

PRILOG ISTRAŽIVANJU OSJETLJIVOSTI CVJETNIH  
PUPOVA SORTI BRESAKA I NEKTARINA NA NISKE  
ZIMSKE TEMPERATURE

**CONTRIBUTION TO THE INVESTIGATION INTO THE FLOWER  
BUDS SUSCEPTIBILITY OF DIFFERENT PEACH AND  
NECTARINE CULTIVARS TO THE WINTER FROST**

A. Hadrović, I. Miljković

SAŽETAK

Nakon vrlo hladne zime 1977./78. godine (-22°C do -24°C) provedena su istraživanja osjetljivosti na pozebu cvjetnih pupova u 80 sorata bresaka i 26 sorata nektarina u kolekcijskom voćnjaku Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Cvjetni pupovi sorata nektarina u usporedbi sa sortama bresaka bolje su podnijeli niske temperature u razdoblju zimskog mirovanja. U odnosu na osjetljivost, odnosno postotak posebnih pupova, sorte bresaka su podijeljene u 5 skupina: vrlo malo osjetljive, malo osjetljive, srednje osjetljive, osjetljive i vrlo osjetljive.

*Ključne riječi:* breskva, pozeba, cvjetni pup

ABSTRACT

The investigation into the flower buds frost damage on 80 peach and 26 nectarine cultivars was done in the collection orchard of the Agriculture Institute of Osijek after extremely cold winter in 1977/1978 (temperature between -22° and -24°C). In comparison with peach cultivars the flower buds of nectarine cultivars suffered less damage during the period of winter rest. On the basis of the sensitivity to flower bud frost damage peach cultivars were divided into 5 groups; very low sensitivity, low sensitivity, medium sensitivity, sensitive and high sensitivity.

*Key words:* peach, frost damage, flower bud

## UVOD

U istočnom dijelu Hrvatske općenito postoje povoljni uvjeti za uzgoj voćaka. Na uzdignutim položajima koji su zaštićeni od sjevernih i sjeveroistočnih vjetrova voćke gotovo nikada ne pozebu. Međutim, u nižim područjima gdje su tla vrlo plodna i osobito prikladna za breskvu povremeno se javljaju apsolutne minimalne temperature koje mogu prouzročiti znatne povrede vegetativnih i generativnih organa. Takve temperature zabilježene su u zimi: 1928/29., 1941/42., 1953/54., 1956., 1963., 1977/78. i 1985. godine. Osim kritičnih niskih temperatura u razdoblju zimskog mirovanja katkada se pojavljuju i zahlađenja na kraju i početku vegetacije.

Za razvijanje intenzivne proizvodnje bresaka na ovom području potrebno je poznavati sorte koje su otporne na pozebu. Da pridonesemo boljem poznavanju osjetljivosti sorata bresaka na pozebu obavili smo 1978. godine, nakon jakog zahlađenja u veljači (-22°C do -24°C) istraživanja o osjetljivosti cvatnih pupova u 80 sorata bresaka i 26 sorata nektarina.

## PREDMET ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

U proljeće 1978. godine, nakon vrlo hladne zime, istraživali smo osjetljivost cvjetnih pupova na pozebu u 80 sorata bresaka (*Persica vulgaris* Miller) i 26 sorata nektarina (*Persica levis* DC). Istraživanja su provedena u kolekcijskom voćnjaku na 8 godina starim stablima. Breskve su cijepljene na podlozi sjemenjaka vinogradske breskve, a uzgojene u obliku poboljšane baze.

