

AKTUELNI KONCEPT INTENZIVIRANJA SISTEMA GAJENJA JABUKE

*G. Đurić, N. Mičić, M. Cvetković, Lj. Radoš, D. Marinković**

Izvod: Aktuelni koncepti uzgoja jabuke, zasnovani na genetičkim specifičnostima, uzgojnim formama i tipu rezidbe, pomotehnički se mogu sistematizovati u sledeće grupe:

1. kratka rezidba nosača rodnog drveta sa sistemima gajenja vitko vreteno i njegove modifikacije prema dimenzijama, položaju i broju osovina, kao i tehnici formiranja: severnoolandsko vreteno, supervreteno, i Hai-Tek, "V" sadnja vretena – "V-Güttingen";

2. duga rezidba nosača rodnog drveta sa sistemima gajenja solen, savijeno vreteno, savijena osovina – solaxe i njihove modifikacije, "V" sadnja savijenog vretena i perspektivni sistem gajenja - usmereni solakse;

3. kombinovana rezidba nosača rodnog drveta u sistemu uzgoja "bibaum" ili dvostruka osovina.

U ovom radu dat je analitički prikaz svih agro- i pomotehničkih aspekata čija je rezultanta kvalitet i visina prinosa. Ocena aktuelnih sistema gajenja snažno sugerise kao perspektivne sisteme: usmereni solakse i dvostruku osovinu (bibaum). Ovi sistemi daju puni plodonosni zid visoke produktivnosti bez ograničenja u osvetljenosti svih delova krošnje, optimalnu gustinu sklopa za primenu voćarske mehanizacije, prinose na nivou 70 - 90 t/ha, sa zadovoljavajućom fiziološkom konstitucijom plodova za čuvanje u ULO hladnjačama.

Ključne reči: sistemi gajenja, tip rezidbe, usmereni solakse, dvostruka osovina.

Uvod

Plantažno gajenje voćaka, kao robni oblik proizvodnje, razvijeno je početkom dvadesetog veka. U tom trenutku, uzgojni oblici bili su saglasni spontano razvijenim stablima zbog čega su i opisivani kao piradimalni oblici gajenja. Ubrzo, pitanje veličine i oblika stabla, odnosno uzgojne forme, nametnulo se kao veoma značajno pitanje za uspeh voćarske proizvodnje, i nijednog trenutka do danas nije prestalo da bude aktuelno. Tako je u zavisnosti od vrste i sorte, odnosno kombinacije sorta/podloga, uslova gajenja i niza drugih faktora, u proizvodnju uvedeno više različitih uzgojnih formi. Međutim, period značajnog intenziviranja voćarske proizvodnje počeo je prelaskom na vretenaste uzgojne forme (Hilknbäummer i Engel, 1969), odnosno, uvođenjem u proizvodnju vitkog vretena (Oberhofer, 1974; Christoph i Innerhofer, 1974;) i severnoolandskog vretena kod jabuke (Flierman i sar., 1976; Flierman, 1978; Mičić i Đurić, 1998; Mičić, 2003). Tako intenzivna

* Prof. dr Gordana Đurić, prof. dr Nikola Mičić, mr Miljan Cvetković, mr Ljubomir Radoš, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banja Luci; mr Dejan Marinković, Institut PKB Agroekonomik, Beograd.

