenim lokalitetima i područjima, a otvorila su perspektivu na uspešnije gajenje topola i vrba u budućnosti.

Izbor postupaka i metoda gajenja topola u tehnologiji podizanja zasada, njege, sistema gajenja u različitim oblicima proizvodnje s obzirom na gustoću sadnje i trajanje turnusa ispitivano je na više lokaliteta različitim stanišnih karakteristika (P e n o i M i r k o v i ć, 1967, M a r k o v i ć, 1980, 1985, M a r k o v i ć i R o n č e v i ć, 1986).

Proizvodno-ekonomskim proučavanjima gajenja topola i vrba i ispitivanju efekata koji se dobivaju gajenjem ovih vrsta u zasadima (H e r p k a i K n e ž e v i ć, 1975, V r a t a r i ć, 1979, 1983, M a j e r a, 1981, P u d a r, 1986) doprinela su i istraživanja koja su rezultirala izradom drvo-gromadnih tabela, tabela prinosa i prirasta topola i vrba (Ž u f a, 1963, C e s t a r i K o v a č i ć, 1979, 1981).

Postignuti su preliminarni rezultati u vezi sa namenskom proizvodnjom drveta topola i vrba, osnovani su proizvodni eksperimentalni zasadi u kojima se proverava odбир klonova, uticaj sadnog materijala na preživljavanje u različitim razmacima sadnje. Već su izvršene i prve seče ovih oglednih zasada, a proizvedeno drvo je prerađeno u polucelulozu, celulozu i papir (M a r k o v i ć, 1984, M a r k o v i ć i H e r p k a, 1986, M a r k o v i ć i dr. 1985, Đ o k o v i ć i dr. 1987, K o p i t o v i ć i dr. 1987).

Na osnovu dosadašnjih brojnih istraživanja svojstava zemljišta u Hrvatskoj sa aspekta njihovog značaja za uzgoj topola i vrba mogli smo zaključiti da najveći broj ovih zemljišta po obuhvaćenim istraživanjima pripadaju sledećim pedosistematskim jedinicama (Ž i v a n o v i dr. 1987):

- humofluvisol,
- euglej,
- fluvisol,
- pseudoglej,
- fluvisol na humofluvisolu,
- humoglej i
- humofluvisol na eugleju.

Ostala istraživana zemljišta zastupljena su u malom broju lokaliteta, što ne znači da neka od njih ne zauzimaju značajne površine.

U odnosu na produktivnost, tj. plodnost ovih zemljišta, opšti je zaključak da su ne samo u Hrvatskoj nego i u Jugoslaviji najproduktivnija zemljišta za gajenje topola i vrba među fluvisolima i humofluvisolima. Od posebnog značaja takode mogu biti ova zemljišta kada se nalaze pretaložena na fosilnim zemljištima. Manju produktivnost imaju pseudoglejevi, humoglejevi i euglejevi.

Dosada se nije istraživalo sa aspekta rasprostranjenosti pojedinih zemljišta za gajenje topola i vrba u Hrvatskoj. Može se pretpostaviti da optimalnih zemljišta za uzgoj topola i vrba nema mnogo, pa bi se pažnja morala obratiti i na manje produktivna zemljišta kojih ima relativno više u širem području Hrvatske.

Dosadašnja istraživanja ukazuju na veliku varijabilnost postignutih rezultata unutar pojedinih pedosistematskih jedinica zemljišta. Tako je u grupi najboljih zemljišta za uzgoj topola (humofluvisol na fosilnom zemljištu) prosečan godišnji zapreminski prirast za cl. I-214 iznosio 7,5 do

32,8 m³ po ha, a na pseudogleju isti prirasti ovoga klona iznose od 6,3 do 20,9 m³ po ha.

Uzgojem topola i vrba i na manje produktivnim zemljištima na većim prostorima obezbeđuju se znatno povećane količine drveta. Najbolji dokaz jesu primeri iz vremena sedamdesetih godina kada je na području Hrvatske osnovano više hiljada hektara zasada topola na raznim močvarno-glejnim, pseudoglejnim i drugim zemljištima, na kojima su ostvareni značajni prinosi koji u pojedinim slučajevima u ophodnji od 20 godina imaju godišnji prirast drvene mase i preko 20 m³ po ha (Dubovica – Vinkovci, pseudoglej – ravnični). Veći deo ovih terena sa ovim zemljištima nisu trajno tereni za uzgoj topola. Međutim, uzgoj topola u prvom turnusu obezbeđuju optimalne uslove da se setvom hrasta nekoliko godina pre seče topole omogući uspešno osvajanje ovih površina za trajno formiranje trajnih šuma hrasta i jasena.

