

## Dostignuća i savremene tendencije u agro i pomotehnici voćaka

Nikola Mičić,<sup>1</sup> Radoslav Janković,<sup>1</sup>  
Mladen Jovanović,<sup>2</sup> Milovan Korać,<sup>3</sup>  
Milovan Veličković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut za istraživanje u poljoprivredi „Srbija”, Centar za voćarstvo  
i vinogradarstvo, Čačak

<sup>2</sup> Poljoprivredni fakultet Zemun – Beograd

<sup>3</sup> Poljoprivredni fakultet Novi Sad

**Sadržaj:** U radu su sažeto prikazana najnovija dostignuća i trendovi u agro i pomotehnici savremene voćarske proizvodnje. Prikazani su savremeni sistemi gajenja voćaka, ukupno njih 12, sa njihovim prednostima i nedostacima, preporučljivim rastojanjima sadnje i izbor podloga koje im najviše odgovaraju. Kod ishrane voćaka prikazani su rezultati đubrenja pojedinih voćnih vrsta i reagovanje voćaka na pojedine doze hraniva. Takođe obrađeno je i navodnjavanje u voćarstvu kao bitan preduslov visokointenzivne proizvodnje.

**Ključne reči:** Agrotehnika, pomotehnika, sistemi gajenja, đubrenje, navodnjavanje.

### Uvod

Voćarska proizvodnja se u razvijenom svetu obavlja kroz koncept integralne proizvodnje voća (IPV). U oblasti agro – i pomotehnike kod svih voćarskih kultura dobijeni su značajni rezultati koji ovoj proizvodnji daju sve karakteristike visokointenzivne tehnologije gajenja sa visokim stepenom iskorišćenosti proizvodnog prostora. Rezultat toga je povećanje proizvodnje uz smanjenje površina pod voćarskim kulturama, povećanje produktivnosti i kvaliteta proizvoda kao faktor veće konkurentnosti na tržištu uz rešavanje značajnih pitanja u očuvanju okoline.

U aktuelnim tehnologijama gajenja voćaka u voćarskoj proizvodnji Jugoslavije, sa agro– i pomotehničkog aspekta, postoje značajne razlike u intenzivnosti ove proizvodnje između pojedinih regiona gajenja. Razlike su očite između severnih regiona gde dominira intenzivna voćarska proizvodnja (područja: Smedereva, Bele Crkve, Subotice, Novog Sada, Rume i Sremske Mitroviće), i centralnih i jugoistočnih

## DOSTIGNUĆA I SAVREMENE TENDENCIJE U AGRO – I POMOTEHNICI VOĆAKA

Nikola Mičić<sup>1</sup>, Radoslav Janković<sup>1</sup>, Mladen Jovanović<sup>2</sup>,  
Milovan Korac<sup>3</sup>, Milovan Veličković<sup>2</sup>

### U V O D

Voćarska proizvodnja se u razvijenom svetu obavlja kroz koncept integralne proizvodnje voća (IPV). U oblasti agro- i pomotehnike kod svih voćarskih kultura dobijeni su značajni rezultati koji ovoj proizvodnji daju sve karakteristike visokointenzivne tehnologije gajenja sa visokim stepenom iskorišćenosti proizvodnog prostora. Rezultat toga je povećanje proizvodnje uz smanjenje površina pod voćarskim kulturama, povećanje produktivnosti i kvaliteta proizvoda kao faktor veće konkurentnosti na tržištu uz rešavanje značajnih pitanja u očuvanju okoline.

U aktuelnim tehnologijama gajenja voćaka u voćarskoj proizvodnji Jugoslavije, sa agro- i pomotehničkog aspekta, postoje značajne razlike u intenzivnosti ove proizvodnje između pojedinih regiona gajenja. Razlike su očite između severnih regiona gde dominira intenzivna voćarska proizvodnja (područja: Smedereva, Bele Crkve, Subotice, Novog Sada, Rume i Sremske Mitrovice), i centralnih i jugoistočnih delova, gde dominiraju tradicionalni načini gajenja sa poluintenzivnim tehnologijama, kao i jugozapadnih i delom južnih krajeva sa ekstenzivnom voćarskom proizvodnjom. Problem težeg usvajanja i primene inovacija u tehnologijama gajenja u tradicionalnim voćarskim krajevima uočen je i u Italiji (Fideghelli e Rigo, 1995), ali sa značajno manjim razlikama nego kod nas. Analiza ove pojave sa stanovišta ukupnog razvoja poljoprivrede može biti otvoreno pitanje za agrarne političare, ali sa agro- i pomotehničkog stanovišta svako intenziviranje proizvodnje u našim uslovima svakako je značajno i predstavlja doprinos razvoju voćarske proizvodnje.

U naprednim voćarskim regionima dominiraju jabuka (sa preko 70% jugoslovenske proizvodnje), kruška i breskva, kao najakumulativnije voćarske kul-

1 Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Centar za voćarstvo i vinogradarstvo, Čačak; 2 Poljoprivredni fakultet, Zemun - Beograd; 3 Poljoprivredni fakultet Novi Sad

ture, gajene u savremenim uzgojnim formama sa uočljivom tendencijom ka povećanju intenzivnosti proizvodnje. U tom smislu, kao aktuelna, mogu se označiti sledeća pitanja:

- Optimalna gustina sklopa za gajenje određenih kombinacija sorta/podloga u različitim proizvodnim uslovima (kod istih kombinacija sorta/podloga u periodu punog plodonošenja uočava se pojava neproduktivnih zona u rednom i međurednom prostoru u zavisnosti od stepena intenzivnosti proizvodnje i ekoloških uslova);
- Sortne specifičnosti u rezidbi na rod (kod gajenih kultura uočava se uniforman pomotehnički tretman svih kombinacija sorta/podloga koji ima za posledicu neodgovarajuće zahvate u kontroli formiranja i zameni rodnog drveta);
- Koncept integralne proizvodnje (IPV) nije prisutan kao programsko opredeljenje u definisanim tehnologijama gajenja novopodignutih zasada.

Stanje u regionima sa manjim stepenom intenzivnosti voćarske proizvodnje značajno je složenije. Uopšteno se može reći da su primenjene agro- i pomotehničke mere u gajenju maline na nivou intenzivne i visokointenzivne proizvodnje; u gajenju jabuke, kruške i šljive poluintenzivne sa malim stepenom iskorišćenosti zemljišnih kapaciteta, kao i da se veliki procenat proizvodnje šljive i drugih voćnih vrsta odvija u sasvim ekstenzivnim uslovima gajenja.

Imajući u vidu svrhu ovoga rada i ostale definisane teme iz programa pozivnih referata Kongresa aktuelna pitanja iz ove oblasti voćarstva obrađiće se kroz sledeće tematske celine:

- Sistemi gajenja voćaka i pomotehnik;
  - Ishrana voćaka i
  - Navodnjavanje voćaka.

Navedene tematske celine biće obrađene tako da stvore osnovu za aktueliziranje ovih pitanja u cilju njihovog rešavanja, odnosno unapređenja voćarstva prema našim specifičnim proizvodnim uslovima.

### Sistemi gajenja voćaka i pomotehnik

Po definiciji sistem voćnjaka podrazumeva koherentan skup koji čine dve komponente: uzgojna forma i gustina sadnje. Imajući u vidu sortne specifičnosti u organogenezi rodnog drveta na koje se ne može uticati uzgojnom formom i pomotehničkim zahvatima (Lespinasse et Delort, 1984, 1994; Lespinasse et al., 1986; Mičić i Đurić, 1993) pod sistemom voćnjaka u novije vreme podrazumeva se interakcijski odnos između uzgojne forme, razmaka sadnje i kombinacije sorta/podloga (Monney et Blaser, 1993).