voćarska proizvodnja početkom sedamdesetih godina dobija veliki zamah sa brojnim modifikacijama vretenaste uzgojne forme koje dostižu svoj maksimum sa gustinom sklopa od 2500 – 4000 sadnica/ha i prinosisima 45 – 65 t/ha. Dobijeni rezultati bili su impresivni i činilo se da je dostignut momenat potpune realizacije genetskog potencijala u plodonošenju jabuke. Krajem devedesetih aktuelna su pitanja sortnih specifičnosti u formiranju i realizaciji rodnog potencijala, sortne specifičnosti pomotehnike (Mičić i sar., 1987; Đurić i Mičić, 1988; Mičić i Đurić, 1994; Gvozdrenović i Mičić, 1995; Đurić i sar., 1997; Mičić i sar., 1997), a uvođenjem novih sorti u proizvodnju kao otvorena pitanja javljaju se alternativnost u plodonošenju i proređivanje plodova, koncept integralne proizvodnje, pomotehnički zahvati i fiziološka konstitucija ploda za čuvanje u ULO hladnjačama, itd. Traženjem odgovora na genotipske specifičnosti u organogenezi rodnog drveta razvija se novi sistem gajenja – solakse. On je baziran na kombinaciji pozitivnih svojstava dve uzgojne forme: vitko vreteno i solen. Standard za sistem gajenja sa uzgojnom formom solakse je gustina sklopa od 3000 – 5000 sadnica/ha sa redovnim prinosisima od 55 – 75 t/ha. Međutim, pitanje uspostavljanja određenog odnosa između rasta i rodnosti, što je bio osnovni zadatak pomotehnike, a pre svega rezidbe, pri ovako visokim prinosisima sve više i više u prvi plan dovodi pitanje proređivanja plodova. Hemijsko proređivanje traži visoku preciznost i bazira se na brojnim genotipskim specifičnostima, a traženje rešenja za primenu mehanizacije automatski otvara i pitanje uzgojne forme kod kojih je moguće izvesti takve zahvate. Uzgojne forme sa otvorenim plodonosnim zidom isključuju takvu mogućnost, kao i vretenaste forme koje imaju veću dubinu plodonosnog zida. Najnovija istraživanja aktuelni koncept intenziviranja proizvodnje jabuke vide u uzgojnim formama: usmereni solakse i dvostruka osovina (bibaum). Ovi uzgojni oblici integrišu većinu dostignuća ostvarenih sa uzgojnim formama vreteno i solakse, a istovremeno moguće je primeniti i mehanizovano proređivanje cvetova i na taj način postići projektovan odnos između rasta i rodnosti sa prosečnim prinosisima od 70 - 90 t/ha.

Sistemi gajenja jabuke i pomotehnika

Po definiciji sistem voćnjaka podrazumeva koherentan skup koji predstavlja interakcijski odnos između uzgojne forme, razmaka sadnje i kombinacije sorta/podloga (Lespinasse i Delort, 1984; Lespinasse i sar., 1986; Blaser i sar., 1996; Mičić i Đurić, 1994; Lučić i sar., 1996; Mičić i sar. 2005). Povećanje prinosa po jedinici površine uz smanjenje troškova proizvodnje ostvareni su realizacijom sledeća tri elementa ovog programa:

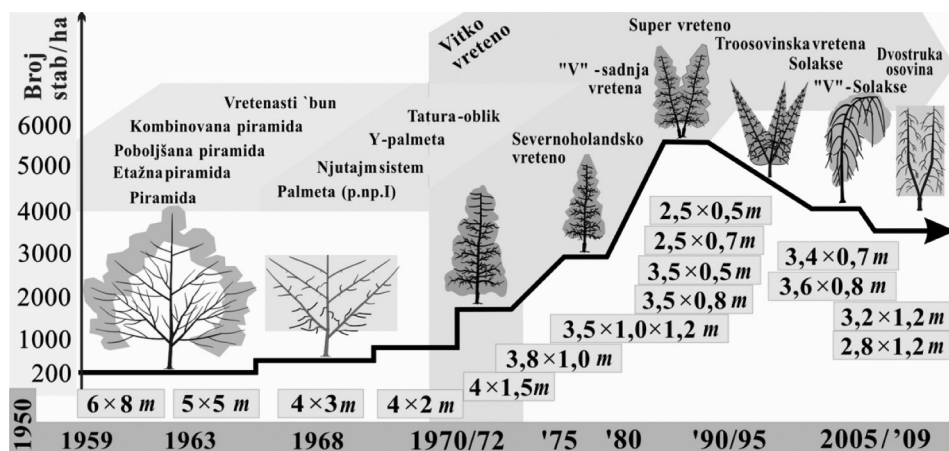
- “Zasadi na dohvrat ruke” – smanjenje dimenzija habitusa do visine na kojoj se svi zahvati na stablu mogu izvesti stojeći na zemlji;
- Optimalna gustina sklopa – broj stabala po jedinici površine povećan je do maksimalne iskorišćenosti proizvodnog prostora;
- Kontrola formiranja i zamene rodnog drveta i uspostavljanje određenog odnosa između rasta i rodnosti svake kombinacije sorta/podloga u redovnom plodonošenju i definisanoj fiziološkoj konstituciji plodova za čuvanje u ULO hladnjačama;

U savremenoj voćarskoj proizvodnji vretenaste uzgojne forme tipa vitko vreteno i modifikacije vretena manjih dimenzija postale su standardni uzgojni oblici za jabuku

(Mantinger, 1993; Monney i Blaser, 1993). 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. plodonosnog zida sa velikim gustinama sadnje i definisanim specifičnostima u formiranju rodnog drveta.