Za istraživanja smo uzeli od svake sorte po 15 dobro razvijenih mješovitih rodničkih izbojaka, koji se pri rezidbi ostavljaju za rodost i koji su s proizvodnog stajališta osnova rodosti. Izbojci su uzeti ravnomjerno sa svih dijelova krošnje, tj. sa svih strana, pa i u odnosu na visinu, kako bi se isključio utjecaj strana svijeta i visine u krošnji na povrede pupova i objektivno odrazilo sortno obilježje. Na izbojcima su pažljivo, pod lupom pregledani svi pupovi. Broj pregledanih pupova varirao je u odnosu na sortu, tj. razvijenost izbojaka, a iznosio je 650 do 1000. Ustanovljen je broj povrijeđenih tj. pozebljivih cvjetnih pupova i iskazan u postotku na ukupni broj pregledanih cvjetnih pupova. U odnosu na postotak pregledanih cvjetnih pupova sorte bresaka su podijeljene u 5 skupina: vrlo malo osjetljive (ispod 20%), malo osjetljive (20 do 30%), srednje osjetljive (30 do 40%), osjetljive (40 do 60%) i vrlo osjetljive (preko 60%).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Klimatske prilike

U tijeku relativno toplog mjeseca studenog 1977. godine temperature su se kretale od maksimalne 21 °C (11. i 12. XI.) do minimalne -4 °C (20. XI.), dok je srednja mjesečna temperatura iznosila 5.9 °C. Početkom prosinca nastupilo je jače zahlađenje pa je 6. XII. zabilježen apsolutni minimum od -22 °C. Nakon toga temperatura je ponovno rasla sve do kraja godine, tako da je srednja mjesečna temperatura za prosinac iznosila -1.5 °C.

Siječanj je bio relativno topao, sa srednjom temperaturom od 0,4 °C, maksimalnom 10,3 °C i minimalnom -8,1 °C. U tijeku veljače utvrđena su najveća kolebanja temperatura s amplitudom (11,4 °C maksimumom dana 11. II. i -24,8 °C u meteorološkoj kućici, a čak -27 °C na 5 cm iznad tla dne 21. II.) od 38,5 °C. Važno je istaći da je nakon relativno toplog razdoblja od 11. do 17. II. došlo do naglog zahlađenja. Tako je u Osijeku 18. II. utvrđen minimum od -9 °C; 19. II. od -17,6 °C; 20. II. od -12,3 °C; 21. II. od -24.8 °C; 22. II. od -18.2 °C i 23. II. od -5.2 °C.

Kako vidimo vrlo hladno razdoblje s relativno kritičnim temperaturama trajalo je 5 do 6 dana. Detaljan pregled temperatura zraka za siječanj i veljaču 1978. godine iznesen je na tablici 1.

Tablica 1 Temperatura zraka u °C tijekom siječnja i veljače 1978. godine u Osijeku

Table 1 Air temperature in °C for January and February 1978, in Osijek

Dani Days	Siječanj - January			Veljača - February		
	Apsolutna minimalna Absolute minimum	Apsolutna maksimalna Absolute maximum	Srednja Average	Apsolutna minimalna Absolute minimum	Apsolutna maksimalna Absolute maximum	Srednja Average
1.	-1.5	4.2	4.2	1.0	3.8	1.7
2.	-4.7	6.4	2.8	-1.9	7.8	2.3
3.	-1.6	9.2	2.8	0.0	2.6	1.3
4.	0.6	5.3	2.9	0.6	2.4	1.1
5.	-2.8	3.0	-1.5	0.1	2.1	1.0
6.	-6.9	0.3	-2.5	-0.4	1.5	0.0

Nastavlja se

A. Hadrović et al.: Prilog istraživanju osjetljivosti cvjetnih pupova sorti bresaka i nektarina na niske zimske temperature