Navedeni primeri ukazuju na mnogo veći značaj nižih sistematskih jedinica od tipa zemljišta, pa bi buduća istraživanja trebalo usmeriti na iznalaženje najdominantnijih faktora plodnosti zemljišta za uzgoj topola i vrba. Moguće je i na pseudogleju postići značajne rezultate sa uzgojem topola i vrba kao što je moguće i na humofluvisolu i fluvisolu postići nezadovoljavajuće rezultate. O ovome, tj. o korišćenju pojedinih zemljišta za uzgoj topola, odlučiće i mnogobrojni drugi razlozi, u prvom redu ekonomski i drugi društveni interesi.

Poznato je da u SR Hrvatskoj ima oko 500 hiljada hektara pseudogleja (Š k o r i ć i dr., 1977) i da se ova zemljišta koriste za poljoprivrednu i šumarsku proizvodnju. Treba pretpostaviti da bi se u okviru ovih činjenica, tj. prostora i načina korišćenja, mogli naći i prostori na kojima bi bio najekonomičniji uzgoj topola. Svakako se to odnosi i na ogromne prostore močvarno-glejnih i humoglejnih zemljišta u Hrvatskoj. Proizilazi, dakle, da bi prema dosadašnjim istraživanjima, a zbog stalno rastućih potreba za topolovim drvatom, trebalo ponovo preispitati politiku osvajanja pojedinih zemljišta za uzgoj topola i vrba. U ovom trenutku to ne bi bilo teško s obzirom na značajna saznanja o odnosu zemljišta i produktivnosti pojedinih klonova topola.

U poslednjih 30 godina u oblasti topolarstva na području Hrvatske postignuti su izrazito značajni rezultati. Tako je u periodu od 1961. do 1984. godine podignuto blizu 43.000 ha kultura i plantaža topola i vrba. U istom periodu uveden je u masovnu proizvodnju klon I-214, koji je uz primenu iste tehnologije osnivanja i uzgoja produktivniji od dotada korišćenih kultivara (robusta, marilandica, serotina) za oko dva puta. Masovna pojava bolesti, pre svega *Dothichiza populea* i *Marssonina brunnea*, tako reći desetkovale su navedene kultivare i ozbiljno ugrozile uzgoj klona I-214. Stvaranjem novih klonova topola u Jugoslaviji dobijeni su otporni klonovi na ove bolesti, koji su sada u ovim uslovima mnogo produktivniji od klona I-214 (M a r k o v i ć i dr. 1986).

Navedeni pokazatelji ukazuju da su u proteklom periodu i pored velikih problema biološko-tehnološke prirode, ekonomskih uslova, društvenog tretmana u pogledu uslova obezbeđenja sredstava i odgovarajućih površina postignuti zavidni rezultati i na taj način proizvedene značajne količine vredne drvene mase neophodne drvnoprerađivačkoj industriji, a u šumarstvu ublažen pritisak na seču prirodnih šuma.

PERSPEKTIVA UZGOJA TOPOLA I VRBA U HRVATSKOJ – PERSPECTIVE OF POPLAR AND WILLOW GROWING IN CROATIA

Ako se podsetimo da je u periodu od 1961. do 1984. godine podignuto u SR Hrvatskoj 42.889 hektara kultura i plantaža topole i vrbe, što iznosi 30 % ukupno zasadenih površina ovim vrstama u Jugoslaviji, onda je vidljivo koji značaj ovoj grani šumarske proizvodnje treba pokloniti u budućnosti (V r a t a r i ć, 1987).

Topole su u Hrvatskoj imale višestruku ulogu u smislu smanjenja pritiska na drvni fond prirodnih šuma, zbog povećanja potreba razvijene prerađivačke industrije. Na brojnim površinama degradiranih šuma nizinskih vrsta tvrdih lišćara topole su kao pretkultura poslužile za uspešno vraćanje tih površina gajenju autohtone šumske vegetacije.