Tako se aktuelni koncepti uzgoja jabuke danas, zasnovani na genotipskim specifičnostima formiranja rodnog drveta i tipu rezidbe, pomotehnički mogu sistematizovati u sljedeće grupe:

1. Kratka rezidba nosača rodnog drveta sa sledećim modifikacijama vretenastih sistemima gajenja: supervreteno (Werth, 1989), Hai-Tek (Bruce i Barritt, 1992) duplo vreteno (Evequoz, 1988), "V" sadnja vretena – "V-Güttingen" (Krebs, 1990), Tro- i četvoroosovinska vretena (Krebs i Widmer, 1992);
2. Duga rezidba nosača rodnog drveta sa sljedećim modifikacijama baziranim na konceptu solena (Lespinasse, 1987; Lespinasse i Delort, 1994): solakse (Hucbourg i Aymard, 1996, Lespinasse i Lauri, 1999; Štampar, 2006), dupli solakse (Monney i sar., 1999; Mičić i sar. 2005) i sistem "V" sadnje i uzgoja solakse (Monney i sar., 1999; Mičić i sar. 2005).
3. Kombinovana rezidba nosača rodnog drveta u sistemima uzgoja sa plodonosnim zidom manje debljine: usmereni solakse (Trillot i sar. 2002; Lespinasse i Leterme, 2005; Mičić i sar., 2005) i dvostruka osovina (Mazzoni, 2008).



Sl. 1. Dinamika razvoja sistema gajenja voćaka. U toku pedesetogodišnjeg perioda broj stabala po jedinici površine povećan je u proizvodnim zasadima od 10 – 30 puta, a prinosi za 4 – 5 puta (šematski prikaz Mičića prema: Innerhofer, 1974; Christoph, 1980; Gvozdenović, 1981; Siegrist, 1991; Meyer i Blank, 1992; Monney i sar., 1993; Trillot, i sar. 2002; Lespinasse i sar. 2005; Mičić i sar. 2005; Mazzoni, 2008).

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 – 0,8 m. Jabuka je jedina vrsta kod koje je moguće primeniti ovaj sistem. Neophodne su slabo bujne podloge manje bujnosti od podloge M 9 (Fl 56, Bud 9, P22).

Raspored stabala može biti u jednoredu ili višerednim pantljkama, kao i u sistemu “V” sadnje. Razmaci sadnje se kreću: u jednorecima od 3,5 – 2,5 x 0,7 – 0,4 m; u “V” sadnji 3,5 – 2,5 x 0,5 – 0,2 m i u dvoredima 2,5 + 0,3 x 0,4 m, što iznosi od 4000 do 18000 sadnica/ha. Usklađenost sa zahtevima IPV i brza izmena sortimenta su osnovni razlozi za primenu supervretena. Supervreteno je sistem gajenja koji se sve manje uvodi u proizvodnju, pre svega zbog velikog investicionog ulaganja.

“V” sadnja vretena. U ovom sistemu voćnjaka stabla se sade u jednom redu pod uglom od 15° 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 osovine povećana je površina kojom raspoložu pojedinačna stabla, pa je moguće povećati broj stabala po jedinici površine za 50 – 100 %. Razmaci sadnje koji se primenjuju za standardna vretena su: 3,5 x 1,0 – 0,5 m, što daje 2800 do 5000 stabala/ha. Ograničena dostupnost unutrašnjeg dela otvorenog plodonosnog zida za mehanizovano proređivanje cvetova i plodova, ovaj sistem gajenja danas čini manje perspektivnim.

Duplo vreteno kao uzgojna forma nastalo je 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 čime se smanjuje bujnost. Zbog problema sa vegetativnom aktivnošću u račvištu ovaj sistem gajenja je u potpunosti napušten. Najsavremenija uzgojna forma - dvostruka osovina (bibaum) izvedena je iz koncepta duplog vretena.

Tro- i četvooroosovinske strukture. 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. Ugao nagiba pojedinačnih osovina je 25° prema vertikali. Razmaci sadnje su 3,5 – 3,8 m x 1,2 – 1,3 za troosovinsku, i 1,7 – 1,8 m za četvooroosovinsku 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. Ograničena dostupnost unutrašnjosti otvorenog plodonosnog zida za mehanizovano proređivanje cvetova i plodova, ove sisteme gajenja danas čini manje perspektivnim.

Solakse je uzgojni oblik nastao kao kombinacija vertikalne osovine i solena (Hucbourg i Azmard, 1996; Lespinasse i Lauri, 1999). Vertikalna osovina preciznije se može definisati kao modifikovana rezidba vretena koja jednim delom usvaja koncept duge rezidbe sa povratnim rezovima, a izvorno proizilazi iz koncepta sistema solen. Ovo je posebno značajno zato što se kombinovanjem duge rezidbe kod vretena mogu praviti prelazna rešenja, koja mogu dovesti do potpunog prevođenja vretenastog uzgojnog oblika u uzgojni oblik solakse (Štampar, 2006).