Intenziviranju voćarske proizvodnje veliki doprinos dali su upravo rezultati ostvareni u oblasti sistema gajenja voćaka. Povećanje prinosa po jedinici površine uz smanjenje troškova proizvodnje ostvareni su realizacijom sledeća tri elementa ovog programa:

- Niski zasadi – smanjenje dimenzija habitusa do visine na kojoj se svi zahvati na stablu mogu izvesti stojeći na zemlji;
- Optimalna gustina sklopa – broj stabala po jedinici površine povećan je do maksimalne iskorišćenosti proizvodnog prostora;



Sl. 1. *Sistemi gajenja voćaka*

- Kontrola formiranja i zamene rodno drveta – definisanje specifičnih pomotehničkih zahvata za različite sisteme gajenja voćaka;

Značajno intenziviranje voćarske proizvodnje (Sl. 2) počelo je razvojem vretenastih uzgojnih formi (Hilnbaummer und Engel, 1969), pre svega vitkog vretena (De Haas, 1972; Oberhofer, 1974; Christoph und Innerhofer, 1974;) i severnholandskog vretena (Flierman et al., 1976; Sansdrap, 1978; Flierman, 1978;). U savremenoj voćarskoj proizvodnji vretenaste uzgojne forme tipa vitko vreteno i modifikacije vretena manjih dimenzija postale su standardni uzgojni oblici za jabuku, krušku i breskvu (Mantinger, 1993; Monney et Blaser, 1993), a za trešnju i šljivu dobijeni

rezultati sa uzgojem u formi vretena jasno pokazuju da je to osnovni put za njihovo uvođenje u intenzivnu proizvodnju (Zahn, 1990; 1992). Takođe, većina inovacija kod novih uzgojnih oblika, zasniva se na prednostima vitkog vretena. Slobodno se može reći da je osnovni trend u definisanju modifikacija kod postojećih i u traženju novih uzgojnih formi takav da se kombinuju prednosti vretena i tzv. plodonosne ravni (zida) sa velikim gustinama sadnje i definisanim specifičnostima u formiranju rodno drveta. Od velikog broja novih uzgojnih formi navešćemo samo one koje su sa uspehom potvrdile svoje prednosti i uveliko se koriste u proizvodnim zasadima u intenzivnoj i visokointenzivnoj voćarskoj proizvodnji i imaju tendenciju daljeg širenja:

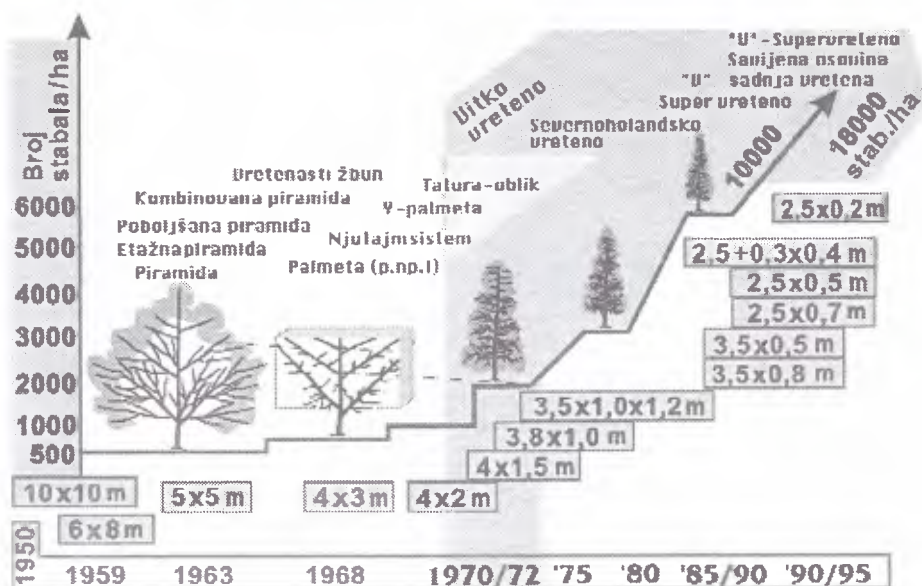
- Modifikacije vretena prema tehnici formiranja: supervreteno (Werth, 1989), Hai–Tek (Bruce and Barritt, 1991) i savijeno vreteno – vretenasta modifikacija Solena (Lespinasse et Delort, 1994);

- Modifikacije vretena prema položaju i broju osovina: duplo vreteno (Evequoz, 1988), "V" sadnja vretena – "V-Güttingen" (Krebs, 1992), Tro– i četvo-roosovinska vretena – sistemi Mikado i Drilling (Krebs und Widmer, 1992); i posebno za breskvu: veronsko vreteno, pal–špindel i veronska vaza (Fideghelli e Rigo, 1995);

- Ostali koncepti u definisanju sistema gajenja: Sistem tatura trellis (Tatura trellis) (Van den Ende, 1984); Solen (Lespinasse, 1987) i Tesa (Masseron et al. 1994, citira Ristevski, 1995).

Koji od navedenih uzgojnih oblika i prema njima definisanih sistema gajenja će naći svoje mesto kod nas u redovnoj proizvodnji, zavisi od više faktora: stepena intenzivnosti postojeće proizvodnje, nivoa postojećeg znanja i stepena stručnosti radnika, izbora sorte sa stanovišta zahteva tržišta, ekoloških uslova lokaliteta i sl.

**Supervreteno** je vretenasta uzgojna forma za visokointenzivne zasade u gustom sklopu sa vekom amortizacije do 10 godina. Visina stabla iznosi do 2 m, a prečnik krune u bazi od 0,50 do 1,0 m. Ako je prečnik krune u bazi ispod 0,5 m onda se ne radi o supervretenu već o uzgojnoj formi kordunice (Meyer, 1994) što je važno imati na umu jer je u tom slučaju pomotehnički tretman rodno drveta specifičan. Jabuka je za sada jedina vrsta kod koje je moguće primeniti ovaj uzgojni oblik i način rezidbe, zbog karakterističnog tipa organogeneze rodno drveta. Neophodne su slabo bujne



Sl. 2. Dinamika razvoja sistema gajenja voćaka. U toku četrdesetogodišnjeg perioda broj stabala po jedinici površine povećan je u proizvodnim zasadima od 10 – 30 puta, a prinosi za 4 – 5 puta. (Mičić prema: Innerhofer, 1974; Christoph, 1980; Christoph, 1980; Gvozdenović i Dulić, 1981; Siegrist, 1984 i 1991; Meyer und Blank, 1992; Monney et al., 1993)

podloge: M 9 ili podloge manje bujnosti (P 16, P 22, M 20). Podloga M 27 je dobra što se tiče bujnosti ali su ispoljene i određene slabosti u ovom sistemu gajenja. Raspored stabala može biti u jednoredu ili višerednim pantljikama, kao i u sistemu "V" sadnje. Razmaci sadnje se kreću: u jednorecima od 3,5 – 2,5 × 0,7 – 0,4 m; u "V" sadnji 3,5 – 2,5 × 0,5 – 0,2 m, i u dvoredima 2,5 + 0,3 × 0,4 m, što iznosi od 4000 do 18000 sadnica/ha. Zimska rezidba je svedena na minimum. Svaka greška u pomotehničkom tretmanu je nedopustiva, jer je eksploatacioni vek kratak. Uskladenost sa zahtevima IPV i brza izmena sortimenta su osnovni razlozi za primenu superuretena. Armatura je ista kao i kod vitkog vretena.

