

Značaj pčela u oprašivanju i povećanju prinosa starih sorti šljive i jabuke

Vučeta Jaćimović¹, Nebojša Nedić³,
Marija Radović², Đina Božović¹

¹*Biotehnički fakultet – Podgorica, Republika Crna Gora*

²*Poljoprivredni fakultet, Bijelo Polje, Republika Crna Gora*

³*Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Republika Srbija*

Sažetak

Poljoprivrednici i pčelari žele da pčele što efikasnije opraše poljoprivredne kulture. U tu svrhu se posebno pripremaju pčelinja društva, jer oprašivanje većine kultura pada rano u sezoni, kada se u košnici ne nalazi obilje pčela radilica. Dosta voćnih vrsta ima ogroman značaj za pčele, za njihov rani razvoj društva u rano proljeće (lijeska, badem, drijen, džanarika, itd.) i pripremu za glavnu pašu. U našim uslovima u oprašivanju voćaka medonosne pčele učestvuju sa preko 85 %, dok na sve ostale oprašivače otpada 14-15 %. Cilj ovog rada je da se izračuna razlika u % oprašenih, odnosno zametnutih plodova kod starih sorti šljive i jabuke, sa i bez prisustva pčela, te utvrdi uticaj na prinos obilježenih stabala ispitivanih sorti. U ovom radu su prikazani rezultati dvogodišnjeg istraživanja (2010 i 2011. godine), uloge pčela u oprašivanju nekih starih sorti šljiva i jabuka u Gornjem Polimlju. Prije cvjetanja izbrojani su cvjetovi na granama koje su izolovane mrežom od tila i na granama gdje su pčele imale slobodan pristup. Nakon cvjetanja i oprašivanja izbrojani su plodovi na obilježenim granama. Kod sorte Komperuša procenat zametnutih plodova na neizolovanim granama bio je 84 %, a na izolovanim 37,87 %. Od ukupnog broja zametnutih plodova, kod sorte Crveni piskavac, pred berbu je ostalo 23,55 % na neizolovanim nasuprot 11,50 % na izolovanim granama, što ukazuje da je prinos za oko 50 % veći ako oprašivanje vrše pčele.

Ključne riječi: medonosna pčela, oprašivanje šljiva i jabuka, prinos

Uvod

Od pčela se mogu dobiti direktne koristi kao što su pčelinji proizvodi: med, vosak, propolis, mliječ, polen i pčelinji otrov. Međutim, indirektna korist od pčela je

daleko veća. U zemljama Zapadne Evrope i Amerike, pčele se skoro isključivo koriste za opršivanje gajenog bilja. Naravno pčele su glavni entomofilni oprašivači u prirodi. Da nema njih život na našoj planeti ne bi bio zamisliv. Po nekim autorima indirektna korist, tj. korist koja se dobija oprašivanjem gajenog bilja od strane pčela je veća oko dvadeset puta od vrijednosti proizvoda koje te pčele proizvedu. Oprašivanje uz pomoć pčela jednako je značajno kao i pravilno sađenje i sijanje sjemena, pa i kvalitet istog (Jevtić i sar., 2006; 2009). Nauka tvrdi da oko 80 % biljaka oprašuju insekti, a učešće pčela u oprašivanju tog bilja je ogromno. Čak u oprašivanju voća, povrća, krmnog bilja pčele učestvuju sa oko 90 % (Jaćimović, 2006; Jaćimović i sar., 2012; Mladenović, 2003; Jašmak, 1980).

Prema Nediću i saradnicima (2001) uticaj pčela za oprašivanje i broj zametnutih plodova kod raznih voćnih vrsta je ogroman. Tako se na osnovu oglada sa oprašivanjem borovnice došlo do zaključka (Kulinčević, 2006), da su one koje su bile izolovane od pčela imale prinos po žbunu od 0,68 do 1,40 kg, dok su slobodni neizolovani žbunovi donosili prinos od 5 do 14 kilograma, što je za oko 10 puta više.

Šljivi, zbog ranog, brzog i eksplozivnog cvjetanja, je potrebna medonosna pčela kao prenosilac polena – polinator (Mladenović i Lukić, 2003). Naročiti značaj je kod samobesplodnih ili djelimično samooplodnih sorti šljiva. Treba naglasiti i to da pčele izvrsno vrše oprašivanje i za vrijeme oblačnih, tmurnih dana bez vjetera, sa slabom kišom, kada bi bilo otežano prenošenje polena na drugi način.

Cilj ovog rada je da se prikaže razlika u % oprašenih, odnosno zametnutih plodova kod gajenih sorti šljive, sa i bez prisustva pčela, kao i da se utvrdi uticaj na prinos obilježenih stabala ispitivanih starih sorti jabuka i šljiva u Gornjem Polimlju.

Materijali i metode

Postavljanje oglada je obavljeno na dva lokaliteta u okolini Bijelog Polja – Mioče i Kostenica, na plantažama zasađenim sa više sorti, uz dovoženje od 10 do 20 košnica pčela.

Praćeno je vrijeme cvjetanja sorti šljiva i jabuka. Prije početka cvjetanja na granama odabranih stabala postavljene su mreže od tila, čime su izolovani cvjetovi od kontakta sa pčelama i drugim insektima, te je moglo doći do oprašivanja samo anemofilno. Pored njih obilježene su grane slične veličine na koju insekti mogu nesmetano doći. Izvršeno je brojanje neotvorenih cvjetova i na jednim i na drugim granama.

Poslije završenog cvjetanja i oprašivanja vršeno je brojanje plodića na obilježenim granama. Podaci u radu čine prosjek za dvije godine (2010. i 2011. godinu).

Izračunat je % zametnutih plodova kod izolovanih i neizolovanih grana. Kasnije je izvršeno poređenje i utvrđeno koliko je više zametnutih plodova bilo na neizolovanim grančicama.

Izvršeno je i brojanje plodova i poslije junskog opadanja, kao i prije berbe.

Za ispitivanje statističke značajnosti razlika između aritmetičkih sredina upotrijebljen je t-test za nezavisne uzorke. Cilj dalje analize bio je utvrđivanje

postojanja razlika u broju cvjetova i zametaka plodova u odnosu na prisustvo pčelinjeg oprašivanja stabala šljiva, odnosno jabuka.

Rezultati i diskusija

U prvoj fazi ispitivanja uočeno je da je različito vrijeme cvjetanja kod autohtonih (starih) sorti šljiva i jabuka, tab. 1. i 2. Uočeno je da su sve sorte šljiva počele cvjetanje skoro u isto vrijeme (11. - 14. aprila), ali je završetak bio u intervalu od nedjelju dana (17. - 24. aprila).

Tab.1. Cvjetanje autohtonih sorti šljiva, 2010/11
Flowering time of autochthonous plum cultivars 2010-2011

Sorte šljiva <i>Plum cultivars</i>	Početak <i>Onset</i>	Puno <i>Full</i>	Završetak <i>End</i>	Ocjena <i>Evaluation</i>	Broj dana <i>Number of days</i>
Belošljiva	11.04.	14.04.	17.04.	Rano/ <i>Early</i>	6
Crveni piskavac	13.04.	18.04.	22.04.	Srednje/ <i>Mid</i>	9
Dronga	11.04.	19.04.	23.04.	Rano/ <i>Early</i>	12
Durgulja	14.04.	20.04.	23.04.	Srednje/ <i>Mid</i>	8
Komperuša	12.04.	20.04.	24.04.	Rano/ <i>Early</i>	12
Šara	12.04.	19.04.	22.04.	Rano/ <i>Early</i>	10
Prosjeck/ <i>Average</i>	12.04.	18.04.	22.04.		10

Tab.2. Cvjetanje autohtonih sorti jabuka
Flowering time of autochthonous apple cultivar

Sorta jabuke <i>Apple cultivars</i>	Početak <i>Onset</i>	Puno <i>Full</i>	Završetak <i>End</i>	Ocjena <i>Evaluation</i>	Broj dana <i>Number of days</i>
Beljuha	21.04.	27.04.	08.05.	Rano/ <i>Early</i>	17
Kolačara	25.04.	03.05.	11.05.	Srednje/ <i>Mid</i>	17
Arapka	21.04.	27.04.	08.05.	Rano/ <i>Early</i>	17
Pašinka	01.05.	14.05.	20.05.	Kasno/ <i>Late</i>	19
Šarica	26.04.	03.05.	10.05.	Srednje/ <i>Mid</i>	15
Đulabija	08.05.	16.05.	23.05.	Vrlo kasno/ <i>Very late</i>	15
Prosjeck/ <i>Average</i>	27.04.	05.05.	13.05.		16,66

Kod cvjetanja jabuka utvrđeno je da su dvije sorte cvjetale rano (*beljuha* i *arapka*), dok su pašinka i đulabija cvjetale kasno i vrlo kasno. Zapaženo je da cvjetanje kod jabuka traje znatno duže (prosječno skoro 17 dana) od cvjetanja šljiva (prosječno 10 dana). Cvjetanje šljiva je trajalo od 11.04. do 24.04., dok je cvjetanje jabuka bilo od 21.04. do 23.05. Na osnovu ovih podataka očučava se da se po završetku cvjetanja šljiva nastavlja počecima cvjetanja jabuka, što je vrlo značajno sa gledišta pčelinje paše i razvoja njihovih društava.

Prebrojavanjem cvjetova prije početka cvjetanja i poslije zametanja plodića može se uočiti (Tabela 3. i 4.) da je kod izolovanih grana procenat zametnutih plodova za sve sorte šljiva iznosio 33,08, a kod grana gdje su pčele imale slobodan pristup 69,95 %, dok je kod jabuka taj odnos bio 34,98 prema 50,55 %. Ovo navodi na zaključak da je za više od 50 % zametnutih plodova šljiva kod neizolovanih plodova cvjetova, tj. uz slobodan pristup pčela i drugih insekata. Kod jabuka je taj odnos oko 15 % u korist neizolovanih cvjetova.

Tab.3. Oprašivanje šljiva i jabuka bez pčela
Plum and apple pollination without bees

Sorte šljiva <i>Plum cultivars</i>	Broj cvjetova <i>Number of flowers</i>	Broj zam. plodova <i>Number of fruit sets</i>	% zamet. plodova <i>% fruit sets</i>	% zamet. plodova krajem juna <i>% fruit sets at the end of June</i>	% plodova pred berbu <i>% fruits before harvest</i>
Belošljiva	66	25	37,87	15,50	12,00
Crveni piskavac	86	18	20,93	14,20	11,50
Dronga	52	18	34,61	15,80	15,20
Durgulja	119	59	49,58	17,77	15,33
Komperuša	132	50	37,87	18,20	14,44
Šara	102	18	17,64	13,40	11,50
Prosjeck/ <i>Average</i>	92,83	31,33	33,08	15,81	13,32
Sorte jabuka <i>Apple cultivars</i>	Broj cvjetova <i>Number of flowers</i>	Broj zam. plodova <i>Number of fruit sets</i>	% zamet. plodova <i>% fruit sets</i>	% zamet. plodova krajem juna <i>% fruit sets at the end of June</i>	% plodova pred berbu <i>% fruits before harvest</i>
Beljuha	215	84	39,06	9,21	7,50
Kolačara	131	41	31,29	7,35	6,45
Arapka	144	61	42,36	8,20	7,66
Pašinka	105	29	27,61	7,40	6,45
Šarica	80	21	26,25	7,80	7,00
Đulabija	56	18	32,14	7,95	7,33
Prosjeck/ <i>Average</i>	121	42,33	34,98	7,98	7,06

Posmatrajući posebno po sortama, kod šljiva, uočava se da je uz pomoć pčela broj oplođenih cvjetova naročito visok kod sorti komperuša (84,21 %) i crveni piskavac (80,23 %). Upoređujući ovaj podatak sa brojem oplođenih cvjetova kod istih sorti bez prisustva pčela (komperuša – 37, 87 % i crveni piskavac – svega 20, 93 %) očigledna je ogromna razlika u korist ovih prvih. Kod nekih sorti je zabilježen sličan procenat oplođenih cvjetova u oba slučaja (sorta dronga – 49, 58 % - 55, 67 %).