Jedan od aktuelnih koncepta intenziviranja proizvodnje jabuke za kombinacije sorta/podloga manje bujnosti podrazumeva usmerenu modifikaciju uzgojnog sistema solakse. Visoka produktivnost i lakši pristup rezidbi ključni su elementi koji ovaj sistem gajenja i sam uzgojni oblik čine perspektivnim za intenzivni uzgoj jabuke.

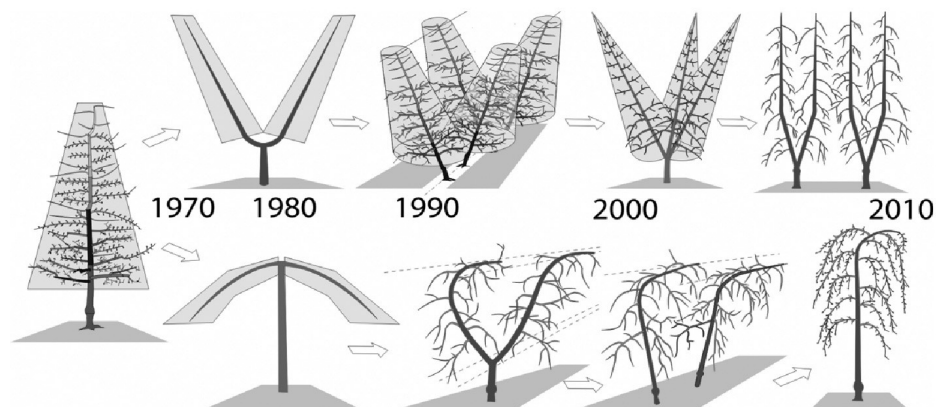
Dupli solakse predstavlja uzgojnu formu koja kombinuje prednosti solaksea i “Tatura” skeletne strukture, kao kombinacije koja integriše sistem manje visine stabla i otvorenog plodonosnog zida sa visokom produktivnošću i redukovanom rezidbom (Monney i sar., 1999). Dve osovine vretena na jednom stablu formiraju se pod uglom od

30° stepeni. Sistem dvostruki solakse podrazumeva sadnju na rastojanju $4,0 \times 1,0$ m ili 2500 stabala/ha, odnosno 5000 savijenih osovina po hektaru. Visina stabla u zavisnosti od sorte kreće se od 2 – 2,5 m. Prema podacima o ostvarenim prosečnim prinosima (Monney i sar., 1999), oni u periodu punog plodonošenja kod sorte zlatni delišes iznose 11,62 kg po jednoj savijenoj osovini ili 23,24 kg/stablu, što konačno iznosi 58,10 t/ha (5,81 kg/m²). Ograničena dostupnost unutrašnjosti otvorenog plodonosnog zida za mehanizovano proređivanje cvetova i plodova i ovaj sistem gajenja čini manje prspektivnim.

Sistem “V” sadnje i uzgoja solaksea, predstavlja modifikaciju sistema gajenja uzgojne forme solen manje bujnosti (Monney i sar., 1999). Ova modifikacija ima za cilj da integriše više pozitivnih iskustava u gajenju jabuke u sistemu “V” sadnje i savijene osovine: visoki prinosi kroz povećanu gustinu sklopa, dobar kvalitet i obojenost plodova kao rezultantu otvorenog plodonosnog zida. Tehnika formiranja podrazumeva razgranate sadnice koje se sade naizmenično na jednu i drugu stranu pod uglom 30° kao i kod „V“ sadnje klasičnih vretena. Sistem “V” uzgoja solaksea podrazumeva sadnju na rastojanju $3,5 \times 0,7$ m ili 4000 stabala/ha. Visina stabla formiranog uzgojnog oblika kreće se oko 2 m. Prema podacima o ostvarenim prosečnim prinosima (Monney i sar., 1999), oni u periodu punog plodonošenja kod sorte zlatni delišes iznose 14 kg/stablu, što ukupno iznosi 56,0 t/ha (5,6 kg/m²). Ograničena dostupnost unutrašnjosti otvorenog plodonosnog zida za mehanizovano proređivanje cvetova i plodova i ovaj sistem gajenja čini manje perspektivnim.

Dvostruka osovina (Bibaum) predstavlja najnoviju uzgojnu formu koja integriše sve prednosti vretenaste uzgojne forme i kombinovanja duge i kratke rezidbe sa manjom debljinom plodonosnog zida što omogućava mehanizovano proređivanje cvetova.

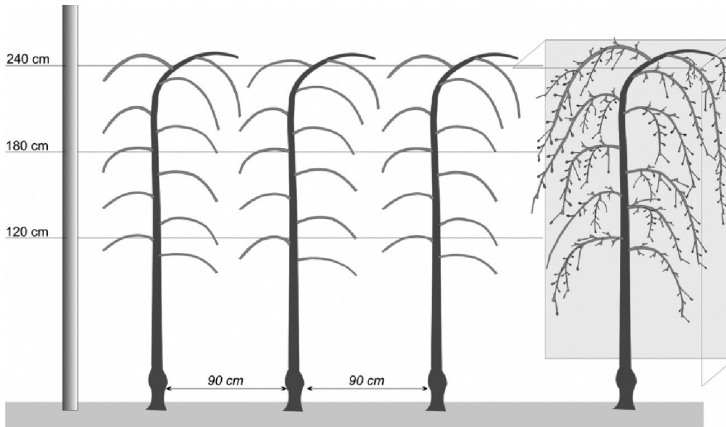
Sistem dvostruke osovine podrazumeva sadnju na rastojanju $3,4 - 2,8 \times 1,2$ m ili 2450 – 2950 stabala/ha, odnosno 4900 – 5900 vretenastih osovina po hektaru. Visina stabla uzgojne forme u zavisnosti od sorte kreće se od 2,2 do 2,5 m.



Sl. 2. Aktuelne uzgojne forme u razvijenim voćarskim sredinama uglavnom se baziraju na konceptu različitih modifikacija vretena. Standardno vreteno sa punim plodonosnim zidom permanentno se održava od 1970 do danas. Koncept otvorenog plodonosnog zida išao je u dva pravca, sa naizmeničnim naginjanjem stabala pod uglom od 30° i formiranjem većeg broja skeletnih osovina opet pod uglom od 30°. U poslednje vreme pažnju privlače sistemi gajenja sa punim plodonosnim zidom koji omogućava mehanizovano proređivanje cvetova i plodova. Prosečni prinosi u redovnom plodonošenju dostižu granicu od 70 - 90 t/ha.

Perspektivni sistemi gajenja jabuke

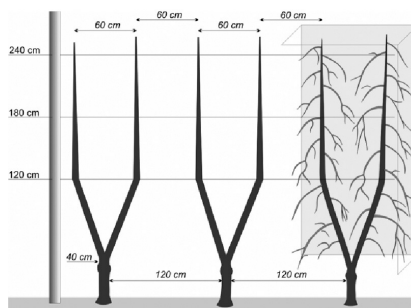
Usmereni solakse preciznije se može definisati kao modifikovana forma punog plodonosnog zida koja jednim delom usvaja koncept duge rezidbe a izvorno proizilazi iz koncepta sistema solakse (Trillot i sar., 2002; Lespinasse i Leterme, 2005; Mičić i sar., 2005; Yuri, 2007). Savijeni nosači rodnog drveta usmereni su duž plodonosnog zida čija debljina ne prelazi 60 cm. Visina stabla i debljina plodonosnog zida omogućavaju dobru osvetljenost unutrašnjosti i donjih delova plodonosnog zida, odnosno međuredni razmak se može planirati u skladu sa prohodom voćarskog traktora. Gustina sklopa je 4000 sadnica/ha sa prosečno 100 – 120 plodova po stablu, odnosno, 20 kg/stablu, što daje prinose od 75 – 80 t/ha sa preko 80 % plodova I klase (dijametar ploda od 75 – 85 mm). Tehnika formiranja uzgojne forme solakse uslovljena je karakteristikama sadnog materijala. Sadni materijal podrazumeva razgranate sadnice koje se ne prekraćuju po sadnji. Armaturu čine stubovi (stubovi za armaturu služe istovremeno i za postavljanje protivgradne mreže) sa tri reda žice. Sadnice se pričvršćuju za prvi i drugi red žice i potom se savijaju vezivanjem za treći red žice. Bočna razgranavanja se vezivanjem za žicu savijaju prema dole i uvođenjem u redni prostor. Na stablima ima 10 - 12 nosača rodnog drveta koji se režu po sistemu duge rezidbe i na njima se planira po desetak plodova, što čini optimum opterećenja po stablu i omogućuje održive projektovane prinose. Svi delovi krošnje su dostupni za mašinske i ručne zahvate u toku vegetacije.



Sl. 3. Grafčki prikaz uzgojne forme usmereni solakse.