Dani Days	Siječanj - January			Veljača - February		
	Apsolutna minimalna Absolute minimum	Apsolutna maksimalna Absolute maximum	Srednje Average	Apsolutna minimalna Absolute minimum	Apsolutna maksimalna Absolute maximum	Srednja Average
7.	-2.4	0.8	-1.4	-0.7	1.4	-0.1
8.	-3.9	-1.0	-3.2	-2.9	-0.4	-2.4
9.	-7.2	-2.6	-5.7	-3.4	-0.6	-2.6
10.	-8.1	-4.0	-3.8	-7.9	-1.0	-3.2
11.	-5.8	3.8	-5.5	-1.9	11.4	5.9
12.	-6.1	7.7	2.8	2.0	9.4	5.4
13.	1.0	7.6	3.4	4.3	6.6	5.0
14.	-0.9	-3.4	0.3	0.4	4.8	1.2
15.	-0.2	2.6	0.8	-1.2	3.1	0.0
16.	0.0	5.4	1.8	-5.4	4.6	0.0
17.	-1.1	2.2	0.4	0.3	3.0	1.3
18.	-0.6	5.6	1.1	-9.9	1.5	-5.3
19.	-3.4	4.6	-0.2	-17.6	-1.4	-5.5
20.	-3.1	2.6	-0.8	-12.3	-0.4	-7.7
21.	-2.8	0.6	-0.8	-24.8	-4.5	-15.2
22.	-2.4	1.6	-0.2	-18.2	-5.2	-10.8
23.	-2.2	1.6	-0.1	-15.2	2.9	-2.9
24.	-1.0	6.4	2.6	-2.9	5.5	1.8
25.	1.6	7.9	3.6	-1.4	9.7	3.0
26.	-2.4	4.6	0.9	1.4	12.1	7.2
27.	-2.7	4.4	0.2	6.1	16.0	10.1
28.	-2.9	3.6	1.9	3.3	14.4	9.6
29.	2.7	10.3	7.2			
30.	0.9	6.7	3.6			
31.	1.7	7.3	3.6			

### Pozeba cvjetnih pupova

Rezultati istraživanja osjetljivosti cvjetnih pupova 80 sorata bresaka na pozebu u razdoblju dubokog zimskog mirovanja izneseni su na tablici 2.

Tablica 2 Osjetljivost na pozebu cvjetnih pupova sorata bresaka (*Persica vulgaris* Miller)

Table 2 Peach flower buds frost sensitivity (*Persica vulgaris* Miller)

Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)	Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)
Vrlo malo osjetljive - Very low sensitivity			
Dawne	14.54	Favorita II	18.20
Madleine Pouyet	16.00	NJ-246	19.53
Fretilia Morettini	18.38		
Malo osjetljive - Low sensitivity			
Baby Gold 5	20.14	Favorita III	25.53
Veteran	22.60	NJ-242	25.60
Collins	23.02	Baby Gold 9	26.02
Sunshine	23.26	Jerseyland	26.93
NJ-211	23.76	Sautland	26.99
Baby Gold 8	24.18	Coronet	27.71
Early Redhaven	24.19	NJC-93	27.88
Royal May	24.62	Redhaven Ris	28.33
Blazinggold	24.92	Lagency	29.03
Sunqeen	24.98	Fairhaven	29.08
A-3	25.22	Elberta Fey	29.40
Madison	25.41		
Srednje osjetljive - Medium sensitivity			
Fayette	30.00	NJ-232	33.68
Early Glo	30.93	Dixigem	35.42
Redskin	31.09	Rio Oso Gem	35.47
Favorita I	31.40	Suncrest	36.09
Flakara	31.45	Marghigh	36.87
Morettini 1/14	32.22	NJ-223	38.83
Sunhaven	33.04	Golden Globe	39.12
Junegold	33.23	Red Queen	39.12
Baby Gold 7	33.60		

Nastavlja se

A. Hadrović et al.: Prilog istraživanju osjetljivosti cvjetnih pupova sorti bresaka i nektarina na niske zimske temperature

Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)	Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)
Osjetljive - Sensitive			
Velvet	40.23	Kulhaven	45.19
NJ-244	40.67	Springcrest	48.42
NJ-225	40.78	So Good	49.12
M Harmony	41.00	NJC-94	49.72
Earlyred	41.32	Glohaven	51.47
M. Franciscan	41.64	Sentiel	51.65
Dixired	41.71	Merril Gem Free	52.06
Richared	41.71	Taylor	56.65
Elit II-27	41.90	Loring	57.03
Slovenija	42.26	Sumerset	57.23
Springgold	42.84	Redwin	59.38
Redcap	44.50		
Vrlo osjetljive - High sensitivity			
Marland	61.19	Golden Late Elberta	70.34
NJ-245	61.68	I.H. Hale	75.83
Kenlate	66.87	Ships Late Red	77.75
Earlygold	67.16	Blacke	89.16
Redtop	67.56	Regina	90.88
Halberta Gin	69.25	Flordown	91.67

Od 80 sorata samo 5 sorata je imalo od 14.54% do 19.53% pozeblih pupova, pa su razvrstane među vrlo malo osjetljive. S povredom od 20.14% do 29.40% bile su 23 sorte ili 28.7% sorata, koje smo razvrstali u skupinu malo osjetljive, jer bi još uvijek mogle ostvariti zadovoljavajući prirod, a ne bi bilo nužno prorjeđivati plodove.