Takođe i broj plodova pred berbu je bio u korist onih grana kod kojih su pčele mogle slobodno doći (sorte belošljiva 12 % prema 23,28 % i crvenog piskavca 11,50% prema 23,55 %) što ukazuje da je i prinos bio duplo veći.

Tab.4. Oprašivanje šljiva i jabuka sa pčelama
Plum and apple pollination with bees

Sorte šljiva <i>Plum cultivars</i>	Broj cvjetova <i>Number of flowers</i>	Broj zam. plodova <i>Number of fruit sets</i>	% zamet. plodova <i>% fruit sets</i>	% zamet. plodova krajem juna <i>% fruit sets at the end of June</i>	% plodova pred berbu <i>% fruits before harvest</i>
Belošljiva	153	121	79,08	25,10	23,28
Crveni piskavac	96	77	80,20	25,59	23,55
Dronga	137	109	79,56	23,00	21,66
Durgulja	97	54	55,67	20,22	18,10
Komperuša	38	32	84,21	26,66	25,50
Šara	39	16	41,02	19,50	18,33
Prosjeck/ <i>Average</i>	93,33	68,16	69,95	23,34	21,73
Sorte jabuka <i>Apple cultivars</i>	Broj cvjetova <i>Number of flowers</i>	Broj zam. plodova <i>Number of fruit sets</i>	% zamet. plodova <i>% fruit sets</i>	% zamet. plodova krajem juna <i>% fruit sets at the end of June</i>	% plodova pred berbu <i>% fruits before harvest</i>
Beljuha	102	75	73,52	10,77	8,60
Kolačara	43	21	48,83	10,20	8,70
Arapka	128	70	54,68	8,50	7,90
Pašinka	75	42	56,00	11,20	10,50
Šarica	280	102	36,42	10,50	9,20
Đulabija	90	53	58,88	11,30	10,21
Prosjeck/ <i>Average</i>	119,66	60,50	50,55	10,41	9,18

Slično je bilo i kod starih sorti jabuka. Broj zametnutih plodova kod izolovanih grana je bio znatno manji u odnosu na grane gdje su pčele izvršile oprašivanje (sorte beljuha 73,52 % - 39,06 %, pašinka 56,0 % - 27,61 % ili đulabija 58,88 % - 32,14 %). I ovdje se vidi da je broj zametnutih plodova bio duplo veći ili približno duplo veći kod neizolovanih grana pri oprašivanju.

Rezultati su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika u broju cvjetova između šljiva čija su stabla oprašivale pčele ($M = 93,33$; $SD = 45,91$) i onih čija nijesu ($M = 92,20$; $SD = 31,21$); $t(46) = 0,099$, $p = .921$.

Sa druge strane, dobijena je statistički značajna razlika u broju zametnih plodova između šljiva čija su stabla oprašivale pčele ($M = 68,04$; $SD = 39,64$) i onih kod kojih to nije bio slučaj ($M = 31,33$; $SD = 20,36$); $t(46) = 4,035$, $p = .000$.

Rezultati sugerišu da, iako ne postoji razlika u broju cvjetova između šljiva čija su stabla oprašivale pčele i onih koja nijesu, razlika postoji u broju zametnutih plodova, i to u korist oprašivanih stabala. Rezultati su dobijeni na uzorku u cjelinu, uključujući različite sorte šljiva.

Kada je riječ o jabukama, rezultati takođe pokazuju da ne postoji statistička značajna razlika u broju cvjetova između jabuka čija su stabla oprašivale pčele ($M = 119,66$; $SD = 78,79$) i onih čija nijesu ($M = 121,83$; $SD = 58,89$); $t(46) = -108$, $p = .915$., ali da postoji razlika u broju zametaka plodova ($t(46) = 2.240$, $p = .030$), u korist oprašivanih stabala jabuka ($M = 60.50$; $SD = 28,41$) u odnosu na ona koja pčele nijesu oprašivale ($M = 42,33$; $SD = 27,77$). Rezultati su, takođe, dobijeni na uzorku u cjelini.