Dvostruka osovina (Bibaum - Mazzoni, 2008) predstavlja uzgojnu formu punog plodonosnog zida koji kombinuje dugu i kratku rezidbu u različitim zonama skeletne strukture koju čine dve skeletne osovine pod oštrim uglom u zoni grananja. Skeletna struktura se formira u rasadniku prekraćivanjem jednogodišnjeg dela sadnice na visinu 30 – 40 cm, ili kalemljenjem podloge na zadanoj visini sa dvije strane okuliranjem u isečak (čipbading). Oštar ugao grananja vretenastih osovine u zoni račvišta sprečava vegetativnu aktivnost u toj zoni što je bio osnovni problem kod uzgojne forme duplo vreteno. Visina stabla i debljina plodonosnog zida omogućavaju dobru osvetljenost unutrašnjosti i donjih delova plodonosnog zida, odnosno, međuredni razmak može se planirati u skladu sa

prohodom voćarskog traktora. Gustina sklopa je 2450 – 2950 sadnica/ha, odnosno 4900 – 5900 vretenastih osovina/ha. Rezidba podrazumeva izbalansiran rast sa 80 – 90 plodova po jednoj vretenastoj osovini što dostiže prinose od 80 – 90 t/ha sa preko 80 % plodova I klase (dijametar ploda od 75 – 85 mm). Tehnika formiranja uslovljena je posebnim karakteristikama sadnog materijala. Sadni materijal podrazumeva sadnice sa dve osovine koje su delom razgranate kao sadnice A+. Sadnice se ne prekraćuju po sadnji, sem ako to nije neophodno zbog buđenja pupoljaka i uravnoteženog rasta razgranjenja duž osovina. Armaturu čine stubovi (stubovi za armaturu služe istovremeno i za postavljanje protivgradne mreže) sa tri reda žice. Osovine na sadnici se pričvršćuju za prvi red žice na međusobnom rastojanju od 60 cm i savijaju vezivanjem za drugi red žice čime se u stvari na planiranom rastojanju dovode u uspravan položaj. Bočna razgranjavanja se vezivanjem za žicu savijaju prema dole i uvođenjem u redni prostor. Na svakoj osovini ima do 10 nosača rodno drveća koji se režu po sistemu duge i kratke rezidbe. Na njima se planira po 7 - 10 plodova, što čini optimum opterećenja po stablu i omogućuje održive projektovane prinose. Svi delovi krošnje su dostupni za mašinske i ručne zahvate u toku vegetacije.



Sl. 4. Grafički prikaz uzgojne forme dvostruka osovina (bibaum).

Genotipske specifičnosti sistema gajenja jabuke

Projektovanje i vođenje visokointenzivnih tehnologija za gajenje jabuke 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 (Mičić i Đurić, 1994; Mičić i sar., 2005). U tom smislu, sorte specifičnosti u pomotehnici zasnivaju se na poznavanju sledećih genotipskih karakteristika:

- 1) tipu organogeneze rodno drveća;
- 2) dominantnog tipa obrastanja i produktivnog tipa rodni grančica (stepen diferenciranosti generativnih pupoljaka i sposobnost za plodonošenjem).

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

- 1) Svođenje rezidbe na minimum (što manje odbacivanje vegetativne mase, pre svega drveća i ubrzavanje nastupanja rodnosti);
- 2) Za uspostavljanje odgovarajućeg odnosa između rasta i rodnosti, odnosno

odgovarajućeg odnosa između lisne površine i broja plodova, proređivanje plodova (mehaničko i hemijsko) u visokointenzivnim tehnologijama gajenja, predstavlja neizostavan pomotehnički zahvat (Črnko i sar., 1995). Kao značajan regulator zastupljenosti plodova I klase i mera za balansiranje rasta i rodnosti u cilju kontrole formiranja i diferencijacije pupoljaka vrši se i ručno proređivanje plodova krajem avgusta i tokom prve dekade septembra, koje ima za cilj da se sa stabla uklone svi plodovi koji će do berbe dati plodove II klase.

Zaključak

Kontrola i održivo uspostavljanje i održavanje projektovanog odnosa između rasta i rodnosti kroz aktuelne sisteme gajenja kod jabuke, dovedeno je na nivo prinosa od 80 - 90 t/ha sa preko 80% plodova I klase (dijametar ploda od 75 - 85 mm).