U skupinu srednje osjetljivih ušlo je 17 sorata ili 21,2% jer su imale od 30,0% do 39.1% povrijeđenih pupova.

Među osjetljive razvrstane su 23 sorte, odnosno 28,7%, jer im se povreda cvjetnih pupova kretala u rasponu od 40,23% do 59,38%.

Vrlo osjetljivih je bilo 12 sorata ili 15%, a postotak povrijeđenih pupova iznosio je 61,19% do 91,67%. Najotporniji su na pozebu bili cvjetni pupovi sorte Dawne, a najosjetljiviji u sorata Regina i Flordown.

Rezultati istraživanja osjetljivosti cvjetnih pupova sorata nektarina na zimsku pozebu izneseni su na tablici 3.

Tablica 3 Oštećenje cvjetnih pupova od niskih temperatura u sorata nektarinki (*Persica levis DC*)

Table 3 Frost damage of flower buds of nectarine cultivars (*Persica levis DC*)

Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)	Sorta Cultivar	Pozeblo cvjetnih pupova Frost damage of flower buds (%)
N-6	2.84	Independence	25.28
NJ-123	12.76	Fantasia	25.62
Early Sungrand	15.46	N-4	27.38
N-9	16.69	Cherokee	28.65
Cavalier	16.94	N-10	30.61
Redbud	17.19	Silverlode	30.81
St. Sunglo	18.80	Lafayette	32.96
Pocahontas	18.94	Flavortop	33.04
Redjune	20.03	Lexington	33.21
St. Redgold	21.27	N-2	35.17
Gardenstate	22.01	NJ-59	50.27
St. Delicious	22.5	NJ-57	54.04
Redchif	22.75	Sunred	81.31

Iz tablice je vidljivo da 17 sorata od 26 sorata, odnosno preko polovice, ima oštećeno ispod 30 posto cvjetnih pupova, pa se mogu razvrstati kao vrlo malo ili malo osjetljive.

Među srednje osjetljive spada 6 sorata, u osjetljive 2 sorte, a 1 je vrlo osjetljiva. Najotporniji na niske temperature su cvjetni pupovi sorte N-6, a najosjetljiviji u sorte Sunred.

Usporede li se rezultati istraživanja osjetljivosti cvjetnih pupova sorata bresaka i sorata nektarina, tada proizlazi da su sorte nektarina manje osjetljive.

## DISKUSIJA

Rezultati istraživanja vrijedan su prilog voćarskoj znanosti i praksi. Pri selekcijskom radu moći će se koristiti i one otpornije sorte, koje se u suvremenom asortimanu više ne preporučuju. Između sorata koje su se još zadržale u asortimanu valja odabrati one čiji su cvjetni pupovi otporniji na zimsku pozebu.

Našim istraživanjima u ekološkim uvjetima istočne Hrvatske potvrđeni su navodi talijanskih autora (De Paoli et al., 1977. i Cappellini et al. 1985.) da su cvjetni pupovi sorata nektarinki znatno otporniji na pozebu od cvjetnih pupova sorata bresaka. Brojna su istraživanja otpornosti sorata bresaka na pozebu (Knowlton i Dorsey, 1927., Gola, 1929., Cullinan i Weinberger, 1935., Mc Munn, 1937., 1939., Gardner, Bradford i Hooker, 1939., Breviglieri, 1950., Stanković i Bulatović, 1955., Baldini, 1956., Proebsting, 1961., 1978., Pisani i Sansavini, 1961., Baldini i Pisani, 1967., Bazzocchi i Marangoni, 1969., Bosi i Zocca, 1971., De Paoli et al., 1977., Filiti et al., 1982., Cappellini et al., 1985., i drugi.