Tab.5. Broj zametnutih plodova pred berbu (%)
Number of fruit sets before harvest (%)

Sorte šljiva <i>Plum cultivars</i>	bez opraš. pčelama <i>Pollination without bee</i>	pri oprašivanju pčelama <i>Pollination with bee</i>	više zametnutih plodova pri oprašivanju pčelama ostalih pred berbu (%) <i>More fruit sets during bee pollination before harvest (%)</i>
Belošljiva	12,00	23,28	49,46
Crveni piskavac	11,50	23,55	51,17
Dronga	15,20	21,66	29,83
Durgulja	15,33	18,10	15,31
Komperuša	14,44	25,50	43,37
Šara	11,50	18,33	37,26
Prosjeck/ <i>Average</i>	13,32	21,73	37,73
Sorte jabuka <i>Apple cultivars</i>			
Beljuha	7,50	8,60	12,79
Kolačara	6,45	8,70	25,86
Arapka	7,66	7,90	3,03
Pašinka	6,45	10,50	38,57
Šarica	7,00	9,20	23,91
Đulabija	7,33	10,21	28,21
Prosjeck/ <i>Average</i>	7,06	9,18	22,06

Broj plodova koji su preostali pred berbu bio je znatno veći u slučajevima kada su pčele učestvovala u oprašivanju. Kod sorte komperuša bilo je više plodova 43,37 %, sorte belošljiva 49,46 %, a kod sorte crveni piskavac 51,17 %. Ovo praktično znači da će prinos pri urađenim svim agrotehničkim mjerama, u istim klimatskim uslovima, u prisustvu pčela prinos biti veći za 43 – 51,17 % kod šljiva i 25,86 – 38,57 % kod jabuka. Ukoliko znamo da prinos plodova ovih voćnih vrsta može biti oko 20 t/ha, u istim uslovima i istim izvršenim agrotehničkim mjerama uz prisustvo pčela u vrijeme oprašivanja cvjetova, taj prinos može biti veći oko 50 %, odnosno 30 t/ha. Razlika iznosi 10 t/ha što uopšte nije beznačajno.

Zapaženo je i to da su sorte jabuke, koje kasno cvjetaju (pašinka i đulabija) imale znatno više zametnutih plodova pri oprašivanju pčelama. Ovo se može objasniti završetkom voćne paše za pčele i malim brojem ovih stabala na oglednim parcelama, pa su pčele intenzivno obilazile cvjetove stabala ovih sorti.

Zaključak

Na osnovu dvogodišnjih istraživanja utvrđeno je da je kod izolovanih grana obilježenih stabala starih sorti procenat zametnutih plodova za sve sorte šljiva iznosio 33,08, a kod grana gdje su pčele imale slobodan pristup 69,95, dok je kod jabuka taj odnos bio 34,98 prema 50,55 %. Ovo navodi na zaključak da je za više od 50 % zametnutih plodova šljiva kod neizolovanih plodova cvjetova, tj. uz slobodan pristup pčela i drugih insekata. Kod jabuka je taj odnos oko 15 % u korist neizolovanih cvjetova.

Posmatrajući posebno po sortama, kod šljiva, uočava se da je uz pomoć pčela broj oplodjenih cvjetova naročito visok kod sorti komperuša (84,21 %) i crveni piskavac (80,23 %). Upoređujući ovaj podatak sa brojem oplodjenih cvjetova kod istih sorti bez prisustva pčela (komperuša – 37, 87 % i crveni piskavac – svega 20, 93 %) očigledna je ogromna razlika u korist ovih prvih.

Zapaženo je i to da su sorte jabuke, koje kasno cvjetaju (pašinka i đulabija), imale znatno više zametnutih plodova pri oprašivanju pčelama. Ovo se može objasniti završetkom voćne paše za pčele i malim brojem ovih stabala na oglednim parcelama, pa su pčele intenzivno obilazile cvjetove stabala ovih sorti.

Broj plodova koji su preostali pred berbu bio je znatno veći u slučajevima kada su pčele učestvovala u oprašivanju. Kod sorte komperuša bilo je više plodova 43,37 %, sorte belošljiva 49, 46 %, a kod sorte crveni piskavac 51,17 %. Ovo praktično znači da će prinos pri urađenim svim agrotehničkim mjerama, u istim uslovima, u prisustvu pčela prinos biti veći za 43 – 51,17% kod šljiva i 25,86 – 38,57 % kod jabuka. Ukoliko znamo da prinos plodova ovih voćnih vrsta može biti oko 20 t/ha, u istim uslovima i istim izvršenim agrotehničkim mjerama uz prisustvo pčela u vrijeme oprašivanja cvjetova, taj prinos može biti veći oko 50 %, odnosno 30 t/ha. Razlika iznosi 10 t/ha što uopšte nije beznačajno.

Literatura

- Jaćimović, V. (2006) *Biološko – tehnološke osobine drijena (Cornus mas L.) u Gornjem Polimlju i mogućnosti razmnožavanja* (doktorska disertacija). Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
- Jaćimović V., Radović Marija, Bogavac M. & Božović Dina (2012). *Influence of honeybee (Apis mellifera L.) pollination and yield of Plum cultivars*. Book of Abstracts: International Conference Role research in Sustainable development of Agriculture and Rural areas 64, Podgorica.
- Jašmak, K. (1980). *Medonosno bilje*. Beograd: Nolit.

- Jevtić, G., Mladenović, M., Nedić N. i Stanislavljević, Lj. (2006). Uloga medonosne pčele (*Apis mellifera* L.) u oprašivanju ratarskih kultura. U Poljoprivredni fakultet Beograd, *Zbornik plenarnih i naučnih radova: Zaštita i proizvodnja domaće pčele i meda* (str. 103-109). Poljoprivredni fakultet Beograd.
- Kulinčević, J. (2006). *Pčelarstvo*, Beograd: Partenon.
- Mladenović, M. i Lukić Ljiljana (2003). Uticaj medonosne pčele na oprašivanje sorte stenli. U *Zbornik rezimea radova, Dani šljive 2003, IV Međunarodni naučni simpozijum, Proizvodnja, prerada i plasman šljive i proizvoda od šljive, Koštunici, Srbija*.
- Nedić, N., Mladenović M. i Radivojević, D. (2001). Uticaj medonosnih pčela kao polinatora na oprašivanje nekih sorti breskve. *Jugoslovensko voćarstvo*, 35(3-4), 151-156.

Significance of Bees in Pollination and Yield Increase of Old Plum and Apple Cultivars

Vučeta Jaćimović¹, Nebojša Nedić³,
Marija Radović², Đina Božović¹

¹*Biotehnicka Fakultet, Podgorica, Republic of Montenegro*

²*Faculty of Agriculture, Bijelo Polje, Republic of Montenegro*

³*Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Republic of Serbia*

Abstract

Farmers and beekeepers want bees to pollinate crops more efficiently. In order to be more efficient, bee themselves prepare thier colonies, because the pollination of most crops is early in the season when there is no an abundance of workers bees in the beehive. Numerous fruit species have enormous significance for bees and the development of their colonies in early spring (Hazel, Almond, Cornelian-Cherry, Cherry-Plum, etc.) as well as for preparation for the main pasture. Honey bees present over 85% of fruit trees pollinators, while all other pollinators reach 14 – 15 %. The aim of this work is to show the percentage of pollinated fruits, i.e., percent fruit set of old plum cultivars, with or without bees, and to determine their influence on the marked trees yield of the examined cultivars. This paper presents two year research (2010-2011) on the role of the honey-bee in pollination of some old plum and apple cultivars in Gornje Polimlje region. Before flowering the flowers were counted on the branches isolated with tulle nets and the ones where the bees had free access. The fruits on marked branches have been numbered after flowering and pollination. The percentage of fruit set in *cv. Komperuša* on non-isolated branches was 84% and on isolated ones 37.87 %. Of the total number of fruit set in *cv. Crveni piskavac* before harvest remained 23.55 % on non-isolated branches, while on the isolated remained 11.58 %, which show us that yield is bigger per 50 % if the polination is done by bees.

Key words: honeybee, plum and apple pollination, yield

Vučeta Jaćimović
E-mail address:
ivajacim@t-com.me