Sistemi gajenja koji stvaraju puni plodonosni zid visine od 2,0 - 2,5 m danas imaju prednost u odnosu na sisteme otvorenog plodonosnog zida (u prethodnom periodu imali su prednost zbog manje bujnosti, veće gustine sklopa i dobre osvetljenosti unutrašnjih delova stabla). Aktuelni sistemi gajenja koji daju puni plodonosni zid visoke produktivnosti bez ograničenja u osvetljenosti svih delova krošnje jesu: usmereni solakse i dvostruka osovina (bibaum). Veći prinosi, zadovoljavajuće fiziološke konstitucije plodova za čuvanje u ULO hladnjačama dobijeni su u plodonosnom zidu "na dohvat ruke" - bez ograničenja za izvođenje mašinskih i ručnih zahvata u toku vegetacije.

Literatura

1. *Blaser, Ch., Monney, Ph., Evequoz, N., Amsler, P. (1996):* Analyse comparative des performances économiques de différents systèmes de verger. Revue suisse Vitic. Arboric. Hort., 28 (2): 117-128.
2. *Bruce, H., Barrit, B. (1992):* Hybrid tree cone orchard system for apple. Acta Hort., 322, 87-92.
3. *Christoph, W., Innerhofer, L. (1980):* Potatura dello "Schlanke Spindel". Moderna frutticoltura - Gli impianti fitti. Bologna, 70 - 79.
4. *Črnko, J., Gutman-Kobal, Z., Soršak, A. (1995):* Redčenje cvetja in plodičev jablan. Posebna izdaja revije SAD, Krško, 54.
5. *Đurić, G., Mičić, N., Jeftić, S., Oljača, R., Cvikić Ž. (1997):* The effect of the pruners' qualifications on the biological productivity in apple production. J. Sci. Agric. Research 58, 206 (1-2): 85-91.
6. *Đurić, G., Mičić, N. (1988):* Karakteristike organa razvijenih iz mješovitih pupljaka jabuke na rodnom drvetu različite starosti. Radovi Poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, 40: 127-136.
7. *Evequoz, M. (1988):* La conduite en fuseau double, nouvelle forme pour l'arboriculture. Revue suisse Vitic. Arboric. Hort., 0 (6): 369-371.
8. *Flierman, J. (1978):* De Noordhollandse Spil in een Drierjensysteem Fruitteelt, 68: 142-145.
9. *Flierman, J., Houter, J., van Rooyen, W. (1976):* Alternativen platsystemen Fruitteelt, 66: 1170-1172 i 1190-1192.

10. Gvozdenović, D., Mičić, N. (1995): Rezidba jabuke. Partenon, Novi Sad, 155.
11. Hilkenbäumer, F., Engel, G. (1969): Dichtpflanzungen mit Kernobst. Der Erwerbsobstbau, 7: 121 - 143.
12. Hucbrough, B., Aymard, J. (1996): Axe vertical + Solen = Solaxe. Fruits & Legumes N., 139: 18-20
13. Krebs, Ch. (1990): V-Systeme sind auch international im Trend. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 126: 319 - 328.
14. Krebs, Ch., Widmer, A. (1992) Mikado und Drilling - System -zwei neue Baumformen in Prüfung. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 128: 297 - 301.
15. Lespinasse, J.M. (1987): Une nouvelle forme: "Solen". L'Arboriculture frutièrè, 339: 45-48.
16. Lespinasse, J.M., Delort, J.F. (1994): Conduite du Solen. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 26 (4): 237-238.
17. Lespinasse, J.M., Delort, J.F. (1994): Le verger de pommiers: conduire ou tailler? Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 26 (4): 265-272.
18. Lespinasse, J.M., Lauri, P.E. (1999) : Integration des nouveaux concepts de conduite dans le systeme Solaxe. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 31(3) : 167-171.
19. Lespinasse, J.M., Leterme, E. (2005) : De la conduit des arbres fruitiers. Editions du Rouergue, Paris, 325.
20. Lespinasse, J.M., Delort, J.F., Géraud, J.P. (1986): Conduite du verger Golden delicious. L'Arboriculture frutièrè, 386: 27-37.
21. Lučić, P., Đurić, G., Mičić, N. (1996): Mogućnosti poboljšanja rodnog potencijala jabuke uzgajane u formi vitkog vretena primenom odgovarajućih pomotehničkih zahvata u zimskoj rezidbi. Agronomski fakultet Čačak, ZŠA: 103-108.
22. Mantinger, H. (1993): Sistemi di impianto ed evoluzione tecnoca della melicoltura in Alto Adige. Rivista di FRUTTICULTURA, 9: 9-15.
23. Mazzoni, (2008): Sistema d'impianto bibaum. Vivai Mazzoni s. s. Tresigallo (FE).
24. Mičić, N., Đurić, G., Tuzović, J. (1987): Uticaj starosti rodnog drveta na stepen diferenciranosti mešovityh pupoljaka jabuke i kruške. Radovi Poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, 39:65-74.
25. Mičić, N., Đurić, G. (1994): Biološke osnove rezidbe voćaka u rodu. Savremena poljoprivreda, 42 (1-2): 121-128.
26. Mičić, N., Janković, R., Jovanović, M., Korać, M., Veličković, M. (1997): Dostignuća i savremene tendencije u agro i pomotehnici voćaka. Jugosl. voćar., 31, 117-118: 135 - 151.
27. Mičić, N., Đurić, G. (1998): Koncept savremenih sistema za intenzivno gajenje voćaka. Agronomski fakultet Čačak. ZŠA, 85-91.
28. Mičić, N., Đurić, G., Radoš, Lj. (2000) Sistemi gajenja jabuke i kruške. Naučno voćarsko društvo Republike Srpske, Banjaluka, 195.
29. Mičić, N. (2003): Savremeni sistemi gajenja jabuke - revolucionarno vreteno. Naše selo, 1, IP-CESA, Banjaluka, 10 - 16.