**Hai-Tek** – modifikacija vretena (Hy-Tec). Uzgojna forma za ovaj sistem voćnjaka podrazumeva tzv. "cik-cak vreteno". Produžnica se uvek odstranjuje u toku zimske rezidbe, na paprodužnicu ako ima odgovarajući položaj. Bolji rezultati se dobijaju ako se u toku vegetacije na definisanoj poziciji formira bočni prirast pod uglom od 45° u odnosu na vertikalnu pa se izvrši rez iznad njega, a sledeće godine isto tako sa druge strane ose stožine, i tako naizmenično. Ovim postupkom dobija se "cik-cak" stožina koja je dobro razgranata, odnosno gusto obrasla poluskeletnim i obrastajućim granama (dužine do 50 cm, sa prikraćivanjem na donju ili bočnu rodnu grančicu). Na ovaj način potencira se rast baznih delova krune, a bočna razgranjenja se ne savijaju pod teretom roda. Razmaci sadnje i pomotehnički tretman bočnih raz-

granjenja isti je kao i kod vitkog vretena u zavisnosti od kombinacije sorta/podloga.

**Savijeno vreteno** (vretenasta modifikacija Solena). Posle ostvarenih rezultata sa osnovnim oblikom Solen-a, Lespinasse (1994) je definisao i njegovu vretenastu modifikaciju, koja se u literaturi češće naziva savijeno vreteno ili savijena osovina (Blaser et al. 1996). Tehnika formiranja se sastoji u tome da se sva bočna razgranjenja u prvim godinama savijaju ispod  $120^\circ$ . Provodnica se na visini od 1,5 m lagano povija u pravcu rednog prostora, a na visini 1,8 do 2,0 m dovodi u potpuno horizontalan položaj vezivanjem na žicu. Razmaci sadnje su  $3,5 \times 1,0 - 1,75$  m što iznosi od 1600 – 2800 stabala/ha. Rezidbom se uklanjaju jača i uspravna razgranjenja, dok se rodno drvo proređuje ciklično posle nešto dužeg perioda plodonošenja nego što je to slučaj kod ostalih opisanih vretenastih uzgojnih formi. Pomotehnički tretman u plodonošenju zasniva se na poznavanju tipa organogeneze rodnog drveta i dominantnom tipu obraslosti.

**Veronsko vreteno** (za gajenje breskve). Breskva je voćna vrsta sa bazitoničnim rastom, što je uz nedostatak odgovarajućih podloga za smanjenje bujnosti, uslovalo da se pri gajenju u formi vretena često javljaju problemi u vidu slabije rodnosti u donjem delu i premeštanje vegetativne aktivnosti u vršni deo krune. Modifikacija vretena za breskvu u području Verone podrazumeva vretenastu uzgojnu formu sa tri skeletne grane u bazi na visini od 0,5 m, koje po obraslosti i načinu rezidbe imaju određene karakteristike vretenaste osovine, dok se centralna osovina formira sa svim elementima standardnog vretena. Bočne osovine su okrenute u međuredni prostor pod sledećim naizmenično postavljenim uglovima: između dve je ugao od  $60^\circ$  a treća sa suprotne strane pod uglom od  $150^\circ$  u odnosu na obe. Visina stabla je 2,5 – 2,7 m. Generalno usvojen razmak sadnje je  $5 \times 2$  m.

**"V" sadnja vretena** ("V"-Güttingen). U ovom sistemu voćnjaka stabla se sade u jednom redu pod uglom od  $15^\circ$  prema vertikali, naizmenično sa jedne i druge strane reda. Ovaj sistem kombinuje dobre strane vretena i otvorenih uzgojnih formi, čime se obezbeđuje dobro osvetljavanje svih delova krošnje. Zahvaljujući nagnutom položaju povećana je površina kojom raspoložu pojedinačna stabla, pa je moguće bez smanjivanja dimenzija krune kod standardnih formi vretena povećati broj stabala po jedinici površine za 40 – 50 %, a uz smanjenje habitusa (supervreteno) i do 100%. Za sadnju su potrebne kvalitetne sadnice, koje mogu biti sa ili bez prevremnih razgranjenja, na slabo bujnim podlogama: M 9, Bud. 9, P 16, P 22 i M 27. Razmaci sadnje koji se primenjuju za standardno vreteno su:  $3,5 \times 1,1 - 0,5$  m, što daje 2500 do 5000 stabala/ha. Ovaj sistem gajenja je jednostavan (formiraju se osnovna forma vretena), i ne zahteva skupu armaturu (povećanje troškova za armaturu iznosi 10%). Održavanje zemljišta je najbolje u sistemu trava – malč, a i redni prostor je dostupan bočnim rotacionim kosačicama ili frezama.

**Duplo vreteno** je kao uzgojna forma nastalo sa ciljem da se bolje iskoristi veći vegetativni potencijal onih kombinacija sorta/podloga koje zbog bujnosti imaju probleme pri gajenju u formi vitkog vretena. Duplo vreteno na jednom deblu ima dva uspravna vretena smanjene bujnosti. Osim prve godine, kada je potrebno postaviti pri-

marnu strukturu stabla, formiranje i održavanje je jednostavno kao i kod vitkog vretena. Dobri rezultati su dobijeni kod jabuke na podlozi M 9 sa bujnim sortama (Maigold, Boskop), i sa sortama gde se traži dobra obojenost plodova (Elstar, Jonagold). Takođe, dobri rezultati dobijeni su i sa kruškom. Gustina sadnje je  $3,5 \times 1,8 - 2 \text{ m}$  (do 1500 stabala/ha, što u zasadu ukupno iznosi 3000 pojedinačnih vretena). Dozvoljava se visina do 3 m. Armatura je slična kao kod klasičnog vretena – podupiru se obe osovine vretena posebno.

**Tro- i četveroosovinske strukture** (sistemi Mikado i Drilling). Ovi sistemi su prvi put primenjeni za krušku u Holandiji. Prednost je u raspoređivanju vegetativne mase na više osovina i brz početak plodonošenja. Kod jabuke se može koristiti i na podlogama bujnijim od M 9 (EMLA ili M 26). Ugao otvaranja pojedinačnih osovina je  $25^\circ$  prema vertikali. Razmaci su  $3,5 - 3,8 \times 1,2 - 1,3 \text{ m}$  za troosovinsku, i  $1,7 - 1,8 \text{ m}$  za četveroosovinsku strukturu. To daje 1500 do 2000 sadnica/ha, odnosno 4500 do 8000 vretenastih osovina/ha. Nastali su kao alternativa za supervreteno sa ciljem manjeg ulaganja u podizanje i duži vek eksploatacije. Zbog otvorenosti krošnje obojenost plodova je odlična. Moguće je potpuno mehaničko uništavanje korova na celoj površini. Armatura je nešto složenija. Kombinuju se V i T stubovi dugi do 2,75 m, sa 3 reda žice (jedna na 30 cm, a druge dve na 2 m sa obe strane). Takođe, potrebna je potpora za svaku vretenastu osovinu stabla.

**Pal-špindel** je uzgojna forma koja se značajno koristi za gajenje breskve u području Verone. Skeletnu strukturu čine dve osnovne grane na visini od 0,5 m u pravcu reda pod uglom od  $45 - 50^\circ$  i centralna osovinica. Skeletna struktura je u jednoj ravni kao kod palmete, s tim da po obraslosti i načinu rezidbe bočne grane imaju određene karakteristike vretenastih osovina, dok se centralna osovinica formira sa svim elementima standardnog vretena. Visina stabla je 2,70 – 3,0 m. Razmak sadnje je  $4,5 - 5,0 \times 2,5 - 3,0 \text{ m}$ .

**Veronska vaza** je modifikacija uzgojne forme za breskvu u području Verone koja ima određene sličnosti sa sistemom Mikado i Drilling. Ona podrazumeva uzgojnu formu sa tri ili četiri osnovne grane koje po obraslosti i načinu rezidbe imaju određene karakteristike vretenastih osovina postavljenih pod uglom od  $45 - 55^\circ$  u odnosu na vertikalu. Visina debla je 40 – 50 cm, a visina stabla je 2,5 – 2,7 m. Iskustveno je razvijeno više tipova ove uzgojne forme koje se razlikuju u sledećem: 1) prostornom rasporedu osnovnih grana – osovina kod tipova sa tri osovine (raspoređene su pod uglom od  $120^\circ$  ili dve pod uglom od  $50 - 65^\circ$ , a treća sa suprotne strane pod uglom od  $147 - 155^\circ$  u odnosu na ove dve); 2) visina debla na lokacijama sa pojavom prolećnih mrazeva je 90 – 100 cm, što značajno povećava ugao osnovnih grana prema horizontali jer se visina stabla zadržava na 2,70 m. Generalno usvojen razmak sadnje je  $6 \times 3 - 4 \text{ m}$ .

**Sistem tatura trellis** (Tatura treillis) je zapravo obmuta ili transversalno postavljena Y palmeta. Ugao otvaranja grana prema vertikali je  $30^\circ$ . Ovaj uzgojni oblik prvobitno je primenjen kod kruške (Voćarska stanica Tatura u Australiji), ali je uspešno primenjena i kod breskve i trešnje. Prednost je u dobrom osvetljavanju svih delova

krošnje i maksimalnom iskorišćavanju proizvodnog prostora, te je moguć intenzivan zasad sa srednje do bujnim kombinacijama sotra/podloga. Takođe, pogodan je i za sorte i vrste koje je teško uzgajati u vretenastim uzgojnim oblicima. Kao nedostatak javljaju se veća početna ulaganja, posebno za armaturu i radnu snagu u prvim godinama formiranja. Međutim, stabla su znatno niža u odnosu na piramidalne oblike i palmete kod navedenih vrsta pa je rezidba i berba mnogo lakša i ima manje troškove. Armaturu čine V i T stubovi sa 12 redova žice (po 6 sa obe strane debla).

Solen je uzgojni oblik, usavršen u Bordou (Lespinasse, 1987). On predstavlja nešto drugačiji koncept uzgoja voćaka u odnosu na dosadašnje. Naime, primarna struktura je horizontalna, na visini oko 1,5 m od zemlje (slično pergoli kod vinove loze). Time su svi delovi dostupni sa zemlje, a zbog načina raspoređivanja obrastajućih struktura svi delovi su dobro osvetljeni i u istom su dominantnom položaju. Osovine rastu u pravcu reda, a na sebi nose, zavisno od sorte, od 12 – 20 nosača rodnog drveta u bočnom položaju. Omogućeno je u potpunosti mehaničko uklanjanje korova. Armatura je jednostavna, stubovi su ukupne dužine 2,5 m (ukopani 0,7 m), na rastojanju 5 – 7 m, sa 2 reda žice: na 1,5 i 1,6 m. Rodno drvo se proređuje ciklično u zavisnosti od tipa organogeneze rodnog drveta i dominantnog tipa obraslosti.

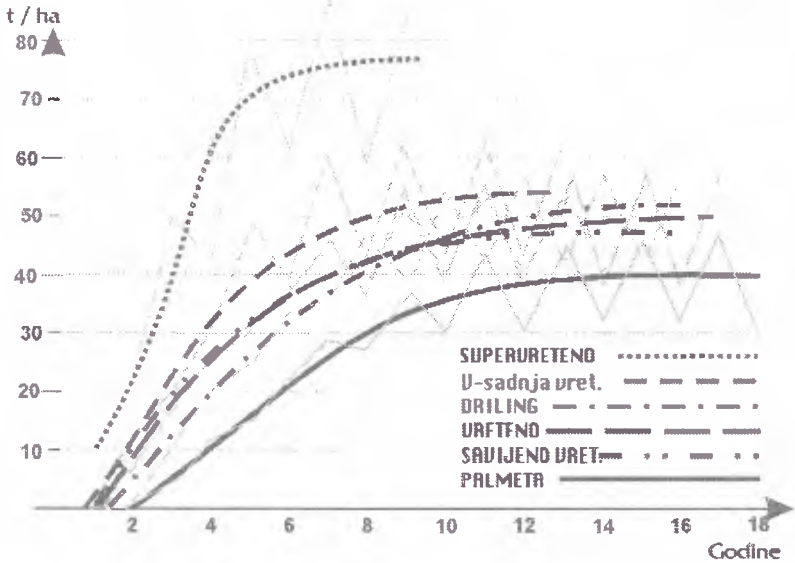
Tesa je uzgojna forma sa visokim deblom i krunom lučno savijenih grana. Po osnovnom konceptu slična je Solenu s tim da je 5 – 6 osnovnih grana ciklično raspoređeno i lučno savijeno pod uglom 120 – 180° prema dole (svinuta kruna). Visinadebla je do 1,2 m a visina krune ne prelazi 1,7 m. Razmaci sadnje su 3 – 4 × 1 – 2 m. Dobijeni su dobri rezultati sa jabukom.

Svaki sistem ima svoje prednosti i nedostatke, a cilj je da se prihvate produktivniji koncepti i da se zasadi podignu prema načinu eksploatacije i ekonomičnosti.

U literaturi se mogu naći brojni izvori koji govore o genotipskim specifičnostima ili se iznose komparacije sa aspekta produktivnosti, ali se analize kroz ekonomske pokazatelje mogu naći u sasvim ograničenom broju. Kada se komparacija vrši kroz pokazatelje produktivnosti prednost se uglavnom daje zasadima visoke gustine č supervretenima ili sistemima punih polja (Werth, 1989). Ipak, ekonomske analize ukupnih troškova od početne investicije i kamata do svih troškova održavanja i plasmama, zatim stanja na tržištu i potom prinosa, odnosno ostvarene zarade, daju realniju osnovu za ocenu pojedinih sistema voćnjaka. U tom smislu veoma je interesantna studija različitih aspekata sistema za gajenje voćaka koju je dao Blaser sa saradnicima (1996). Oni su analizirali palmetu (3,5 × 2,5 m), vitko vreteno (4,0 × 1,5 m), četvoroosovinsko vreteno (3,8 × 1,5 m), V – sadnju vretena (3,5 × 0,9 m), savijeno vreteno (3,8 × 1,5 m), i supervreteno (3,0 + 1,0 × 0,5 m) kod sorte zlatni delišes na podlozi M 9. Razlike u produktivnosti ovih sistema pokazuju visoku produktivnost supervretena, veću produktivnost V – sadnje od ostala tri sistema vretena i najmanju produktivnost palmete (Sl. 3.). Analiza ekonomskih pokazatelja u toku celog eksploatacionog perioda, međutim, daje sasvim drugačiju sliku. Naime, agronomске i ekonomske analize ovih šest sistema voćnjaka pokazuju sledeće: sistem palmete, uprkos niskim troškovima podizanja ima nedostatke u malom broju stabala/ha, kasnijem prorođavanju i ukupnom negativnom saldu. Nasuprot tome, sistem supervretena, koji je veoma intenzivan i omogućava rane prinose, zbog visokih troškova podizanja



(u ovom ogledu supervreteno je formirano sa 10000 sadnica/ha) i velikih zahteva za stručnom radnom snagom ima ekonomsko opravdanje samo ako je na berzi cena I klase jabuke preko 1,6 DM/kg. Budući da je ovo relativno visoka cena ovaj sistem sa standardnim sortama takođe pokazuje negativan saldo. Najveću likvidnost pokazuje sistem savijenog vretena i V-sadnje dok su sistemi vitkog vretena i četveroosovinskog vretena inferiorniji u odnosu na njih. Razlika između analiziranih sistema posmatrana kroz ostvarenu dobit na kraju eksploatacionog perioda (ukupna dobit – ukupni troškovi: modelirano programom ARBOFLUX) pokazuje da su u odnosu na vitko vreteno kao standard veću akumulaciju imali: savijeno vreteno (8×), V- Güttingen (7×), i četveroosovinsko vreteno (2×), dok su negativan rezultat iskazali supervreteno (-3×) i palmeta (-4×). Iako se dobijeni rezultati odnose na proizvodne i tržišne uslove Švajcarske (razlike u ceni sezone i kvalifikovane radne snage i ceni proizvoda) oni prema bruto proizvodu i troškovima određenih radnih operacija mogu biti indikativni kao osnova za orijentaciju u definisanju eksperimentalnih i razvojnih programa za unapređenje voćarske proizvodnje u nas.



Sl. 3. Dinamika rodnosti različitih sistema voćnjaka u toku celog eksploatacionog perioda (Blaser, et al. 1996).

Imajući u vidu razlike u proizvodnim uslovima i kompleks faktora koji determinišu voćarsku proizvodnju, uopšteno može se reći da je visoku produktivnost sa optimalnom akumulacijom, u redovnoj proizvodnji kod jabuke sa aktuelnim sortama i podlogama, moguće ostvariti pri gustinama sadnje od 2500 – 5000 sadnica/ha, ili razmacima sadnje 3,5 – 4,0 × 0,5 – 1,0 m). Manje gustine sklopa imaju za posledicu neproduktivno korišćenje zemljišnih kapaciteta i nisku akumulaciju, dok se veće gustine mogu pokazati rentabilnijim ali po cenu dodatnih rizika.

Projektovanje i vođenje visokointenzivnih tehnologija za gajenje voćaka u osnovi predstavlja skup precizno definisanih zahvata i tretmana u cilju izgradnje habitusa i upravljanja rastom i rodnošću svake pojedine kombinacije sorta/podloga. Takođe, svi zahvati u agro- i pomotehnici u osnovi imaju za cilj upravljanje formiranjem i razvojem vegetativnih i generativnih pupoljaka. U tom smislu sorte specifičnosti u pomotehnici zasnivaju se na poznavanju sledećih genotipskih karakteristika u formiranju pre svega generativnih pupoljaka: 1) tipu organogeneze rodnog drveta; 2) dominantnom tipu obrastanja i produktivnom tipu rodnih grančica (stepen diferenciranosti generativnih pupoljaka i sposobnost za plodonošenjem).

Kada su u pitanju opšte tendencije u definisanju zahvata u pomotehnici visokointenzivnih zasada, one se u analitičkom smislu mogu grupisati na sledeći način:

1) Svođenje rezidbe na minimum (što manje odbacivanje vegetativne mase, pre svega drveta i ubrzavanje nastupanja rodnosti);

2) Većinu zahvata u rezidbi definisati tako da se izvode u toku vegetacije (rezidba na zeleno postaje osnovni tip rezidbe u visokointenzivnim tehnologijama gajenja voćaka);

3) Za uspostavljanje odgovarajućeg odnosa između rasta i rodnosti, odnosno odgovarajućeg odnosa između lisne površine i broja plodova u visokointenzivnim tehnologijama gajenja proređivanje plodova predstavlja redovni pomotehnički zahvat (Črnko, i sar., 1995).

Sistemi održavanja zemljišta u savremenim zasadima imaju sve karakteristike standardizovanog pristupa: održavanje rednog prostora uslovljeno je tipom zemljišta, količinama i rasporedom padavina, odnosno da li se koristi navodnjavanje ili ne uz uočljiv trend uvođenja sistema trava-malč, dok je u održavanju rednog prostora jasan trend napuštanja upotrebe herbicida i uvođenja mehaničke obrade bočnim rotacionim kosačicama ili frezama.

Savremene tendencije u intenziviranju proizvodnje i povećanju produktivnosti koje imaju za posledicu smajenje bujnosti (slabobujne podloge), smanjenje ukupnih površina pod voćnjacima za realizaciju istog bruto proizvoda i kraći vek eksploatacije ovih zasada (8 – 10 godina) omogućavaju i lakše rešavanje pitanja ponovne sadnje jer se otvara mogućnost uvođenja specifičnih oblika plodoreda.

### Ishrana voćaka

Sa intenziviranjem voćarske proizvodnje i podizanjem savremenih plantažnih zasada, đubrenju voćaka se posvećuje sve veća pažnja. Međutim, usled nedostataka stajnjaka za đubrenje su se do sada skoro isključivo koristila mineralna N, P, K đubriva, bez dodavanja ostalih hraniva, što je često dovelo do neželjenih pojava č neravnotežene vegetativne i reproduktivne aktivnosti, umanjeње otpornosti na abiotičke i biotičke faktore, deficijencije mikroelementa, kalcijuma i magnezijuma i pojave fizioloških oboljenja. U prvoj fazi intenzifikacije voćarstva ovi problemi su bili manje izraženi, jer je đubrenje izvedeno korišćenjem pojedinačnih N, P, i K đubriva, pomoću kojih su se mogle upotrebiti izbalansirane količine ovih hraniva prema fiziološkim potrebama pojedinih voćnih vrsta. Osim toga, u to vreme je u periodu pre

sađenja, a i posle njega, u uzgojnom periodu, skoro obavezno praktikovano gajenje biljaka za zelenišno đubrenje, čime su održavane i povećavane zalihe organskih i mineralnih materija u zemljištu. Problemi u vezi mineralne ishrane su nastali naročito zadnjih dvadesetak godina, kada je naša hemijska industrija prešla isključivo na proizvodnju azotnih i kompleksnih NPK đubriva, prilagođenih zahtevima ratarske i povrtarske proizvodnje koja nikako nisu odgovarala fiziološkim potrebama voćarske proizvodnje. Korišćenjem takvih đubriva, pre svega onih sa jednakim sadržajem N, P, K (NPK– 15 : 15 : 15 ili NPK 17 : 17 : 17 i sl.), voćkama su stavljan na raspolaganje neizbalansirane i neadekvatne količine pojedinih hraniva – suviše i nepotrebne fosfora, a uglavnom nedovoljne kalijuma. Kada se uzme u obzir i to da su ova đubriva rasturana u toku kasne jeseni, i količine tada dodatog azota su bile prevelike i prevazilazile su potrebe voćaka u toku zimskih meseci, pa su često imale negativne posledice na prezimljavanje rodno drveća i, naročito, na fenofaze cvetanja i zametanja plodova. Sa pojavom kompleksnih đubriva sa većim sadržajem kalijuma – NPK – 8 (10) : 12 : 26 ("krtolina") ili 10 : 12 : 26 + 3Mg ("magniferta"), a naročito 8 : 2 : 24 ("jabukana") neke nedoumice su nestale, bar kada je u pitanju odnos između ovih hraniva, jer je najpribližniji željenom odnosu 2,0 : 5,5 : 1,0 : 3,0, po mnogim istraživačima i praktičarima najpovoljnijim za većinu voćnih vrsta. Korišćenjem ovih đubriva voćkama su zadovoljavane potrebe za fosforom i kalijumom i one neophodne količine azota za funkcionisanje korenovog sistema u toku zimskih meseci i odvijanje procesa sporogeneze u cvetnim pupoljcima u drugoj polovini zimskog mirovanja. Preostale količine azota za većinu voćnih vrsta dodavane su tokom februara – marta ili eventualno aprila i služile su za normalno odvijanje cvetanja i zametanja plodova, vegetativni rast, porast plodova i obrazovanje cvetnih pupoljaka.

Druge, još veće nedoumice su se javljale pri određivanju količina ovih đubriva, jer se nisu koristile egzaktno metode koje bi ih pravilno rešile. U nastojanju da se postignu što veći prinosi, korišćene su velike, često i preterano velike količine mineralnih đubriva, koje najčešće nisu davale očekivane rezultate. Štaviše, u mnogim slučajevima visoke doze NPK, a naročito N, uticale su negativno na rodnost i kvalitet plodova, a potencirale su veću vegetativnu aktivnost i ostale već navedene neželjene pojave. Preterane količine azota naročito u kišnim godinama i na plodnijim zemljištima, skoro uvek su dale plodove slabije obojenosti, sa manjim sadržajem šećera i kiselina, nedovoljno čvrste i sklone fiziološkim oboljenjima – posmeđivanju pokožice i mezokarpa, gorkim pegama itd.

Ispitivanja vršena zadnjih tridesetak godina u Institutu za voćarstvo u Čačku pokazuju da visoke doze NPK nisu praćene i najvećom rodnošću niti su, pak, značajno uticale na krupnoću plodova. Tako su Đurđević i dr. (1972), ispitujući uticaj deset različitih kombinacija i doza đubrenja na prinos jabuke jonatan na podlozi M 2, u uslovima plodnog aluvijalnog zemljišta Zapadnomoravske kotline, našli da je kombinacija sa 80 kg/ha N, 33 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 96 kg/ha K<sub>2</sub>O u proseku za prvih pet godina rodnosti imala, veće prinose (26923 kg/ha prosečno godišnje) od kombinacija sa daleko obilnijim količinama ovih hraniva (2,3 ili 4 puta većom količinom N i K<sub>2</sub>O i dva puta većom količinom P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – od 23.074 do 24524 kg/ha plodova godišnje). Kombinacije sa najvećim količinama dodatih hraniva jedino su nešto povoljnije, iako ne i statistički značajno povoljnije, uticale na masu plodova jabuke. U uslovima srednje teške smonice Bugarcić i dr. (1981) su tokom trogodišnjih proučavanja utvrdili da je šljiva

požegača na dženarici dala značajno veće prinose kada je đubrena sa 100 kg/ha N, 50 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 150 kg/ha K<sub>2</sub>O (prosečno godišnje 26.269 kg/ha ploda), nego kada je dobila veće količine N, a pri istim količinama P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O (150 + 50 + 150 kg/ha ploda). Ispitujući uticaj rastućih količina N (40,60,80 i 100 kg/ha), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (20,30,40 i 50 kg/ha) i K<sub>2</sub>O (50, 75, 100 i 125 kg/ha) na rodnost mladih stabala dunje leskovačke na dosta teškoj smonici u Maloj Vrbici – Vračevšnici (PIK "Takovo", Gornji Milanovac) u toku prvih šest godina po prorodevanju, Janković (1988) je našao da je kombinacija sa 60 kg/ha N, 30 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 75 kg/ha K<sub>2</sub>O imala veću prosečnu rodnost od ostalih kombinacija sa obilnijom aplikacijom ovih hraniva. Masa plodova dunje je praktično u svim kombinacijama bila ista. Na objektu "Zdravljak" Instituta za voćarstvo u Čačku (obronci planine Jelice, n.v. 550 m), na smeđe rudom lesiviranom zemljištu, osrednje obezbeđenom u azotu i kalijumu, a veoma siromašnom u fosforu i dosta kiselom, Janković i Rakićević (1989) su ustanovili da su se početni prinosi višnje šumadinke za prvih pet godina rodnosti povećavali sa povećanjem količina hraniva do nivoa 104 kg/ha N, 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 130 kg/ha K<sub>2</sub>O (19,2 kg po stablu, odnosno 12.526 kg/ha), dok su daljim porastom količina dodatih hraniva padali (u varijanti sa 145,6 kg/ha N, 84 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 182 kg/ha – 18,8 kg/stablo ili 12526 kg/ha). Pri tome su na kontroli, gde nije dodavano nikakvo hranivo đubrivo, prinosi bili 16,5 kg/stablo; 11.032 kg/ha. Povećane količine hraniva su duskretno povećale masu ploda višnje. Nastavljajući ova istraživanja na istom objektu i sa istim kombinacijama đubrenja, Janković, i dr. (1995) saopštavaju da je ista varijanta – 104 kg/ha N, 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 130 kg/ha K<sub>2</sub>O u proseku za četiri godine takođe dala veće prinose (30,1 kg/stablo, odnosno 20,9 tona/ha prosečno godišnje) od ostale dve kombinacije s većim količinama dodatih hraniva (28,2, 28,7 kg/stablo, odnosno 18,8, 18,9 t/ha). Na kontroli (neđubreno) su postignuti prinosi od 24,8 kg/stablo ili 16,6 tona/ha. I u ovom periodu su povećane količine apliciranih hraniva delovale blago stimulatивно na masu ploda (od 5,1 do 5,5 g). I u zasadu jagode cv. Senga Sengana, gajenje na dosta teškom glinovitom aluvijumu u Kulinovcima, kraj Čačka, povećane doze N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (oba po 120 ili 180 kg/ha) i K<sub>2</sub>O (180 ili 270 kg/ha) su imale depresivan uticaj na prinos (9057 do 9447 kg/ha) u odnosu na varijantu u kojoj je korišćeno po 90 kg/ha N i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 135 kg/ha K<sub>2</sub>O (10298 kg/ha plodova I klase) (Đurđević i dr, 1972).

Treba takođe istaći i rezultate nekih neobjavljenih istraživanja, vršenih tokom zadnjih tridesetak godina u Institutu za voćarstvo u Čačku, iz kojih se može izvući zaključak da su efekti đubrenja bili još slabiji i praktično zanemarivi, ekonomski skoro neopravdani. Bilo je slučajeva kada su prinosi sa neđubrenih parcela bili veći nego na nekim đubrenim parcelama. To se prvenstveno odnosi na eksperimente obavljene na teškim smonicama ili izrazito plodnim i strukturalnim zemljištima (u zasadima šljive požegače na dženarici u Milićevcima Ivicama PIK "Takovo", Gornji Milanovac, Bajinom Brdu – Čačak", zasadi jabuke u Atenici i Mojsinju – PIK "Čačak" itd.

I na kraju, treba istaći još jedan problem – problem aplikacije fosfora i, naročito, kalijuma. Treba nastojati da se ova dva hraniva unose dubinski, u rizosfernu zonu voćaka, pa će verovatno i efekti biti povoljniji. Istovremeno treba rešiti problem mašina za to unošenje.

Drugi autori (Jakovljević i Petrović, 1985; Petrović i dr., 1985) su našli

ekstremno visok sadržaj  $P_2O_5$  i  $K_2O$  u zemljištima voćnih zasada intenzivno đubrenih mineralnim đubrivima, pa u cilju sprečavanja pogoršanja fizičko-hemijskih i bioloških osobina zemljišta, pojave fizioloških oboljenja, kao i smanjivanja proizvodnih troškova, preporučuju smanjenje ili potpuno izostavljanje PK đubriva.

Podizanjem novih superintenzivnih zasada na slabo bujnim podlogama i daleko većim brojem stabala po jedinici površine, uz obavezno navodnjavanje i uvodjenje sistema trava-mulč u održavanju zemljišta, potrebe za hranivima će biti veće, a odnosi između njih pravilno izbalansirani. Utakvim uslovima mora se menjati i koncept ishrane – ne samo u smislu količina i odnosa hraniva, nego i vremena i načina njihove aplikacije, a sve to povezano sa kombinacijom sorta – podloga, zemljišnim i klimatskim osobinama, primenom drugih agro- i pomotehničkih mera, visinom prinosa, načinom itrajanjem skladištenja, ali i principima očuvanja čovekove sredine, itd. U novonastalim uslovima, da bi đubrenje dalo očekivane rezultate – povećalo prinose, obezbedilo dobro čuvanje plodova, a istovremeno bilo ekonomski racionalno, i ekološki bezbedno, ubuduće mora maksimalno koristiti rezultate folijarnih analiza i analiza zemljišta, ali i rezultate poljskih oglada i iskustava stečenih u visokorazvijanim voćarskim zemljama.

### Navodnjavanje voćaka

Navodnjavanje je bitan preduslov visoke i redovne rodnosti u visokointenzivnom voćarstvu. Plodovi I klase odgovarajućih fizioloških karakteristika za duže periode čuvanja mogu se dobiti samo uz navodnjavanje kao redovnu agrotehničku meru.

Za navodnjavanje voćaka koristi se više sistema koji se zasnivaju pre svega na različitom načinu dodavanja vode biljkama i na razlikama u potrebi i dostupnim količinama vode. Ekonomska opravdanost sistema za navodnjavanje uslovljena je određenim stepenom intenzivnosti voćarske proizvodnje.

Potrošnja vode kod različitih načina navodnjavanja za iste prinose je sledeća: sistem kap-po-kap troši  $70 m^3/ha$  ili  $1900 - 2000 m^3$  u toku vegetacije; sistemom veštačke kiše potroši od  $2500 - 3000 m^3/ha$ , dok se navodnjavanjem u brazde troši oko  $4000 m^3/ha$  (Avramov, 1988). Sistem navodnjavanja kap-po-kap pri dnevnoj potrošnji vode od  $2 - 3 mm$  sem što utiče na povećanje prinosa i vegetativni prirast, smanjuje i ukupnu potrošnju vode za 30%. Bemstein (1973) navodi da je sistem kap-po-kap za 50% efikasniji od sistema kišenjem i navodnjavanja brazde, a Yashonid (1984), da se kod jabuke, sistemom kap-po-kap uštedi  $90,1 - 93,5\%$  vode u odnosu na ostale sisteme za navodnjavanje.

Kako navodi Gadzehev (1981) pri potrošnji vode od  $4000 - 4500 m^3/ha$  povećanje prinosa iznosi od  $55 - 56\%$ , rast letorasta je povećan za 50%, a opadanje plodova je smanjeno za  $15 - 20\%$ . Janjić i sar (1989) su utvrdili da se prinos zlatnog delišesa pri navodnjavanju sistemom kap-po-kap povećava od  $38,8 - 53,8\%$ , a Pražak (1987) da se istim sistemom i pri vodnom potencijalu od  $0,03 MPa$ , broj cvetnih pupoljaka i prinos povećavaju se za  $27 - 40\%$ . Gergely (1985) ističe da se navodnjavanjem sistemom kap-po-kap utiče na porast debla i letorasta, i da se dobija preko 80 % plodova ekstra kvaliteta. Potrošnjom vode od  $838 mm/ha$  (automatskim

uključivanjem svakih 10 min) kod sorte zlatni delišes moguće je ostvariti prinos od 90 t/ha, odnosno 77 t/ha pri potrošnji vode od 660 mm/ha Assaf et al. (1974).

Vodni potencijal različitih sorti jabuke u zavisnosti od sistema za navodnjavanje pokazuje razliku od 1 – 2 bara, pri čemu su veće vrednosti dobijene kod sistema kap-po-kap u odnosu na navodnjavanja veštačkom kišom (Dracke, 1981).

## Zaključci

Za intenziviranje voćarske proizvodnje sa stanovišta agro- i pomotehnike u narednom periodu neophodno je usvojiti sledeće smernice ovog programa:

- U projektovanju novih zasada tehnologije gajenja treba definisati u skladu sa konceptom integralne proizvodnje voća;

- Niski zasadi (visina habitusa koja omogućava da se svi zahvati na stablu mogu izvesti stojeći na zemlji) imaju visoko ekonomsko opravdanje i predstavljaju osnovu za uključivanje zaštite u koncept integralne proizvodnje voća;

- Optimalna gustina sklopa za svaku kombinaciju sorta/podloga prema definisanom stepenu intenzivnosti u određenim uslovima gajenja (maksimalna produktivnost po jedinici površine proizvodnog prostora);

- Svođenje rezidbe na minimum (što manje odbacivanje vegetativne mase, pre svega drveta i ubrzavanje nastupanja rodnosti);

- Rezidba na zeleno predstavlja osnovni tip rezidbe u visokointenzivnim tehnologijama gajenja voćaka;

- Proređivanje plodova predstavlja redovni pomotehnički zahvat za uspostavljanje određenog (rezidbom programiranog) odnosa između rasta i rodnosti, a pre svega između lisne površine i broja plodova;

- Ishrana voćaka se mora definisati u skladu sa zahtevima IPV-a. Ona se mora zasnivati na osnovnim potrebama kulture, karakteristikama zemljišta i sistemu njegevog održavanja, sistemu voćnjaka, definisanim pomotehničkim zahvatima, i efikasnosti iskorišćavanja hraniva kao konceptu ishrane ciljnih organa;

- Navodnjavanje predstavlja osnovu visokih i stabilnih prinosa sa plodovima ekstra kvaliteta.

## Literatura

### *Sistemi gajenja voćaka*

1. Blaser Ch., Monney Ph., Evequoz N. et Amsler P. (1996): Analyse comparative des performances économiques de différents systèmes de verger. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hort.* Vol. 28 (2): 117-128.
2. Bruce H. and Barrit B. (1992): Hybrid tree cone orchard system for apple. *Acta. Hort.* 322, 87-92.
3. Christoph W. (1980): 10 Jahre Dichtpflanzungen. *Obstbau Weinbau* 26/1: 3-7.
4. Christoph W. und Innerhofer L. (1974): Potatura dello "Schlanke Spindel". *Moderna frutticoltura - Gli impianti fitti.* Bologna, 70 - 79.

5. Črnko J., Gutman-Kobal Zlatka, Soršak A. (1995): Redčenje cvetja in plodičev jablan. Posebna izdaja revije SAD, Krško. Str: 54.
7. De Hass (1972): Wandlungen der Baumformen im Obstbau. Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges 65, 43-51.
8. Evequoz M. (1988): La conduite en fuseau double, nouvelle forme pour l'arboriculture. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 20 (6): 369-371.
9. Fideghelli C. et Rigo G. (1995): Modelli di impianto, portinnesti, forme di allevamento per il pesco. "La Peschicoltura veronese alle soglie del 2000". Verona, 229-272.
10. Flierman J., Houter J. et van Rooyen W. (1976): Alternativen platsystemen Fruitteelt, 66: 1170-1172 i 1190-1192.
11. Flierman J. (1978): De Noordhollandse Spil in een Drierjensysteem Fruitteelt, 68: 142-145.
12. Gvozdrenović D., Dulić Kata (1982): Gusta sadnja jabuka. Nolit, Beograd. Str: 175.
13. Gvozdrenović D. (1996): Izbor oblika krune za podizanje savremenih zasada bresaka. Zbornik naučnih radova XI jugoslovenskog savetovanja u unapređenju proizvodnje koštičavog voća. Vol. 2. br. 2: 13-18.
14. Hilkenbäumer F. und Engel G. (1969): Dichtpflanzungen mit Kernobst. Der Erwerbsobstbau, 7: 121 - 143.
15. Innerhofer L. (1974): Impianti "fitti" in Alto Adige. Moderna frutticoltura - Gli impianti fitti. Bologna, 53 - 56.
16. Krebs Ch. und Widmwr A. (1992): Mikado und Drilling - System -zwei neue Baumformen in Prnfung. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 128: 297 - 301.
17. Krebs Ch. (1990): V-Systeme sind aush international im Trend. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 126: 319 - 328.
18. Lespinasse J.-M. et Delort J.-F. (1984): Le point sur la conduite en axe vertical. Fruits et Légumes, Novembre: 9-16.
19. Lespinasse J.-M., Delort J.-F. et Géraud J.-P. (1986): Conduite du verger Golden delicious. L'Arboriculture frutièrè -n° 386: 27-37.
20. Lespinasse J.-M. (1987): Une nouvelle forme: "Solen". L'Arboriculture frutièrè - n° 339: 45-48.
21. Lespinasse J.-M. et Delort J.-F. (1994): Conduite du Solen. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 26 (4): 237-238.
22. Lespinasse J.-M. et Delort J.-F. (1994): Le verger de pommiers: conduire ou tailler Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 26 (4): 265-272.
23. Mantinger H. (1993): Sistemi di impianto ed evoluzione tecnoca della melicoltura in Alto Adige. Rivista di frutticoltura -No. 9: 9-15.
24. Meyer G. und Blank W (1992): Vorerntefnrhungen 1992 des Obstbauversuchsringes. Mitt. OVR Jork 47:375 - 384.
25. Meyer G. (1994): Intensiver Kernobstanbau an der Niederelbe aus Sicht der Beratung. Mitt. OVR Jork 49:163 - 176.
26. Mičić N. i Đurić Gordana. (1994): Biološke osnove rezidbe voćaka u rodu. Savremena poljoprivreda. Vol. 42. br. 1-2: 121-128.
27. Monney Ph. et Blaser Ch. Widmer A. et Krebs Ch. (1993): Modes de conduite en

- arboriculture fruitiere: II Les systemes de verger. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 25 (3): 168-184.
28. *Monney Ph. et Blaser Ch. (1993)*: Modes de conduite en arboriculture fruitiere: I Reflexions sur les performances des nouveaux systemes de verger. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 25 (2): 87-97.
  29. *Oberhofer H. (1974)*: Quale sistema di piantagione fornisce i maggiori vantaggi. Moderna frutticoltura - Gli impianti fitti. Bologna, 43 - 52.
  30. *Risteovski B. (1995)*: Podiganje i odgleduvanje na ovošni nasadi. BIGOSS, Skopje: 263-322.
  31. *Sansdrap A. (1978)*: Un nouveau système de conduite du Pommier en Hollande du Nord. L'Arboriculture fruitiere -n°. 293/294: 39-42.
  32. *Siegrist J.-P. (1984)*: Pomier-rendment et qualite. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 16 (6): 319-325.
  33. *Siegrist J.-P. (1991)*: Influence de differentes techniques de plantation sur le rendement et la qualite des pommes Golden Delicious. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol. 23 (6): 393-397.
  34. *Spring J.-L., Staubli A., Aerny J., Darbellay Ch., Evequoz M., Pfammatter W., Ryser J.-P., Schwarz A., Schwarz J.-J., Chapuis Ph., Kuhnis A., Schmid A. (1990)*: Bilan de l'experience "Domaines a techniques integrees" (DTI) en arboriculture. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic Vol.22 (5): 329-344.
  35. *Van den Ende B. (1984)*: Tatura as a training system for pome fruit. Delicious Fruit Grower 34 (8)
  36. *Werth K. (1989)*: Die Superspindel - Hohe Investition mit hohen Gewinnchancen und hohem Risiko. Obstbau-Weinbau 10/89: 273-277.
  37. *Zahn F.-G. (1990)*: Die Spindel Beim Steinobst. Erwerbs-Obstbau Nr 3: 60-66.
  38. *Zahn F.-G (1992)*: Pflanzenabstandsempfehlungen fir das Steinobst im Fuhrer durch das Obstjahr 1992. Mitt. OVR Jork. 47: 221-241.

#### *Ishrana voćaka*

39. *Bugarčić, V., Janković, R., Bojić, M.*: Uticaj različitih količina ureje na prinos šljive požegeče. Materijali sa stručno-naučnog savjetovanja, Gradačac, 25. i 26. 8 1980. str. 99-105, 1981.
40. *Đurđević, B., Janda Lj., Bugarčić, V.*: Uticaj đubriva na prinos i kvalitet plodova jagode Senga Sengana. Jugoslovensko voćarstvo, No II-12, 143-151, 1970.
41. *Đurđević, B., Bugarčić, V., Pantelić, M.*: Uticaj različitih kombinacija i doza đubrenja na prinos jabuke jonatan. Jugoslovensko voćarstvo, No 19-20, 589-598, 1972.
42. *Janković, R.*: Uticaj različitih količina NPK na rodnost i vegetativni rast mladih stabala dunje. Jugoslovensko voćarstvo, No 83, 3-8, 1988.
43. *Janković, R., Rakićević, M.*: Uticaj različitih količina azota, fosfora i kalijuma na rodnost mladih stabala višnje šumadinke. Jugoslovensko voćarstvo, No 87-88, 507-511, 1989.
44. *Janković, R., Stanojević, V., Rakićević, M.*: Uticaj različitih količina hraniva na rodnost i nutritivni status lista višnje. Savremena poljoprivreda. Izvodi-sinopsisi radova sa Simpozijuma "Budućnost voćarstva Jugoslavije" 94-Vučje, vanredni



broj, XLII (1994), pp. 69. Rad u štampi kod "Savremene poljoprivrede".

*Navodnjavanje*

45. *Assaf, R., et al (1974)*: Effect of irrigation according to water deficit in two different soil layers, on yield and growth apple trees. Jour. Hort. Sci. 49. 53-64.
46. *Avramov, G. N. et al (1988)*: Drip irrigation operational trials. Sodob. i Vinogr. No. 6, 11-13. USSR.
47. *Bernstein, L., Francois, L. E. (1973)*: Comparison of Drip, Furrow and Sprinkler Irrigation. Sci. Vol. 115. No. 1.
48. *Gadzehev, T. JU., (1981)*: Apple productivity with different irrigation regimes. Nuch-Isledov. Instit. Sodobod. imeni I. V. Michurina No. 33, 31-36.
49. *Gergely, I., et al (1985)*: Autumn irrigation in Jonathan apple orchards. Kertg., 17. (6), 9-14. Hungary.
50. *Pražek, M., (1987)*: Determination of critical periods of water requirement and the amount of potential evapotranspiration in the apple cultivars Golden Delicious Ved. Proce Ovac., 11, 55-56.
51. *Yasonidi, D. E. (1984)*: Effectiveness of water utilization by apple irrigated by different methods. Sadov., No. 8. 11-13.