

Vegetativne i generativne osobine stolnih sorti šljiva

Vegetative and generative properties of plum cultivars intended for fresh consumption

Boris Duralija

SAŽETAK

Šljiva je po broju stabala najzastupljenija voćna vrsta u Hrvatskoj (više od 6 milijuna), ali se na tržištu zbog različitih razloga javlja manjak šljiva za potrošnju u svježem stanju.

Istraživanja su obavljena u šljiviku na lokalitetu Bregovljana u razdoblju od 1995. do 1998. godine. Proučavane su vegetativne i generativne osobine za tri stolne sorte šljive: Early Big Egg, Grossa di Felisio i President.

Sorte su se međusobno razlikovale po bujnosti, a najslabija je bila kod sorte Grossa di Felisio. Dobiveni rezultati pokazuju kako je površina poprečnog presjeka debla bolji pokazatelj bujnosti u odnosu na promjer debla.

Cvatnja je u velikoj mjeri ovisila o klimatskim uvjetima, pa su se među pojedinim godinama javile veće razlike. Ustanovljeno je također da postoji pravilnost između suma toplinskih jedinica (GDD) i vremena cvatnje.

Ključne riječi: *Prunus domestica* L., bujnost, TCSA, cvatnja, GDD

ABSTRACT

Plum is the fruit species with the largest number of trees in the Republic of Croatia (more than 6 million). For different reasons the supply of plums for fresh consumption is insufficient.

The research on vegetative and generative characteristics of plums (cv. Early Big Egg, Grossa di Felisio and President) was carried out at Bregovljana (near Zagreb) for four years (1995-1998).

Blooming time depends upon climate conditions, so in this research there were remarkable differences between years. The data show that there is a relation between the GDD after January 1st and the blooming time.

Key words: *Prunus domestica* L., vigour, TCSA, blooming, GDD

UVOD

Uzgoj šljiva (*Prunus domestica* L.) ima višestoljetnu tradiciju u hrvatskom narodu zbog svojeg značenja u prehrani stanovništva. Plodovi šljive konzumiraju se svježi, ili u vidu različitih prerađevina poput sušenih plodova, pekmeza, marmelada, kompota, slatkoga, sokova, različitih slastica, rakije i sl.

Danas šljiva među voćnim vrstama u Hrvatskoj zauzima prvo mjesto po broju stabala (oko 6200000) i po površinama (oko 20000 ha), dok je po proizvodnji plodova zbog svoje alternativne rodnosti (cca 50-80000 t) na prvom ili drugom mjestu. Većina stabala nalazi se u ekstenzivnom uzgoju, dakle u uvjetima bez adekvatnih agrotehničkih i pomotehničkih zahvata neophodnih za postizanje redovitog i zadovoljavajućeg uroda. Najzastupljenija europska šljiva (*Prunus domestica* L.) u Hrvatskoj je Bistrica kod koje postoji više tipova, a klonska selekcija nije provedena do kraja. Ona se uglavnom uzgaja na vlastitom korijenu, a njeni su plodovi prvenstveno namijenjeni preradi.

Kao glavni problemi u suvremenoj proizvodnji šljive ističu se osjetljivost sorti na virus šarke šljive (*Prunus virus 7*), veličina ploda stolnih sorti, te odabir adekvatnih sorti, podloga i uzgojnih oblika.

Potrošnja stolne šljive je u Hrvatskoj zbog neadekvatnoga sortimana i nemogućnosti dužeg čuvanja plodova, svedena na svega nekoliko tjedana. Stoga je neophodno provoditi istraživanja o mogućnosti uzgoja novoselekcioniranih stolnih sorata šljiva, jer za njima postoji velika potražnja.

Cilj ovoga rada bio je dobivanje rezultata o vegetativnim i generativnim karakteristikama tri stolne sorte šljiva, od kojih se dvije donedavno nisu uzgajale na području Republike Hrvatske. Samo na temelju takvih spoznaja o karakteristikama sorata mogu se s većom sigurnošću utvrditi mogućnosti njihova uzgoja na određenim lokacijama, a zatim odabrati prikladne podloge, uzgojne oblike, kriterije za rezidbu i sve ostalo neophodno za uspješnu proizvodnju.

PREGLED LITERATURE

Šljiva se zbog svojih vrijednosti uzgaja preko 2500 godina, pa je Plinije već u prvom stoljeću opisao 12 različitih sorata šljiva (Janick i Moore, 1996).

Europska (domaća) šljiva *Prunus domestica* L. je najznačajnija vrsta i zauzima daleko najveće površine od svih šljiva. Glavna područja rasprostranjenja ove šljive bila su Europa i zapadna Azija, ali je danas proširena po cijeloj Zemlji gdje postoje povoljni uvjeti za njen rast i razvoj (između 40° i 60° geografske širine).

Heksaploidna je vrsta ($2n=6x=48$), a o njenom podrijetlu postoji nekoliko teorija. Osim europske šljive u proizvodnji nalaze mjesto i kinesko-japanske šljive, te nešto manje i američke šljive.

Crane i Lawrence (1956) bili su mišljenja da je domaća šljiva nastala križanjem diploidne *P. cerasifera* i tetraploidne *P. spinose*. Slično iznosi Eryomine (1991) da je *P. spinosa* nastala kao *P. cerasifera* x *P. microcarpa*, dok je *P. domestica* križanac *P. spinosa* i *P. cerasifera macrocarpa*. Bajashvili (1991) nasuprot tome smatra da je vrlo moguće da *P. domestica* vodi podrijetlo i od heksaploidne *P. divaricata* ili samo od *P. spinosa*. Novi citološki radovi upućuju da tetraploidna *P. spinosa* u sebi nosi genom od *P. cerasifera*, ali da je drugi nepoznatog podrijetla i da nije od *P. microcarpa* (Reynders-Aloisi i Grellet, 1994). Zatò Okie i Ramming (1999) pretpostavljaju da je *P. domestica* ustvari poliploidna forma *P. cerasifera* koja se razvijala dugi niz godina.

Stablo šljive (*Prunus domestica* L.) raste u visinu do 10 metara i najčešće formira piramidalnu krošnju. Listopadna je vrsta koja vegetaciju započinje mikrosporogeneom i bubrenjem pupova krajem zime, dok je završava odbacivanjem lišća najčešće polovicom listopada.

Formiranje cvatnog pupa počinje neposredno nakon završetka rasta mladica i očvršćivanja koštice, što se u našim krajevima obično događa od sredine lipnja i u srpnju (Čmelik 1994). To će također ovisiti o klimi i sorti, jer rane sorte počinju diferencijaciju cvatnih pupova nešto ranije. Prvo se formiraju začeci čaške, zatim vjenčića, prašnika i tučka. Tijekom razdoblja mirovanja cvatni pupovi se sporije razvijaju. Početkom sljedeće godine pri povoljnim vremenskim prilikama, što može biti od početka veljače do početka travnja, dolazi do mikrosporogeneze (formira se polen) i makrosporogeneze (formira se embrionova vrećica). Slijedi cvatnja i oplodnja (Mišić, 1989).

Generativni pup kod šljive je cvatni (štitac) u kojem se razvija 1, 2, ili 3 cvijeta, a uvijek se nalazi lateralno na kratkoj ili dugoj rodnoj šibi, te na trnovitom izbojku. Cvijet je hermafroditan (potpun) i sastoji se od 5 lapova, 5 latica, 25-30 prašnika i tučka s jednim (rijetko više) plodničkim listom (Mišić, 1989).

Šljiva je entomofilna voćka, pri čemu je pčela najvažniji insekt oprašivač (Free, 1993).

Sorte se razlikuju u pogledu oplodnje, tako postoji čitav niz prijelaza od autofertilnih (samooplodnih), djelomično samooplodnih, autoinkompatibilnih i interinkompatibilnih do sterilnih. Naša najpoznatija šljiva Bistrica je samooplodna, i stoga se može uzgajati u monosortnim nasadima.

Plod šljive je koštunica (drupa), a sastoji se od endokarpa (koštice), mesokarpa (meso ploda) i eksokarpa (kožice). Eksokarp može biti prekriven maškom. Plod raste u tri faze i to: dioba, izduživanje i povećanje stanica (Štampar, 1966b).

Kod bioloških osobina šljive razlikujemo dakle proučavanje vegetativnih i generativnih osobina.

Kod proučavanja vegetativnih osobina šljive najveća se pozornost poklanja praćenju određenih fenofaza, dinamici rasta i kemijskim analizama vegetativnih organa. Vegetativna aktivnost se do sada izražavala promjerom ili opsegom debla, a tek se u posljednje vrijeme koristi TCSA tj. površina poprečnog presjeka debla (Southwick et al., 1999). U svojim radovima (Southwick et al., 1999.) pokazuju da se na temelju TCSA može govoriti o bujnosti tj. nadzemnoj razvijenosti sorte (Tehrani i Lay, 1992; Boyhan et al., 1998) ili podloge (Osgood et al., 1991; Moreno et al., 1995).

Najvažnije generativne osobine koje se istražuju su vrijeme ulaska u produktivnu dob, specifičan prirod, diferencijacija generativnih organa, kemijski sastav generativnih organa, vrijeme i trajanje cvatnje, otpadanje latica, masa ploda, krupnoća ploda i namjena ploda (Warner i Tehrani, 1998).

Vrijeme cvatnje kod introdukcije sorata je vrlo bitna karakteristika, pa se ističe razlika u početku cvatnje koja može iznositi i preko tjedan dana (Kemp, 1997). Utvrđivanje potencijala cvatnje i njene kvalitete neophodno je u uspješnoj proizvodnji šljiva, jer se preko tih parametara prognoziraju neke mjere u voćnjaku npr. gnojidba, navodnjavanje, rezidba i drugo (Cartier-Michaud, 1998).

Diferencijaciju generativnih pupova kod *Prunoidae* proučavao je veći broj istraživača. željelo se ustanoviti da li neke primijenjene mjere poput gnojidbe (Mičić i Čmelik, 1988) ili rezidbe (Guimond et al., 1998) utječu na određene faze organogeneze. Utvrđeno je da na početak diferencijacije cvjetnih pupova kod breskve utječu vrijeme berbe plodova i rast mladica (Warriner et al., 1985). Paunović i Ogašanović (1972) proučavajući diferencijaciju cvatnih pupova kod šljive napominju vrijeme pojave određenih fenofaza, što može biti važno za određivanje odgovarajućih agrotehničkih i pomotehničkih zahvata.

OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

Istraživanja su obavljena u voćnjaku smještenom kraj Pojatnog (Bregovljana). Nasad se nalazi na padini brežuljka s jugoistočnom ekspozicijom. Šljivik je zasađen u proljeće 1993. godine jednogodišnjim sadnicama nabavljenim iz rasadnika u Italiji. Razmak sadnje je 4x5 m, a uzgojni oblik pravilna palmeta s kosim granama na tri etaže. U šljiviku su odabrane metodom slučajnog bloknoeg rasporeda (4 bloka s 5 stabala) tri stolne sorte šljiva (Early Big Egg, Grossa di Felisio i President) cijepljene na podlozi Myrobalan 29C. Istraživanja su započeta početkom 1995. godine.

Istraživanje vegetativnih osobina uključilo je mjerenje promjera u razdoblju mirovanja voćaka svake godine istraživanja. Promjer je mjereno na označenom mjestu dva puta (u redu i nasuprot) za svako stablo (30 cm visine). Na temelju dvije izmjere izračunavala se prosječna vrijednost koja je predstavljala promjer debla. Izračunavana je i površina poprečnog presjeka debla (TCSA-trunk cross-sectional area) kao najpouzdanija mjera za izražavanje vegetativne razvijenosti (Lombard et al., 1988), prema formuli:

$$TCSA=(P/2)^2*3,14 \text{ (u cm}^2\text{)}$$

gdje je P - promjer debla (u cm)

Istraživanje generativnih osobina obuhvatilo je cvatnju i početak diferencijacije generativnih organa.

Cvatnja je praćena metodom opažanja (Štampar, 1956) u proljeće svake godine istraživanja. Kod ove fenofaze zabilježene su sljedeće faze:

Početak cvatnje - prvi otvoreni cvijet

Puna cvatnja - najviše otvorenih cvjetova

Svršetak cvatnje - kad otpadnu sve latice

Istraživanje je uključilo analizu elemenata klime (temperatura, oborine i vlaga zraka) i njihovog utjecaja na fenofazu cvatnje. Od klime u obzir su uzimane temperature, dobivene od Državnog hidrometeorološkog zavoda za Meteorološku postaju Stubičke toplice, i to srednje dnevne, minimalne i maksimalne.

Toplinske jedinice GDD (Growing Degree Days) za početak, punu i završetak cvatnje izračunavane su od različitih datuma i s različitim temperaturnim pragovima kako bi se utvrdile određene pravilnosti. Nakon dobivenih rezultata odabran je temperaturni prag od 5°C, a kao početni datum od kojeg se prate temperature 01. siječanj.

Vrijeme cvatnje u odnosu na toplinske jedinice GDD (Growing Degree Days) izračunavano je metodom Owensa i Moorea (Perry et al., 1997) na sljedeći način:

$$GDD = (t_{\max} + t_{\min}) / 2 - T$$

gdje je GDD - vrijednost za određeni razdoblje (u °C)

t_{\max} - maksimalna dnevna temperatura zrakaza dane određenog razdoblja (u °C)

t_{\min} - minimalna dnevna temperatura zraka za dane određenog razdoblja (u °C)

T - temperaturni prag (5)

Uz uvjet da je:

- $t_{\min} < 5,0$ °C zbraja se vrijednost 5

- $t_{\max} > 30,0$ °C zbraja se vrijednost 30

Regresijska jednadžba i koeficijent korelacije izračunati su na temelju GDD-a (Growing Degree Days) od 01.01. do pune cvatnje za svaku godinu istraživanja, s time da je u obzir uziman datum pune cvatnje. Kao polazno vrijeme za punu cvatnju odabran je 10.04. i označen je nulom, dok je za svaki dan odstupanja od tog datuma oduzimana ili pribrajana vrijednost jedan. Tako npr. ako je puna cvatnja zabilježena 02.04. njoj je pripadajuća vrijednost -8, dok se vrijednost +9 uzima ako je 19.04. utvrđena puna cvatnja.

Formula regresijskog pravca za punu cvatnju kod svake sorte izražena je kao:

$$y = a - b \cdot x$$

gdje su: y - Growing Degree Days u punoj cvatnji

x - vrijednost datuma pune cvatnje

a - izračunata brojčana vrijednost

b - izračunata brojčana vrijednost

U cvatnji je istraživani broj cvjetova po cvatnom pupu na kratkim i dugim izbojima, brojanjem cvjetova iz deset cvatnih pupova za svako stablo i kategoriju izboja. Kao kratki izboji uzimani su u obzir oni s dužinom manjom od 10 cm, dok su kao dugački izboji odabirani izboji dužine iznad 15 cm.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Proučavanje vegetativnih osobina neophodno je zbog upoznavanja sorte i mogućnosti njezinog uspješnijeg uzgoja na određenom području.

Tablica 1. Vegetativni prirast izražen promjerom debla (cm)

Table 1. Vegetative growth expressed by trunk diameter (cm)

Sorta - Cultivar	Godina - Year			
	1995	1996	1997	1998
Early Big Egg	3,53 A	4,58 AB	5,34 A	7,06 A
Grossa di Felisio	2,81 B	4,15 B	4,76 A	5,94 B
President	3,80 A	5,00 A	5,51 A	7,09 A
Prosjeck - Average	3,38	4,58	5,20	6,70
LSD 5%	0,63	0,66	-	1,05

Rezultati promjera debla u istraživanim godinama pokazuju da je sorta Grossa di Felisio slabije bujnosti u odnosu na ostale dvije sorte, ali je to statistički opravdano samo za prvu i zadnju godinu istraživanja (Tablica 1). U drugoj godini istraživanja najveća bujnost zabilježena je kod sorte President, ali se nije sta-

tistički razlikovala u odnosu na sortu Early Big Egg. U trećoj godini nije bilo opravdanih razlika u promjeru debla između istraživanih sorata.

Štampar (1965) je proučavajući promjer debla kod 13 sorata šljiva cijeljenih na sjemenjak Mirobalane žutog ploda dobila rezultate koji ne odstupaju od gore navedenih. Najbližnja sorti Grossa di Felisio po vrijednostima vegetativnog rasta je sorta Zimmers Frühzwetsche, dok je za ostale dvije sorte to Anna Späth.

Tablica 2. Prirast izražen površinom poprečnog presjeka (cm²)

Table 2. Growth expressed by trunk cross sectional area (cm²)

Sorta - Cultivar	Godina - Year			
	1995	1996	1997	1998
Early Big Egg	10,10 A	16,93 AB	22,89 AB	39,77 A
Grossa di Felisio	6,61 B	14,23 B	18,64 B	28,62 B
President	11,58 A	19,82 A	24,88 A	39,82 A
Prosjeak - Average	9,43	16,99	22,14	36,05
LSD 5%	2,79	3,93	6,18	9,65

Površine poprečnog presjeka u godinama istraživanja opravdano se razlikuju između sorte Grossa di Felisio koja je bila najmanje i sorte President koja je bila najveće bujnosti (Tablica 2). U drugoj i trećoj godini nije zabilježena razlika između sorte Early Big Egg u odnosu na ostale dvije sorte.

Vrijednosti u ovom istraživanju uvelike se razlikuju u odnosu na podatke Southwick et al. (1999) koji je na podlozi Myrobalan 29C ali za sortu Improved French imao vrijednosti preko 100 četvornih centimetara u šestoj i sedmoj godini istraživanja. To svakako treba pripisati nešto povoljnijoj klimi i tlu u Kaliforniji, ali i intenzivnim agrotehničkim mjerama od kojih su najznačajnije navodnjavanje i gnojidba.

Tablica 3. Varijacioni koeficijenti promjera debla istraživanih sorata

Table 3. Variation coefficient of trunk diameter for cultivars in investigation

Sorta - Cultivar	Godina - Year				
	1995	1996	1997	1998	x
Early Big Egg	20	17	16	13	17
Grossa di Felisio	27	23	29	19	25
President	16	12	13	10	13
Prosjeak - Average	21	17	19	14	18

Uzimajući u obzir varijacione koeficijente promjera debla za sorte u pokusu primjećuje se polagani trend smanjivanja njegovih vrijednosti. Izuzetak pred-

stavljaju sorte Grossa di Felisio i President i to samo za 1997. godinu kada je došlo do porasta vrijednosti varijacionog koeficijenta u odnosu na prethodnu godinu (Tablica 3). Uzimajući u obzir prosjek varijacionih koeficijenata za sve godine istraživanja primjećuje se da je on kod sorte President najmanji, dok je kod sorte Grossa di Felisio najveći.

Štampar (1966a) je proučavajući varijacione koeficijente za promjer debla kod deset sorata šljiva na podlozi *Prunus cerasifera* (mirobalana) dobila slične vrijednosti. Tako su u petoj godini nakon sadnje što odgovara posljednjoj godini u ovom istraživanju varijacioni koeficijenti iznosili od 6 za sortu Altan do 16 za sortu Jefferson, dok je prosječna vrijednost za sve sorte iznosila deset. U prvim godinama zabilježene su u njenom pokusu nešto manje vrijednosti varijacionih koeficijenata što se može objasniti ujednačenijem sadnom materijalu. Također je kod sorte Jefferson ustanovljena pojava da se vremenom varijacioni koeficijent povećao (Štampar, 1966b).

Tablica 4. Varijacijski koeficijenti površine poprečnog presjeka istraživanih sorata

Table 4. Variation coefficient of trunk cross sectional area of investigated cultivars

Sorta - Cultivar	Godina - Year				
	1995	1996	1997	1998	x
Early Big Egg	37	32	29	24	31
Grossa di Felisio	48	42	42	35	42
President	28	25	24	19	24
Prosjeak - Average	38	33	32	26	32

Promjena varijacijskog koeficijenta površine poprečnog presjeka debla istraživanih sorata je u odnosu na onaj računat preko promjera debla mnogo pravilnija. Odnosno, prosječna vrijednost varijacionog koeficijenta za sve sorte u pokusu postepeno se smanjuje iz godine u godinu (Tablica 4). Samo je sorta Grossa di Felisio imala iste vrijednosti varijacijskog koeficijenta u 1996. i 1997. godini. Dobivena prosječna vrijednost varijacijskog koeficijenata za površinu poprečnog presjeka debla veća je od one za promjer debla (Tablica 3). Uspoređujući međusobno sorte također je primjetan najveći prosječni varijacijski koeficijent za sortu Grossa di Felisio, a najmanji kod sorte President.

Podaci za broj cvjetova po cvatnom pupu na kratkim izbojima ukazuju na opravdanu statističku razliku između istraživanih sorata (Tablica 5). Prve godine istraživanja ove osobine kod sorte Early Big Egg gotovo je u potpunosti izostala cvatnja, a kod ostale dvije sorte nije zamijećena razlika. Slijedeće dvije

godine opravdano najveći broj cvjetova po generativnom pupu zabilježen je kod sorte Grossa di Felisio, dok je najmanji broj bio kod sorte Early Big Egg.

Tablica 5. Broj cvjetova po cvatnom pupu na kratkim izbojima

Table 5. Number of flowers per generative buds on the short shoots

Sorta - Cultivar	Godina - Year			
	1996	1997	1998	x
Early Big Egg	-	1,34 C	1,46 C	1,40 C
Grossa di Felisio	1,94 A	2,08 A	2,13 A	2,05 A
President	1,78 A	1,74 B	1,94 B	1,82 B
Prosjek - Average	1,86	1,72	1,84	1,76
LSD 5%	-	0,15	0,18	0,17

Wells i Bukovac (1978) proučavali su utjecaj prorjeđivanja plodova kod sorte Stanley na generativne osobine, te su utvrdili da broj plodova koji se ostavlja na stablu (opterećenje) ne utječe na promjenu broja cvjetova po cvatnom pupu (1,9).

Tablica 6. Broj cvjetova po cvatnom pupu na dugim izbojima

Table 6. Number of flowers per generative bud on the long shoots

Sorta - Cultivar	Godina - Year			
	1996	1997	1998	x
Grossa di Felisio	1,67 A	1,84 A	1,81 A	1,77 A
President	1,69 A	1,67 A	1,83 A	1,73 A
Prosjek - Average	1,68	1,76	1,82	1,75
LSD 5%	-	-	-	-

Zabilježeni broj cvjetova na dugim izbojima istraživani je samo za sorte Grossa di Felisio i President, jer kod sorte Early Big Egg nije zabilježena pojava cvjetova na dugim izbojima. Analizom podataka nije ustanovljena opravdana razlika u broju cvjetova po generativnom pupu na ovoj kategoriji izboja između ove dvije sorte (Tablica 6).

Među najvažnije biološke osobine sorte ubraja se vrijeme njezine cvatnje, i to posebno početka, pune i završetka cvatnje. To je naročito važno kod sorata šljive koje su kao i ove u istraživanju stranooplodne, jer ukoliko se sorte u nasadu ne podudaraju u cvatnji urod može potpuno izostati.

U četiri godine istraživanja zabilježeni podaci pokazuju kako se sorte mogu međusobno oprašiti jer nije bilo velikih razlika u vremenu pune cvatnje. Najraniji početak cvatnje zabilježen je kod sorte President u 1998. godini, kada je cvatnja

bila 29. ožujka (Tablica 7). Najkasniji završetak cvatnje bio je za sve tri sorte u 1996. godini, i to 27. travnja.

Tablica 7. Vrijeme cvatnje istraživanih sorata
Table 7. Blooming period of investigated cultivars

Sorta - Cultivar				
Godina - Year	Cvatnja - Blooming	Early Big Egg	Grossa di Felisio	President
1995	Početak - Beginning	06.travanj-April	06.travanj-April	06.travanj-April
	Puna cvatnja - Full bloom	10.travanj-April	10.travanj-April	10.travanj-April
	Završetak - Ending	13.travanj-April	13.travanj-April	13.travanj-April
1996	Početak - Beginning	22.travanj-April	22.travanj-April	22.travanj-April
	Puna cvatnja - Full bloom	25.travanj-April	24.travanj-April	24.travanj-April
	Završetak - Ending	27.travanj-April	27.travanj-April	27.travanj-April
1997	Početak - Beginning	11.travanj-April	08.travanj-April	08.travanj-April
	Puna cvatnja - Full bloom	13.travanj-April	12.travanj-April	12.travanj-April
	Završetak - Ending	16.travanj-April	15.travanj-April	15.travanj-April
1998	Početak - Beginning	01.travanj-April	30.ožujak-March	29.ožujak-March
	Puna cvatnja - Full bloom	03.travanj-April	02.travanj-April	01.travanj-April
	Završetak - Ending	06.travanj-April	06.travanj-April	05.travanj-April

Razlike u prosječnom vremenu cvatnje iznose samo jedan dan i to sorte Early Big Egg koja je imala početak, punu i završetak cvatnje jedan dan kasnije u odnosu na ostale dvije istraživane sorte (Tablica 8).

Zanimljiv je podatak, da su u svom istraživanju Gavrilović i Paunović, 1969 za desetgodišnje razdoblje na objektima Ljubić i Zdravljak dobili prosječno vrijeme pune cvatnje za sortu President upravo datum 12. travnja. Stoga uspoređujući podatke ovog istraživanja dolazi se do mišljenja kako ove sorte u pravilu cvatu tri do pet dana prije Bistrice.

Tablica 8. Prosječan datum cvatnje istraživanih sorata za razdoblje 1995-1998
Table 8. Average date of blooming of investigated cultivars in the period 1995-1998

Sorta - Cultivar				
Cvatnja - Blooming	Early Big Egg	Grossa di Felisio	President	Prosjek - Average
Početak - Beginning	10.travanj - April	09.travanj - April	09.travanj - April	09.travanj- April
Puna cvatnja - Full bloom	13.travanj - April	12.travanj - April	12.travanj - April	12.travanj- April
Završetak - Ending	16.travanj - April	15.travanj - April	15.travanj - April	15.travanj- April

Tablica 9. Vrijeme cvatnje u odnosu na GDD (Growing Degree Days) od 01. siječnja u istraživanim godinama

Table 9. Blooming time related to Growing Degree Days (GDD) from 1. January in investigated years

Sorta - Cultivar					
Godina - Year	Cvatnja - Blooming	Early Big Egg	Grossa di Felisio	President	Prosjek - Average
1995	Početak - Beginning	232,8	232,8	232,8	232,8
	Puna cvatnja - Full bloom	255,8	255,8	255,8	255,8
	Završetak - Ending	265,1	265,1	265,1	265,1
1996	Početak - Beginning	162,4	162,4	162,4	162,4
	Puna cvatnja - Full bloom	184,3	193,5	162,4	180,1
	Završetak - Ending	212,0	212,0	212,0	212,0
1997	Početak - Beginning	229,1	250,4	229,1	236,2
	Puna cvatnja - Full bloom	250,4	253,9	250,4	251,6
	Završetak - Ending	261,4	261,4	261,4	261,4
1998	Početak - Beginning	265,4	278,5	258,6	267,5
	Puna cvatnja - Full bloom	289,0	311,9	278,5	293,1
	Završetak - Ending	333,4	333,4	323,6	330,1

Uzimajući u obzir GDD primjećuje se veliko variranje u podacima svake godine za početak i završetak, ali i punu cvatnju (Tablica 9). Pravilnost se primjećuje samo ako se uzima u obzir odnos datuma cvatnje određene godine i fazu cvatnje. Tako u godinama s visokim vrijednostima cvatnja je ranija, te ako je toplotna suma niska tada je i cvatnja kasnija.

Kod sorte Early Big Egg ustanovljena je korelacija ($r = -0,98$) između datuma pune cvatnje i GDD-a. Za punu cvatnju vrijedi formula regresijskog pravca: $y = 268,04 - 5,185 \cdot x$

Izračunata vrijednost GDD-a od 268,04 potrebna je za punu cvatnju 10. travnja, a ukoliko je cvatnja koji dan kasnije, treba vrijednost od 5,185 umnožiti s vrijednošću za taj dan. Iako je ustanovljena velika zavisnost između vremena pune cvatnje i GDD-a, potrebno je provjeriti formulu regresijskog pravca daljnjim istraživanjima.

Kod sorte Grossa di Felisio ustanovljena korelacija ($r = -0,99$) između datuma pune cvatnje i GDD-a. Za punu cvatnju vrijedi formula regresijskog pravca: $y = 255,35 - 4,798 \cdot x$

Za sortu President ustanovljena je korelacija ($r = -0,96$) između datuma pune cvatnje i GDD-a. Kod sorte President formula regresijskog pravca za punu cvatnju iznosi: $y = 245,82 - 5,170 \cdot x$

Dosadašnja istraživanja vremena cvatnje unutar roda *Prunus* pokazala su da ranije cvatu one vrste koje imaju manje zahtjeve za sumom inaktivnih temperatura i obrnuto. U svom radu Kadir i Proebsting (1994) su utvrdili najveći korelacijski koeficijent između sume inaktivnih temperatura i datuma cvatnje, te između prvog datuma mejoze mikrospora i datuma cvatnje.

ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih istraživanja vegetativnih i generativnih osobina stolnih sorata šljiva, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

Sorte se međusobno razlikuju po bujnosti, a među njima je President bila najbujnija, dok je Grossa di Felisio bila najslabije bujnosti, i to se očitovalo izmjerama promjera i površine poprečnog presjeka debla.

Uočena je različita dinamika rasta površine poprečnog presjeka debla tijekom prve tri godine rasta stabala i tijekom naredne tri godine. Prirast površine poprečnog presjeka debla bio je manji u prvom nego u drugom trogodišnjem razdoblju.

Bolji pokazatelj bujnosti je površina poprečnog presjeka debla nego promjer debla, što potvrđuje i postojana razina varijacijskih koeficijenata.

Dinamika ulaženja u produktivnu dob bila je različita, te se može reći da su sorte President i Grossa di Felisio rane, dok je sorta Early Big Egg kasna po ulasku u produktivnu dob.

Sorte su se međusobno razlikovale po rodnom habitusu, tako je sorta Early Big Egg imala različite generativne pupove na kratkim izbojcima, a President i Grossa di Felisio na kratkim i dugim rodnim izbojcima.

Cvatnja je u velikoj mjeri ovisila o klimatskim uvjetima, pa su se među pojedinim godinama javile veće razlike.

Međutim postoji pravilnost između suma temperatura iznad temperaturnog praga od 5 °C iza 01. veljače i vremena cvatnje, kao i između GDD i cvatnje.

LITERATURA

1. Bajashvili, E.I., (1991): Studies of some species of *Prunus* Mill. genus. *Acta Horticulturae* 283:31-34
2. Boyhan, G. E., Norton, J. D., Pitts, J. A., Himelrich, D. G. (1998): Growth, Yield, Survival, and Leaf Nutrient Concentrations of Plums on Various Rootstocks. *Fruit Varieties Journal* 52(2):71-79
3. Cartier-Michaud, R. (1997): Prunier d'Ente: le diagnostic floral. *Arboriculture Fruitière* 509:24-27
4. Crane, M.B., Lawrence W.J.C. (1954): The genetics of garden plants. London
5. Čmelik, Z. (1994): Dinamika i distribucija dušika, fosfora, kalija, kalcija i magnezija u izbojima šljive Bistrice (*Prunus domestica* L.). Doktorska disertacija, Zagreb
6. Čmelik, Z., Gačeša, B., Duralija, B. (1995): Nove sorte, podloge i sustavi uzgoja šljive, *POMOLOGIA CROATICA* 1(3-4):17-30
7. Eryomine, G.V. (1991): New data on origin of *Prunus domestica* L. *Acta Horticulturae* 283:27-29
8. Free, J. B. (1993): Insect Pollination of Crops. London
9. Gavrilović, M., Paunović, M. (1969): Proučavanje i izbor sorti šljiva za gajenje. *Jugoslovensko voćarstvo* 7:125-137
10. Guimond, C., Andrews, P., Lang, G. (1998): Scanning Electron Microscopy of Floral Initiation in Sweet Cherry. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 123(4):509-512
11. Janick, J., Moore, J. N. (1996): Fruit breeding. John Wiley & Sons, Inc. New York
12. Kadir, S. A., Proebsting, E. L. (1994): Various Freezing Strategies of Flower-bud Hardiness in *Prunus*. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 119(3):584-588
13. Kemp, H. (1997): FPO-research on new plum cultivars. Plum cultivars for growers. *Fruitteelt* 87(34):16-18
14. Lombard, P.B., Callan N.W., Dennis F.G., Looney N.E., Renquist A.R., Mielke E.A. (1988): Towards a standardized nomenclature, procedures, values, and units in determining fruit and nut tree yield performance, *HortScience* 23:813-817
15. Mišić, N., Čmelik, Z. (1988): Diferencijacija pupoljaka na rodnim grančicama šljive Požegače i Altanove renklode, *Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu* 36 (40):137-146
16. Mišić, P. D. (1989): Nove sorte voćaka. Beograd
17. Moreno, M. A., Tabuenca, M. C., Cambra, R. (1995): Adesoto 101, A Plum Rootstock for Peaches and Other Stone Fruit. *HortScience* 30(6):1314-1315
18. Okie, W.R., Ramming, D.W. (1999): Plum Breeding Worldwide. *HortTechnology* 9(2):162-176
19. Osgood, J.W., Southwick S.M., Yeager, J.T., Olson, W.H., Weakley, C., Norton, M. (1991): Evaluation of new Marianna rootstocks for French prune. *Acta Horticulturae* 283:241-244

20. Paunović, S. A., Ogašanić, D. (1972): Proučavanje dinamike rasta i diferenciranja cvetnih pupoljaka važnijih sorti šljiva. Jugoslavensko voćarstvo 19-20:459-467
21. Perry, K., Wu, Y., Sanders, D. C., Garrett, J. T., Decoteau, D. R., Nagata, R. T., Dufault, R. J., Batal, K. D., Granberry, D. M., McLaurin, W. J. (1997): Heat units to predict tomato harvest in the southeast USA. Agricultural and Forest Meteorology 84:249-254
22. Reynders-Aloisi, S., Grellet, F. (1994): Characterization of the ribosomal DNA units in two related *Prunus* species (*P. cerasifera* and *P. spinosa*). Plant Cell Report 13:641-646
23. Southwick, S.M., Yeager, J.T., Osgood J., Olson, W., Norton, M., Buchner, R. (1999): Performance of New Marianna Rootstock in California for "French" Prune. HortTechnology 9(3):498-506
24. Štampar, K. (1956): Period i dinamika cvatnje jabuka. Doktorska disertacija, Zagreb
25. Štampar, K. (1965): Rast i rodnost nekih stolnih sorti šljiva, POLJOPRIVREDNA ZNANSTVENA SMOTRA 20 (8):123-134
26. Štampar, K. (1966a): Prilog poznavanju variranja stabala jabuka, krušaka, bresaka i šljiva, POLJOPRIVREDNA ZNANSTVENA SMOTRA 23 (11):3-9
27. Štampar, K. (1966b): Opće voćarstvo. Zagreb
28. Tehrani, G., Lay, W. (1992): Victory' Plum. HortScience 27(11):1232-1233
29. Warner, J., Tehrani, G. (1998): Performance of nine European plum cultivars on two rootstock in East-Central Ontario. Fruit Varieties Journal 52(1):23-28
30. Warriner, C. L., Johnson, J. L., Smith, M. W. (1985): Comparison of the Initiation and Development of "Redhaven" Peach flowers in Standard and Meadow Orchard Trees. Journal of the American Society for Horticultural Science 110(3):379-383
31. Wells, J. M., Bukovac M.J. (1978): Effect of Fruit Thinning on Size and Quality of Stanley Plum (*Prunus domestica* L.). Journal of the American Society for Horticultural Science 103(5):612-616

Napomena

Magistarski rad obranjen je 29. veljače 2000. godine na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, a pred povjerenstvom u sastavu:

Doc. dr. sc. Zlatko Čmelik

Doc. dr. sc. Nikola Pavičić

Doc. dr. sc. Ivan Pejić

Adrese autora - Authors address:

Boris Duralija

Zavod za voćarstvo, Agronomski fakultet

Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

E-mail: bduralija@agr.hr