30. *Mičić, N., Đurić, G., Cvetković M. (2005): Sistemi gajenja i rezidba jabuke. Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, 56.*
31. *Mičić, N., Đurić, G. (2007) Voćarstvo u BiH - stanje i pitanja daljeg razvoja. Prvo savetovanje - Inovacije u voćarstvu i vinogradarstvu, Beograd, Zbornik radova:22 -32,.*
32. *Monney, Ph., Blaser, Ch. (1993): Modes de conduite en arboriculture fruitiere: I Reflexions sur les performances des nouveaux systemes de verger. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 25 (2): 87-97.*
33. *Monney, Ph., Blaser, Ch., Widmer, A., Krebs, Ch. (1993): Modes de conduite en arboriculture fruitiere: II Les systemes de verger. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.,25 (3): 168-184.*
34. *Monney, Ph., Evequoz, N., Blaser, Ch. (1999): En collaboration avec l'Ecole d'ingenieurs de Changins-Etude de nouveauxsystemes de verger pour le pommier. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 31(3): 153-160.*
35. *Oberhofer, H. (1974): Quale sistema di piantagione fornisce i maggiori vantaggi. Moderna frutticoltura - Gli impianti fitti. Bologna, 43 - 52.*
36. *Štampar, F., (2006): Rez sadnih rastlin, Založba Kmečki glas, 135.*
37. *Trillot, M., Masseron, A., Mathieu, V., Bergougnoux, F., Hutin, C., Lespina-sse, Y. (2002): Le pommier. CTIFL.*
38. *Werth, K. (1989): Die Superspindel - Hohe Investition mit hohem Gewinnchancen und hohem Risiko. Obstbau-Weinbau 10/89: 273-277.*
39. *Yuri, A. J. (2007): Solaxe. Pomáceas, Universidad de Talca, 7.,4.*

THE ACCTUAL OUTLINES OF APPLE PRODUCTION INTENSIFICATION

*G. Djuric, N. Micic, M. Cvetkovic, Lj. Rados, D. Marinkovic**

Summary

The actual outlines of apple growing are based on genetic characteristics, training systems and pruning type, and could be classified in the following groups:

1. short pruning type of semi-skeletal woods grew over bearing branches connected with spindle and its modifications according the dimensions, number and position of axes, as well as forming technics: northolland spindle, super spindle, Hai-Tec, V-Güttingen spindle planting system;
2. long pruning type of semi-skeletal woods grew over bearing branches connected with Solen, bended axe - Solaxe and its modifications, "V" planting of bended axes and perspective system of directed Solaxe;
3. combined pruning of semi-skeletal woods grew over bearing branches connected with "bibaum" system or double axe.

This paper analytically showed all agro- and pomotechnics aspects which resultante is fruit quality and high yield of these training systems. The evaluation of actual training systems suggests the directed Solaxe and "Bibaum" double-axe as perspective systems. These training systems have a full fruitfull wall with high productivity and without limitations in illumination of all tree's parts, as well as optimal density for mechanization use, 70 - 90 t/ha yields and satisfied physiological constitution of fruit for ULO storage.

Key words: training systems, pruning type, directed Solaxe, double-axe.

* Gordana Djurić, Ph.D., Nikola Micic, Ph.D., Miljan Cvetkovic, M.Sc., Ljubomir Rados, M.Sc., Faculty of Agriculture, University of Banja Luka; Dejan Marinkovic, M.Sc. Institute PKB Agroekonomik, Belgrade.