Na temelju provedenih istraživanja utvrđeno je da se pojedine sorte bresaka i nektarina različito odnose prema niskim temperaturama, kao i da na otpornost na pozebu osim genetske osnove utječe velik broj čimbenika. Tako npr. De Paoli et al. (1977.) navode koliki utjecaj ima reljef u proizvodnom području. Veće povrede utvrđene su u nizini nego na brežuljku, gdje je osigurano strujanje zraka. Veliko značenje ima i starost, odnosno kondicija stabala. Osjetljivija su na pozebu mlađa i iscrpljena stabla (Breviglieri, 1950.). Cullinan i Weinberger (1935) ističu da je osjetljivost pupova na pozebu najveća na kraju jeseni, kada breskve uđu u mirovanje i da su tada lateralni otporniji nego vršni pupovi, koji kasnije ulaze u razdoblje mirovanja.

Mc Munn (1937.) je utvrdio da je tijekom vrlo hladne zime 1931. godine uz minimalnu temperaturu od  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$  došlo do laganih povreda, a 1932. uz minimum od  $-22.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do puno većeg oštećenja. Uz temperaturu od  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  taj je autor utvrdio da su svi cvjetni pupovi kod svih sorata bresaka pozebli.

Temperatura od  $-18.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  u zimi 1933./34. nije oštetila niti jedan cvjetni pup. Ista temperatura nakon prethodno toplog razdoblja uzrokovala je veća oštećenja od temperature od  $-22.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Mc Munn (1939.) navodi da je temperatura od  $-23,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  na kraju zime uvjetovala pozebu svih cvjetnih pupova kod svih sorata bresaka.

Za nas je zanimljivo istaći da su se neke sorte i u drugim ekološkim uvjetima pokazale, kao u istočnoj Slavoniji, vrlo osjetljive. Tako se navodi (Knowlton i Dorsey, 1927.) da je sorta I. H. Hale vrlo osjetljiva. Do istog



zaključka došli su i drugi autori (Breviglieri, 1950., Stanković i Bulatović, 1955.). Prema našim istraživanjima ta je sorta vrlo osjetljiva.

Prema Gardneru et al., (1939.) cvjetni pupovi sorte Veteran malo su osjetljivi na pozebu, što je u suglasju s našim istraživanjima. Nasljedna osnova, tj. sortno obilježje došlo je do izražaja kod najvećeg broja sorata. To se može zaključiti usporedbom podataka u literaturi i naših istraživanja. No, ipak, podaci u literaturi pokazuju da ima i većih odstupanja u redosljedu otpornosti cvjetnih pupova pojedinih sorata bresaka i nektarina. To je uvjetovana specifičnim ekološkim uvjetima. Tako se niti podaci, koje smo mi dobili ne podudaraju za sve sorte s podacima iz literature. Stoga oni za nas imaju veće značenje, jer su odraz naših prilika.

Zanimljivo je navesti da osim sorte, na otpornost cvjetnih pupova bresaka na pozebu utječe čitav niz čimbenika, a najviše brzina i vrijeme trajanja zahlađenja. Tako ako 7 do 10 dana uslijedi toplo vrijeme s aktivnim temperaturama iznad 7 °C, a potom naglo zahlađenje, tada već kod temperature od -17 °C može doći do pozebe cvjetnih pupova. U obalnom području može doći do pozebe cvjetnih pupova i uz temperature od -15 °C. (Miljković, 1991.).

Prema navodu Miljkovića (1991.) uz sniženje temperature na -17 °C, tijekom 90 minuta pozebilo je 98% cvjetnih pupova, dok je uz postupno zahlađenje tijekom 9 sati na temperaturi od -19,5 °C pozebilo samo 15% do 28% cvjetnih pupova. Ranijim istraživanjima Miljkovića i Čosića (1983.) utvrđeno je da cvjetni pupovi sorata krušaka podnose niske temperature u istočnoj Slavoniji. Istraživanja osjetljivosti cvjetnih pupova sorata bresaka i nektarina na pozebu nov je prilog poznavanju pomoekoloških prilika u hrvatskom Podunavlju.

## ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih istraživanja o povredi cvjetnih pupova 80 sorata bresaka (*Presica vulgaris*, Miller) i 26 sorata nektarina (*Persica levis* DC) u kolekcijskom voćnjaku u okolici Osijeka, nakon apsolutnog minimuma od -24 °C u veljači 1978. godine mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Na niske temperature otporniji su cvjetni pupovi sorata nektarinki, podrijetlom od vrste *Persica levis*, od cvjetnih pupova bresaka, podrijetlom od vrste *Persica vulgaris*.

- U 17 sorata nektarinki (2/3 istraživanih) pozeba cvjetnih pupova bila je od 2.84% do 28.65%, što nema veće praktično značenje, jer se i pored toga mogu postići zadovoljavajući prirodni. Stoga smo ih razvrstali kao vrlo malo osjetljive do malo osjetljive. Najotpornija je sorta N-6. Među srednje osjetljive spada 6 sorata, među osjetljive 2 sorte, a samo je sorta Sunred bila vrlo osjetljiva (81,31%).

- U 28 sorata bresaka (oko 1/3 istraživanih) pozeba cvjetnih pupova bila je od 14.54% do 29.40%, pa su razvrstane u vrlo malo do malo osjetljive. Kao srednje osjetljive razvrstano je 17 sorata, jer im je pozeba cvjetnih pupova iznosila od 30% do 39,12%. U skupinu osjetljivih razvrstane su 23 sorte s povredom cvjetnih pupova od 40.23% do 59.30%, dok je u skupini vrlo osjetljivih bilo 12 sorata s povredom od 61.19% do 91.67%. Najotpornija je sorta Dawne (14.54%), a najosjetljivije su sorte Regina (90.88%) i Flordown (91.67%).

## LITERATURA

- Breviglieri N., (1950): *Peschicoltura*, REDA, Roma, 1-580.
- Cullinan, E. P., F. H. Weinberger (1935): Studies on the resistance of peach buds to low temperature. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 32
- De Paolo G., G. Poletto, S. Sansavini, M. Savoreli (1977): Danni da freddo su pesche e nettarine in ambienti di pianura e di collina dell Emilia-Romagna, *Riv. Ortoflor. Ital.* 4
- Filiti N., G. Costa, U. Doghia (1982): Indagini sulla resistenza alle gelate invernali di diverse cultivar di pesco, nettarine e percoche, *Riv. Ortoflor. Ital.* 4
- Gardner V., F. C. Bradford, H. D. Hocker (1939): *The fundamentals of fruit production*, 2 ed., New York
- Knowlton H. E., M. J. Dorsey (1927): A study of the hardiness of the fruit buds of the peach., *W. Va Agr. Exp. Sta. Bull.*, 211
- Mc Munn R. L. (1937): Fruit bud hardiness in peach varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 34: 233-237
- Mc Munn R. L. (1939): Temperature in relation to peach production in Illinois. III *Sta. Fort. Soc. Trans.*, 72.
- Miljković, I., T. Čosić (1983): Osjetljivost cvjetnih pupova sorti krušaka na pozebu., *Jug. voćarstvo* 66, 17-24.

- Miljković, I., (1991): Suvremeno voćarstvo, "Znanje", Zagreb, 1-547.
- Paola Cappellini, Nada Filiti, G. Baroni, A. Liverani, L. Maser, Romana Selli, P. Tonutti, (1985): Danni da freddo a pesco, nettarine e percoche. Riv. Frutticoltura, 8: 33-42.
- Proebsting E. L., Mills H. H. (1978): Low temperature resistance of developing flower buds of six deciduous fruit species., J. Amer. Soc. Hort. Sci., 103: 192-198.
- Stanković, D., S. Bulatović (1955): Prilog poznavanju osjetljivosti nekih sorti bresaka, kajsija i krušaka prema zimskim mrazovima, Zaštita bilja 30.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 15. 12. 1997.

Mr. sc. Ante Hadrović  
Osijek, Petra Krešimira IV. 6  
Prof. dr. sc. Ivo Miljković  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu