

Reakcija ekstenzivno uzgajane šljive Bistrice na poboljšani sustav održavanja

Reaction of 'Bistrice' plum trees to improved
management

Zlatko Čmelik

SAŽETAK

Tijekom tri vegetacije istraživana je reakcija zapuštene šljive Bistrice na djelomičnu rekonstrukciju krošnje (prorjeđivanje suvišnih skeletnih grana, prorjeđivanje rodni izbojaka), te primjenu agrotehničkih zahvata (gnojidbu, obradu tla, zaštitu od bolesti i štetnika).

Poboljšani sustav održavanja pozitivno se odrazio na vegetativnu aktivnost (prosječna dužina vršnih rodni izbojaka tijekom sve tri godine istraživanja bila je značajno veća; vršni izbojci u sve tri godine imali su veći broj vegetativnih pupova; prosječan broj listova po vršnoj mladici bio je značajno veći; prosječna površina lista bila je značajno veća).

Poboljšani sustav održavanja pozitivno se odrazio na generativnu aktivnost (biološki potencijal rodnosti, izražen brojem zametnutih generativnih pupova po vršnom izbojku, bio je veći; postotak normalno diferenciranih generativnih pupova u odnosu na broj zametnutih bio je veći; broj zametnutih plodova na vršnom izbojku, u odnosu na broj normalno diferenciranih generativnih pupova, u obadviije rodne godine bio je veći; prirod po stablu u obadviije rodne godine bio je zadovoljavajući, dok je u kontrolnoj varijanti nakon obilnog roda uslijedio vrlo uočljiv pad priroda).

Ključne riječi: Šljiva Bistrice, rast, rodnost, pomotehnika, agrotehnika

ABSTRACT

The reaction of "Bistrice" plum trees to improved management was observed over the three growing seasons. Control trees, grown in grass without regular pruning or fertilization were compared with the experimental treatment, in which the trees were under improved management (surplus branches were cut

in the first year and the trees were fertilized and protected against diseases and insects).

Improved management showed positive effects on the vegetative patterns (longer terminal shoots, higher number of vegetative buds per terminal shoots, and higher number and average leaf area per terminal shoots).

Improved management had positive effect on the generative patterns of the terminal shoots (higher number of initiated generative buds, better relationship between initiated and normally differentiated buds, and higher yield per tree)

Key words: Plum cv. Bistrice, growth, yield, pomotechnic measures, agrotechnic measures

1. UVOD

Šljiva se u nas tradicionalno uzgajala, međutim, asortiman i sustav uzgoja bili su nezadovoljavajući. To je rezultiralo niskim i neredovitim urodima plodova ne baš visoke kvalitete koji su uglavnom prerađivani u rakiju. No i pored toga, a upravo zahvaljujući prikladnosti ekoloških uvjeta šljiva je bila najraširenija voćka. U današnje vrijeme postavlja se pitanje gospodarske opravdanosti revitalizacije postojećih šljivika ili podizanja novih zasnovanih na suvremenim znanstvenim i stručnim spoznajama s novim sortama, podlogama i sustavima uzgoja.

Uspješna proizvodnja šljive, kao i drugih voćaka, temelji se na uspostavljanju i održavanju poželjne ravnoteže između rasta i rodnosti, što se postiže intervencijama u krošnji (rezom) i nizom agrotehničkih zahvata (gnojidbom, obradom tla, zaštitom od bolesti i štetnika i dr.). U ekstenzivnim uvjetima uzgoja vladaju zakoni prirodne regulacije koji dovode do neadekvatnog razvoja voćaka i alternativnog ili periodičnog rađanja. Za izvođenje agrotehničkih i pomotehničkih zahvata potrebno je poznavanje glavnih pokazatelja vegetativne aktivnosti (snage rasta vegetativnih i rodničkih izbojaka, obraslosti, olistalosti i asimilacijske površine i dr.) i generativne aktivnosti (biološki i proizvodni potencijal rodnosti).

2. MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su obavljena sa sortom Bisticom (*Prunus domestica* L.) cijepljenom na izdanku domaće šljive, posađenom na razmaku od 5 x 6 m, uzgajanom u obliku popravljene piramide, u punoj rodnosti (stabla stara 17 godina). Voćnjak je duži niz godina ekstenzivno održavan.

Tlo na kojem je posađen voćnjak pripada skupini manje prikladnih za intezivan uzgoj voćaka. Na to ukazuju nepovoljne fizikalne osobine, a posebno specifična masa i ukupna poroznost (Tab. 1), te nizak sadržaj organske tvari i fosfora, a naročito u slojevima dubljim od 20 cm (Tab. 2).

Tablica 1. Fizičke osobine tla**Table 1 - Physical characteristics of the soil**

Dubina Depth (cm)	% čestica s promjerom % of soil particles with diameters in mm			Specifična masa Bulk density (g/cm ³)	Ukupna poroznost Total porosity (%)
	2-0.2	0.2-0.002	< 0.002		
0-20	14	59	27	1.20	54
20-40	17	49	34	1.44	42
40-60	8	42	50	1.53	31

Za pokus su odabrana stabla slične bujnosti (prema promjeru debla). Pokus je postavljen po metodi randomiziranog bloka u tri ponavljanja s po 20 stabala. U pokusu su bile dvije varijante: 1.) kontrola, koja je ustvari činila nastavak ranijeg ekstenzivnog sustava održavanja – trava u voćnjaku se kosi, a u krošnji se osim uklanjanja suhih grana nikakvi pomotehnički zahvati ne primjenjuju i 2.) poboljšani sustav održavanja. U varijanti poboljšani sustav održavanja u prvoj godini obavljeno je prorjeđivanje krošnje rezidbom suvišnih skeletnih grana, gnojenje stajnjakom (33 t/ha) i NPK gnojivom (66 kg N, 200 kg P i 133 kg K/ha), oranje i freziranje tla poslije gnojidbe. Nakon cvatnje voćke su prihranjene s 54 kg N/ha (KAN). Tlo je održavano bez biljnog pokrivača. Tijekom druge i treće godine primijenjeni su isti zahvati uz ispuštanje gnojidbe stajnjakom, a rezidba se sastojala samo od prorjeđivanje rodničkih izbojaka.

Tablica 2. Kemijske osobine tla**Table 2 - Chemical characteristics of the soil**

Dubina Depth (cm)	pH u KCl pH in KCl	Organska tvar Organic matter %	P ₂ O ₅ mg/100 g t/100 g soil	K ₂ Omg/100 g t/100 g soil
0-20	5.8	1.97	2.72	31.75
20-40	5.5	0.54	2.42	16.53
40-60	5.5	0.27	1.65	16.17

Za analize su uzimani pseudoterminalni izbojci (u daljem tekstu vršni rodni izbojci, detaljnije informacije mogu se naći u radu Mičića i Čmelika, 1983) i rozete. Uzorci su uzimani 4 puta tijekom godine u obadvije varijante istovremeno. Sa svakog stabla uzimano je 3-5 izbojaka, tako da je prosječni uzorak po ponavljanju sadržavao 60-100 izbojaka. Uzorci su uzimani u sljedećim etapama razvoja i fenofazama: tetrade, prestanak rasta u dužinu terminalnih mladica,

sazrijevanje plodova i u mirovanja (odmah nakon otpadanja listova). U uzorcima su obavljena potrebna prebrojavanja, izmjere dimenzija i izmjere priroda. Svi podaci obrađeni su analizom varijance, a srednje vrijednosti testirane LSD testom.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

3.1. Vegetativna aktivnost

3.1.1. Dužina rodni izbojaka

Tablica 3. Prosječna dužina (cm) vršnih rodni izbojaka

Table 3 – Average length (cm) of terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	11,34	13,00	11,80	12,05	0,47
Kontrola Control	8,00	5,06	3,77	5,62	
LSD 5%	0,81				

Rezultati istraživanja pokazuju da je primijenjena agrotehnika utjecala na pojačanje snage rasta vršnih rodni izbojaka. U svim godinama dužina vršnih izbojaka, u odnosu na kontrolnu varijantu, bila je statistički signifikantno veća u varijanti s primijenjenom agrotehnikom. Međutim, utvrđene su i određene razlike među godinama, koje su bile specifične za svaku eksperimentalnu varijantu.

3.1.2. Broj vegetativni pupova na vršnom rodnom izbojku

Tablica 4. Prosječan broj vegetativni pupova na vršnim rodni izbojcima

Table 4 – Average number of vegetative buds on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	4,88	4,26	4,43	4,52	0,17
Kontrola Control	3,01	2,32	2,18	2,50	
LSD 5%	0,29				

Prosječan broj vegetativnih pupova po vršnom rodnom izbojku bio je u sve tri godine značajno veći u varijanti poboljšani sustav uzgoja.

3.1.3. Olistalost i površina lista

Kao pokazatelj olistalosti utvrđen je prosječan broj listova po jednoj vršnoj mladici i po rozeti. U varijanti poboljšani sustav uzgoja utvrđen je veći broj listova, što je bila posljedica dužih izbojaka. Prema broju listova na rozetama, među varijantama pokusa nisu bile evidentne razlike.

Tablica 5. Prosječan broj listova na vršnim rodnim izbojcima
Table 5 – Average leaf number on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	9,30	7,81	8,23	8,45	0,35
Kontrola Control	7,20	5,91	5,39	6,17	
LSD 5%	0,60				

Tablica 6. Prosječan broj listova na rozetama
Table 6 – Average leaf number on the short shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	3,46	3,92	4,63	4,00	0,28
Kontrola Control	3,22	3,53	2,98	3,24	
LSD 5%	0,28				

Površina lista bila je veća na vršnim mladicama nego na rozetama (Tab. 7 i 8). Istraživanja su očitovala pozitivne učinke primijenjenih agrotehničkih i pomotehničkih zahvata na olistalost i asimilacijsku površinu vršnih izbojaka. Međutim, budući da je rezom u prvoj godini istraživanja uklonjeno oko 30% grana u krošnji, a u drugoj godini obavljeno još dodatno prorjeđivanje rodnog drveta, učinci pojačane snage rasta u značajnoj mjeri mogu se pripisati smanjenju broja vegetativnih točaka rasta u krošnji.

Tablica 7. Prosječna površina lista na vršnim rodnim izbojcima (cm²)

Table 7 – Average leaf area on the terminal fruiting shoots (cm²)

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	15,43	19,27	16,69	17,13	1,34
Kontrola Control	16,00	14,29	13,33	14,54	
LSD 5%	0,78				

Tablica 8. Prosječna površina lista na rozetama (cm²)

Table 8 – Average leaf area on the short shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	8,94	10,94	9,85	9,91	0,58
Kontrola Control	8,58	7,98	7,45	8,01	
LSD 5%	1,00				

3.2. Generativna aktivnost

3.2.1. Broj generativnih pupova

Broj zametnutih generativnih pupova na rodnim izbojcima predstavlja pokazatelj biološkog potencijala rodnosti. U ovom radu evidentiran je samo broj generativnih pupova na vršnim rodnim izbojcima, pa je, na toj osnovi, moguća samo djelomična procjena biološkog potencijala rodnosti i eventualnog utjecaja primijenjenih agromjera.

Tablica 9. Prosječan broj zametnutih generativnih pupova na vršnim izbojcima

Table 9 – Average number of originated generative buds on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	8,89	10,61	8,39	9,29	0,48
Kontrola Control	6,80	4,45	2,99	4,75	
LSD 5%	0,84				

Rezultati su pokazali da je broj zametnutih generativnih pupova na vršnim rodnim izbojcima u varijanti s primijenjenom agrotehnikom bio značajno veći nego u kontrolnoj varijanti. Osim toga, utvrđene su značajne razlike u broju zametnutih generativnih pupova među godinama istraživanja u pojedinim varijantama pokusa.

Tablica 10. Broj normalno diferenciranih generativnih pupova na vršnom izbojku
Table 10 – Number of normal differentiated buds on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	-	5,95	6,51	6,23	0,66
Kontrola Control	-	4,45	1,93	3,19	
LSD 5%	0,94				

Broj normalno diferenciranih generativnih pupova po vršnom rodnom izbojku analiziran je za izbojke formirane u 17. i 18. vegetaciji, a prebrojavanje je obavljeno u 18. i 19. vegetaciji. Analize ovih pokazatelja nije bilo moguće obaviti u 17. i 19. vegetaciji iz razloga što se generativni pupovi zameću u jednoj vegetaciji, a njihova realizacija slijedi u drugoj. Istraživanja su pokazala da je u varijanti poboljšani sustav održavanja voćnjaka broj normalno diferenciranih generativnih pupova po vršnom izbojku bio značajno veći nego u kontrolnoj varijanti.

Relativan odnos zametnutih i normalno diferenciranih generativnih pupova po vršnom izbojku bio je u varijanti poboljšani sustav održavanja značajno veći. U kontrolnoj varijanti je uočeno značajno smanjenje broja normalno diferenciranih generativnih pupova. Ova je pojava detaljno elaborirana u radu Mičića i Čmelika (1988) u kojem se, između ostalog, konstatira da je abortiranje (prekid diferencijacije) generativnih pupova normalna pojava i da odnos između zametnutih i normalno diferenciranih generativnih pupova ovisi o rodnom opterećenju (veća rodnost – veći postotak abortiranih pupova) i primijenjenih agromjera (pravilnom agrotehnikom smanjuje se postotak abortiranih pupova).

3.2.2. Broj plodova

Broj plodova na vršnim rodnim izbojcima evidentiran je u fenofazi prestanka rasta u dužinu vršnih mladica (broj zametnutih plodova) i u fenofazi tehnološke zrelosti u 18. i 19. vegetaciji, ali ne i u 17. kada zbog kasnog proljetnog mraza nije bilo roda. Prosječan broj zametnutih plodova na vršnim izbojcima

bio je značajno veći u varijanti poboljšani sustav održavanja. Ista tendencija vrijedi i za broj dozrelih plodova. Ovo je posljedica bolje razvijenosti vršnih rodnih izbojaka u varijanti poboljšani sustav uzgoja. Izraženo u relativnim brojevima proizvodni potencijal u varijanti poboljšani sustav održavanja iznosio je u 18. vegetaciji 25,14%, a u 19. vegetaciji 31,20%. Nasuprot tome, u kontrolnoj varijanti proizvodni potencijal u 18. vegetaciji iznosio je 18,62%, a u 19. svega 8,92%. Ipak, ovi podaci ne daju sasvim jasnu sliku o ukupnom proizvodnom potencijalu jer je preračunavanje obavljeno samo na osnovi vršnih rodnih izbojaka.

Tablica 11. Broj zametnutih plodova po vršnom izbojku

Table 11 – Number of fertilized fruits on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	-	3,28	4,00	3,64	0,33
Kontrola Control	-	1,90	0,65	1,28	
LSD 5%	0,47				

Tablica 12. Broj dozrelih plodova po vršnom izbojku

Table 12 – Number of matured fruits on the terminal fruiting shoots

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	-	2,23	3,31	2,77	0,62
Kontrola Control	-	1,27	0,40	0,83	
LSD 5%	0,88				

3.2.3. Prirod plodova

U 18. vegetaciji (nakon pozebe) prirod po stablu među varijantama nije se značajno razlikovao. Međutim, već u sljedećoj kontrolnoj varijanti bio je značajno manji.

Tablica 13. Prirod plodova (kg/stablo)

Table 13 – Yield (kg/tree)

Varijanta/god. Variant/Year	17. 17 th	18. 18 th	19. 19 th	Prosjek Average	LSD 5%
Tretman Treatment	-	33,39	38,70	36,04	6,76
Kontrola Control	-	30,18	5,28	17,73	
LSD 5%	9,57				

4. ZAKLJUČCI

Rezultati istraživanja pokazuju da je primijenjena agrotehnika pozitivno utjecala na vegetativnu aktivnost vršnih rodni izbojaka, što se vidi iz sljedećeg:

- prosječna dužina vršnih rodni izbojaka tijekom sve tri godine istraživanja bila je značajno veća u varijanti poboljšani sustav uzgoja;
- vršni izbojci u varijanti poboljšani sustav uzgoja u sve tri godine imali su veći broj vegetativnih pupova;
- prosječan broj listova po vršnoj mladici bio je značajno manji u kontrolnoj varijanti;
- prosječna površina lista u kontrolnoj varijanti bila je značajno manja.

Budući da je rezom u prvoj godini istraživanja uklonjeno oko 30% grana u krošnji, a u drugoj obavljeno dodatno prorjeđivanje rodno drva, učinci pojačane vegetativne aktivnosti mogu se, pored utjecaja primijenjenih agromjera (gnojidbe i obrade tla), dobrim dijelom pripisati i smanjenju vegetativnih točaka rasta u krošnji varijante poboljšani sustav održavanja.

Kao pokazatelji generativne aktivnosti analizirani su biološki i proizvodni potencijal priroda za vršne rodne izbojke, te ukupni prirod po stablu. Dobiveni rezultati pokazuju da je primijenjeni lanac agromjera pozitivno utjecao na rodni potencijal šljive Bistrice, što potvrđuje sljedeće:

- biološki potencijal rodnosti, izražen brojem zametnutih generativnih pupova po vršnom izbojku, bio je u kontrolnoj varijanti značajno manji;
- postotak normalno diferenciranih generativnih pupova u odnosu na broj zametnutih bio je u kontrolnoj varijanti značajno manji;
- broj zametnutih plodova na vršnom izbojku, u odnosu na broj normalno diferenciranih generativnih pupova, u obadvije rodne godine bio je u kontrolnoj varijanti značajno manji;
- prirod po stablu u varijanti poboljšani sustav uzgoja u obadvije rodne godine bio je zadovoljavajući, dok je u kontrolnoj varijanti nakon obilnog roda uslijedio vrlo uočljiv pad priroda.

5. LITERATURA

1. Mičić, N., Čmelik, Z. 1983. Abortiranje vršnog dijela mladara nekih vrsta roda *Prunus*. Radovi Poljoprivrednog fakulteta Sarajevo 35: 15-19.
2. Mičić, N., Čmelik, Z. 1988. Diferencijacija pupoljaka na rodnim grančicama šljive požegače i altanove renklode. Radovi Poljoprivrednog fakulteta Sarajevo 40: 137-146.

Adresa autora - Author's address:

Doc.dr.sc. Zlatko Čmelik

Agronomski fakultet Zagreb

Zavod za voćarstvo

Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

Primljeno - Received: 12. 11. 2003.