U brdskom području postoje prostrane površine degradiranih šuma i čistina u kojima bi hibridne vrste topola sekcije *Leuce* mogle osigurati zadovoljavajuću proizvodnju drvne mase i poslužiti kao pionirska šumska vegetacija za povratak autohtonih šumskih vrsta drveća. Istraživanja u tom smislu otvaraju perspektivu u vezi sa ovom problematikom (G u z i n a i dr. 1986, K o l e v s k a – P l e t i k a p i ć, 1986).

Ne treba ni u budućnosti zanemariti autohtone topole i vrbe, koje se pojavljuju kao elementi šumskog fonda nizinskih šuma poloja i brdskog područja prigorja (A n i ć, 1957). Treba sačuvati pojedine grupe stabala i sastojine crne, bele topole, trepetljike i vrbe. Na tom poduhvatu očuvanja genetskog fonda autohtonih topola i vrba veliku ulogu će imati šumarska operativa u saradnji sa odgovarajućim institutima. Može se očekivati da će intenzivne seče ritških šuma, krčenje i obrada zemljišta dovesti do potpunog iskorenjivanja prirodnih sastojina autohtonih vrsta topola i vrba.

Rečni poloaji će i ubuduće biti isključivo područje gajenja topola i vrba. Zato smanjivanje ovih terena izgradnjom akumulacija, koje nastaju kao posledica izgradnje hidrotehničkih objekata, promene režima vodotoka i nivoa podzemnih voda u priobalju jesu realne okolnosti koje će imati negativan uticaj na intenziviranje gajenja topola i vrba. Potrebno je predvideti brojna i detaljna ekološka istraživanja da se utvrdi karakter i veličina ovih promena, kako bi se moglo pretpostaviti koje zahvate uzgoja je potrebno preduzeti da se proizvodnja drveta topola i vrba nastavi, povećava i učini trajnim izvorom za namirenje potrebe sirovinama koje ove vrste drveća osiguravaju.

Intenzivan i trajan istraživački rad preduslov je za proizvodnju novih selekcija topola i vrba, tako da veći broj klonova bude osnov povećane sigurnosti u preduzimanju ulaganja u ovu specifičnu šumsku proizvodnju.

Usavršavanje postupaka produkcije sadnog materijala, načina sadnje i iznalaženje najpovoljnijih oblika gajenja omogućiće najveće prinose željene drvne mase definisane namene u količini i kvalitetu za potrebe svih vrsta prerade.

Topole i vrbe brzim rastom osiguravaju vraćanje uloženi sredstava sa pozitivnim efektima, a opšte koristi zelenih površina predstavljaju ogroman doprinos poboljšanju uslova životne sredine.

LITERATURA – REFERENCES

- Anić, M., 1957: Nekoliko misli u prilog domaćih topola. Topola 4: 289–293.
- Antić, M., B. Jovanović, N. Jović, V. Muñkačević & S. Nikolandić, 1969: Fitocenološka-pedološka istraživanja u plavnom području Baranje. Jelen, bilten LŠG, br. 3, Beograd.
- Cellerino, G. P. & I. Herpka, 1970: Ispitivanje osjetljivosti *Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Magn. i ponašanje različitih klonova topola prema ovom parazitu u Jugoslaviji. Topola 79-80: 3-24.
- Cestari, D. & Đ. Kovačić, 1979: Tablice drvnih masa bijele vrbe (*Salix alba* L.). Ed. Poslovna zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom. Radovi, Šumarski institut Jastrebarsko, vol. 38, p. 81.
- Cestari, D. & Đ. Kovačić, 1981: Tablice drvnih masa domaćih i eurameričkih topola. Ed. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske, Zagreb, Radovi, Šumarski institut Jastrebarsko, vol. 42, p. 176.
- Dečanić, I., 1965: Uspijevanje različitih eurameričkih topola pri jednakom režimu podzemne vode na dravskom aluviju u intenzivnoj kulturi. Topola 48–49 : 2–15.
- Dečanić, I., 1969: Dubina podzemne vode i tlo kao važni edafski činioci uspijevanja nekih eurameričkih topola na aluviju Save i Kupe kod Siska. Šumarski list, 11-12, Zagreb.
- Doković, P., M. Zermški & N. Komlenac, 1987: Eksperimentalno iveranje celih stabala u zasadu topola vrlo kratke ophodnje. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, vol. 18, 197-214.
- Guzina, V., J. Božić & Z. Tomović, 1986: Oplemenjivanje topola i vrba – Topole iz sekcije Leuce DUBY, bele topole i jasike. Topole i vrbe u Jugoslaviji. Ed. Institut za topolarstvo Novi Sad, pp. 72-83.
- Herpka, I., 1956: Pojava ugibanja kore na topolama. Šumarski list, br. 9-10: 282-299, Zagreb.
- Herpka, I., 1960: Staništa ritskih šuma slavonskog dela Donje Podravine i Podunavlja. Približno kartiranje areala stanišnih prilika za gajenje topola i vrba, Institut za šumarska i lovna istraživanja N.R. Hrvatske, Zagreb.
- Herpka, I., 1963: Kulture vrba. Topola 36-37: 33-35.
- Herpka, I., 1979: Ekološke i biološke osobine autohtonih topola i vrba u ritskim šumama Podunavlja. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 7, p. 229.
- Herpka, I., 1985: Rezultati testiranja klonova topola i vrba u oglednim zasadima. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 16: 7-24.
- Herpka, I., 1986: Prirodne šume autohtonih topola i vrba. Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 21-35.
- Herpka, I., & V. Guzina, 1979: Uvođenje novih klonova topole i vrbe u proizvodnju. Topola 123-124: 53-66.
- Herpka, I. & V. Guzina, 1987: Testiranje novih klonova topole i vrbe i njihovo uvođenje u proizvodnju. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 18: 65-84.
- Herpka, I., J. Marković & N. Živanov, 1987: Tipološke i proizvodne karakteristike poplavnih šuma Šumskog gospodarstva Osijek. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 18: 133-168.
- Kolevska - Plećkapić, B., 1985: Klonsko razmnožavanje Leuce topola metodom kulture tkiva. Topola 145-146: 3-8.
- Kišpantić, J., 1957: O problemima uzgoja topola sa fitopatološkog gledišta. Topola 2: 109-124.
- Kopitović, Š., B. Klačnja & Ž. Koralića, 1987: Uticaj svojstava drveta pojedinih klonova topole i vrbe na osobine poluceluloze po neutralno-sulfitnom postupku. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 18: 215-236.
- Krstinić, A., 1986: Oplemenjivanje topola i vrba; stablaste vrbe. Topole i vrbe u Jugoslaviji. Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 84-102.
- Krstinić, A. & M. Vidaković, 1982: Dostignuća na oplemenjivanju stablastih vrba u Jugoslaviji. Topola 133-134: 3-12.
- Jović, D., 1967: Prvi rezultati selekcije bele vrbe (*Salix alba* L.) na području baranjskih šuma. Topola 61-64: 55-64.
- Marković, J., 1980: Produkcija biomase topola – *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl. I-214 u zasadima različite gustine na dva tipa zemljišta. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 8, p. 232.

- Marković, J., 1984: Tehnologija namenske proizvodnje topola i vrba za celulozu i papir. Topola 143-144: 5-16.
- Marković, J., 1985: Produkcija drvene mase, naravi rasta i prirast u zavisnosti od gustine zasada topola. Radovi Instituta za topolarstvo, br. 16: 67-100.
- Marković, J., 1986: Osvrt na razvoj i mogućnost gajenja topola i vrba — zasadi topola i vrba. Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 36-44.
- Marković, J. & I. Herpka, 1981: Osnovni pokazatelji razvoja klonova topola u uporednim klonskim zasadima osnovanim 1958-1968. godine. Topola 131-132: 19-30.
- Marković, J., P. Đoković & M. Zremski, 1985: Iskorišćivanje drveta malih dimenzija topola i vrba primenom iveranja u šumi. Topola 147-148: 29-37.
- Marković, J. & I. Herpka, 1986: Zasadi u kratkim rotacijama. Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 179-194.
- Marković, J., I. Herpka & V. Gužina, 1986: Podizanje i gajenje topola i vrba — izbor sorte (klona). Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 125-132.
- Marković, J., N. Živanov & I. Herpka, 1987: Proizvodne mogućnosti staništa za uzgoj topola i vrba na području ŠG »Josip Kozarac« Nova Gradiška.
- Peno, D. & D. Mirković, 1967: Zavisnost proizvodnosti rasteња plantaža klona I-214 od zemljišta i gustine sadnje. Jelen, bilten LŠG, br. 6, Beograd.
- Podhorski, I., 1951: Uzgoj topola. Ed. Institut za šumarska i lovna istraživanja Hrvatske, sveska 6, p. 65, Zagreb.
- Podhorski, I., 1957: O uzgoju topola u NR Hrvatskoj. Topola 1:12-16.
- Podhorski, I., 1960: Aktuelni problemi plantažnog gajenja topola. Topola 16: 2-9.
- Pudar, Z., 1986: Ekonomski aspekti proizvodnje drveta topola. Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Instituta za topolarstvo Novi Sad, p. 257-268.
- Rončević, S. & B. Belčić, 1987: Razvoj nekih klonova topole u oglednom zasadu na lokalitetu »Drnje—Koprivnica«. Topola 151-152: 47-51.
- Škorić, A., 1977: Tipovi naših tala. Zagreb.
- Španović, T., 1931: Meke i ritske šume u Podunavlju. Šumarski list, p. 92-123, 157-177.
- Španović, T., 1932: Vegetativno podmlađivanje ritskih šuma. Šumarski list, p. 359-373.
- Vratarčić, P., 1979: Bilansiranje uspešnosti gospodarenja plantažnim oblikom uzgoja eurameričkih topola u uvjetima šumskog gospodarstva Osijek. Topola 141-142: 3-11.
- Vratarčić, P., 1983: Primjer iskorišćivanja plantaže topola u području podravsko-podunavskog bazena. Topola 137-138: 3-5.
- Vratarčić, P., 1986: Razvoj topolarstva u SR Hrvatskoj. Topola 149-150: 24-28.
- Živanov, N., 1978: Prilog izučavanju prirasta klona I-214 na zemljištima različitih vodno-fizičkih osobina. Radovi Instituta za topolarstvo, Novi Sad, br. 4: 97-197.
- Živanov, N., 1980: Osobine aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za taksacione elemente *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 10, p. 265.
- Živanov, N., 1982: Varijabilnost svojstava aluvijalnih zemljišta i njihov značaj za proizvodnost topola. Topola 133-134: 41-48.
- Živanov, N., & P. Ivanišević, 1986: Zemljišta za uzgoj topola i vrba. Topole i vrbe u Jugoslaviji, Ed. Institut za topolarstvo Novi Sad, p. 103-120.
- Živanov, N., J. Marković & P. Ivanišević, 1987: Rezultati istraživanja svojstava zemljišta i njihovih proizvodnih sposobnosti za uzgoj topola i vrba na području Hrvatske. Radovi Instituta za topolarstvo Novi Sad, br. 18: 5-64.
- Žužić, L., 1963: Drvna masa i prirast bele vrbe u prirodnim formacijama severnog Podunavlja i Donje Podravine. Topola 36-37: 63-70.

Adresa autora:

Institut za topolarstvo
Antona Čehova 13
21000 Novi Sad

IVAN HERPKA, JOVAN MARKOVIĆ & NIKOLA ŽIVANOV

POPLAR AND WILLOW GROWING UNDER
ECOLOGICAL CONDITIONS IN CROATIA

Summary

Natural stands of autochthonous poplars and willows occupied considerable areas in the riparian zones of Yugoslav greater rivers in the past. Successive processes have led to degradation of these stands with decreased increment, so that felling strips of these forests were gradually turned into plantations of introduced cultivars of Euramerican poplars.

The results achieved in ecological characteristics of sites in the riparian zones, as well as investigations focused on biological characteristics of poplars and willows, and new technological forms applied in the establishment of plantations with selected clonal material, have given the opportunity to foresters and forest organizations to establish poplar plantations on large areas. The best results were achieved on fluvisol soil, moderate on pseudogley soil, while on swampy gley soils the achieved results were very poor.

After spreading of new diseases large monoclonal plantations have shown their biological instability. Therefore, the endeavours of forest experts are focused on the production of large number of poplar and willow clones characterized by ecological stability and general resistance to diseases and damages, which will decrease the risk of investment in this aspect of intensive wood production.

On the basis of investigations of new hybrid clonal material and after their testing in field experiments, a group of new clones was chosen and registered for introduction into production.