

Compatibility Relationships in 'Tugarka' Sweet Cherry (*Prunus avium* L.)

Reproduktivna kompatibilnost sorte trešnje 'Tugarka'

M. Radunić, G. Vuletin Selak, I. Kovačević

SAŽETAK

'Tugarka' je najzastupljenija sorta trešnje u mediteranskom dijelu Hrvatske. Jedan od uzroka njene neredovite rodnosti je loš uspjeh oprašivanja s inkompatibilnim sortama prisutnim u nasadima. Analizirana je uspješnost zametanja plodova nakon samooprašivanja, stranooprašivanja i slobodnog oprašivanja sorte Tugarka, te su izdvojeni njeni najbolji oprašivači. U ulozi oprašivača, u istraživanje su uključene sorte Lambert compact, Bing spur, Van compact i višnja maraska 'Poljička', koje su istovremeno cvjetale sa glavnom istraživanom sortom. Uspjeh klijavosti polena analiziran je metodom viseće kapi u 12% otopini saharoze pri temperaturi od 22°C. Klijavost polena sorti oprašivača zabilježena je u rasponu od 35% ('Van compact') do 41.04% ('Bing spur'). Zbog izostanka zametanja plodova nakon samooprašivanja 'Tugarka' je opisana kao autoinkompatibilna sorta. Značajno najveći uspjeh zametanja plodova kod sorte Tugarka zabilježen je nakon oprašivanja sa sortom Lambert compact (22.5%), a najmanji nakon oprašivanja sa višnjom maraskom 'Poljička' (14.2%).

Ključne riječi: stranooprašivanje, oprašivači, *Prunus avium*, samooprašivanje

ABSTRACT

'Tugarka' is most presented cultivar grown in orchards of Mediterranean part of Croatia. Inadequate pollination caused irregular yield of that valuable cultivar. The aim of this study was to determinate the success of self-pollination, cross-pollination and free-pollination of 'Tugarka', and to define its best pollenizer(s). Cultivars used as pollen donors, 'Lambert compact', 'Bing spur', 'Van compact', and sour cherry marasca 'Poljička', were selected according to their simultaneous flowering period with 'Tugarka'. Pollen germination of tested cultivars was determined in 12% sucrose solution at 22°C using hanging drop technique. Controlled pollinations with pollen of each pollenizer were carried out during the full bloom. Fruit set following self-pollination, cross-pollination and free-pollination was analysed just before the harvest. Pollen germination rates varied from 35% ('Van compact') to 41.04% ('Bing spur'). Absence of fruit set following self-pollination described 'Tugarka' as self-incompatible cultivar. Significantly the best fruit set of 'Tugarka' was recorded after the pollination

with 'Lambert compact' (22.5%), and the lowest following pollination with sour cherry 'Poljička' (14.2%).

Keywords: cross-pollination, pollenizers, Prunus avium, self-pollination

UVOD

Uspješno oprašivanje preduvjet je za uspješnu oplodnju i postizanje visoke rodnosti, što je moguće postići samo u nasadima u kojima imamo kompatibilne sorte s istovremenim razdobljem cvatnje, te povoljne vremenske prilike (Sanzol and Herrero, 2001).

Zbog povoljnih agroekoloških uvjeta za uzgoj, mediteranski dio Hrvatske ima visok potencijal za uzgoj trešnje. Prikladnim odabirom kompatibilnih sorti u takvim povoljnim agroekološkim uvjetima može se utjecati na konačne prinose trešnje. Veći broj sorti trešnje je autoinkompatibilan, te je odabir uspješnih oprašivača jedan od osnovnih preduvjeta za uspješno zemetanje plodova. Sorta – donor polena treba stvarati dovoljne količine vijabilnog polena, te cvjetati istovremeno s glavnom sortom i biti s njom kompatibilna.

U mediteranskom dijelu Hrvatske najzastupljenija sorta u uzgoju je 'Tugarka'. To je sorta kasnog dozrijevanja, visoke krupnoće ploda te dobrih organoleptičkih svojstava. Dobra tržišna vrijednost pridonijela je njenom širenju, ali i istiskivanju sorti lošijih gospodarskih osobina, a također i višnje maraske 'Poljička' koja je nekad bila zastupljena u navedenim područjima, što je dovelo do promjena u procesima stranooprašivanja, uspjeha oplodnje i rodnost sorte 'Tugarka'.

Cilj ovog istraživanja je bio izdvojiti najuspješnije oprašivače za sortu trešnje Tugarka, u svrhu njene revitalizacije u navedenom uzgojnom području.

MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno u mediteranskom dijelu Hrvatske, u Omiškom zaleđu (43' 45" N; 16' 67"E). Primatelj polena u istraživanju je bila sorta Tugarka, dok su kao donori polena (oprašivači) korištene sorte Lambert compact, Bing spur i Van compact. Analizirana je također i uspješnost oprašivanja sa višnjom maraskom 'Poljička'.

Istraživanje je provedeno tijekom dvije godine. Pokus je postavljen po blok metodi u pet repeticija sa slučajnim rasporedom sorti oprašivača.

Dan prije pune cvatnje provedeni su odabir i izolacija rodniha grana agril vrećicama. S ciljem utvrđivanja uspjeha samooprašivanja, u vrijeme pune cvatnje vrećice su otvorene, odstranjeni su nerazvijeni, zatvoreni i ocvali

cvjetovi te odbrajani oni potpuno razvijeni, a potom izolirani kako bi se oprašili vlastitim polenom. Za utvrđivanje uspjeha stranooprašivanja provedeni su odabir i izolacija rodnihi grana dan prije pune cvatnje. U vrijeme pune cvatnje vrećice su otvorene, odstranjeni svi nepotpuno razvijeni, zatvoreni i ocvali cvjetovi, a preostali cvjetovi su odbrajani i oprašeni polenom odabranihi oprašivača. Za utvrđivanje uspjeha slobodnog oprašivanja odabrane su i označene rodne grane, te ostavljene da se neizolirane slobodno oprašuju tijekom razdoblja cvatnje.

Brojanje zametnutih plodova u istraživanim kombinacijama provedeno je neposredno pred berbu plodova. Uspjeh zametanja plodova izražen je u %, a predstavlja omjer broja zametnutih plodova u odnosu na ukupan broj oprašenih cvjetova.

Klijavost polena analizirana je metodom viseće kapi u 12% otopini saharoze pri temperaturi 22°C, a izražena je %.

Podaci izraženi u % transformirani su arcsine kutnom transformacijom. Transformirani podaci obrađeni su analizom varijance, a razlike testirane LSD testom za $P \leq 0.05$.

REZULTATI I RASPRAVA

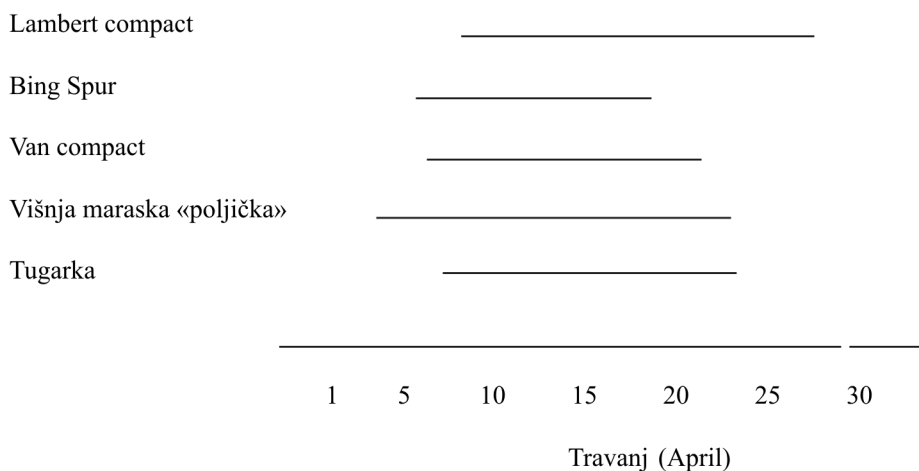
Na temelju višegodišnjih praćenja fenofaze cvatnje sorti trešnje, izrađen je fenogram cvatnje istraživanihi sorti (Slika 1).

Fenofaza cvatnje sorte Tugarka započinje 6. travnja, a traje do 24. travnja. Vrijeme cvatnje sorti oprašivača se većim dijelom preklapa s vremenom cvatnje sorte Tugarka, što je važan preduvjet za njihovo uspješno međusobno oprašivanje.

Utvrđeno je postojanje značajnih razlika u klijavosti polena između pojedinihi sorti oprašivača, te između istraživanihi godina (Tablica 1). Veća klijavost sorti je zabilježena u prvoj godini istraživanja. U istoj godini najveću klijavost imala je sorta Bing spur (45.8%). U drugoj godini najveću klijavost su imale sorte Lambert compact (39.05%) i višnja maraska 'Poljička' (41.3%). Prosječne vrijednosti klijavosti polena tijekom dvije godine istraživanja nisu se značajno razlikovale i kretale se od 35% do 41.04%. U različitim istraživanjima analiziran je uspjeh klijanja polena sorti trešnje koji se kretao od 55.1% do 58.9% kod autora Paydas et al. (1998); od 36.7% do 57.8% kod Cerović et al. (1998); od 35% do 64% kod Hormaza and Herrero (1999); od 37% do 52.5% kod Bolat and Pirlak (2001), te od 36% do 60% kod Alberquerque et al. (2007). Moore and Janick (1983) navode da uspjeh klijanja polena i duljina polenskih

Graf.1. Vrijeme cvatnje istraživanih sorti

Fig. 1. Flowering periods of studied cultivars



Tablica 1. Uspjeh klijavosti polena (%) sorti oprašivača

Table 1. Pollen germination success (%) of pollen donor cultivars

Sorta (Cultivar)	Uspjeh klijavosti polena (%) Pollen germination success (%)		
	I godina (I year)	II godina (II year)	Prosjek (average)
‘Lambert compact’	41,23 b	39,05 a	40,15 a
‘Bing spur’	45,80 a	36,28 b	41,04 a
‘Van compact’	39,47 b	30,03 c	35,00 a
višnja maraska ‘Poljička’	40,66 b	41,27 a	40,95 a

* Različita slova unutar stupaca ukazuju na značajne razlike unutar godina za $P \leq 0.05$ utvrđene LSD testom

* Different letters within column for each year indicate significant differences at $P \leq 0.05$ by LSD test

cjevčica u *in vitro* uvjetima ovise o sastavu medija za klijanje, o njegovoj pH vrijednosti, te o gustoći posijanog polena. Bolat and Pirlak (1999) navode 15% saharozu kao optimalan medij za klijanje polena trešnje, dok Nenadović-Mratinić (1996) predlažu 12% saharozu za optimalan razvoj polena.

Rezultati uspješnosti različitih kombinacija oprašivanja prikazani su u Tablici 2. Samooprašivanje sorte Tugarka tijekom dvije godine istraživanja nije

rezultiralo zametanjem plodova, čime je utvrđeno da je riječ o autoinkompatibilnoj sorti trešnje. Nakon slobodnog oprašivanja postignut je vrlo nizak uspjeh zametanja plodova (0.18-1.18 %). Vremenske prilike i prisutnost prijenosnika polena u vrijeme cvatnje nisu bile ograničavajući čimbenik.

Tablica 2. Uspjeh zametanja plodova (%) sorte Tugarka nakon samooprašivanja, slobodnog oprašivanja i stranooprašivanja

Table 2. Fruit set (%) in 'Tugarka' following self-, free-, and cross- pollination

Tip oprašivanja (Type of pollination)	Uspjeh zametanja plodova (%) Fruit set (%)		
	I godina (I year)	II godina (II year)	Prosjek (average)
Samooprašivanje (self pollination)	0,00	0,00	0,00
Slobodno oprašivanje (free pollination)	0,18	1,18	0,69
Stranooprašivanje (cross pollination)			
'Tugarka' x 'Lambert compact'	19,45 a	25,67 a	22,54 a
'Tugarka' x 'Bing spur'	16,73 b	22,69 b	19,69 ab
'Tugarka' x 'Van compact'	19,63 a	15,18 c	17,42 b
'Tugarka' x višnja maraska 'poljička'	10,75 c	17,78 c	14,16 c

* Različita slova unutar stupaca ukazuju na značajne razlike unutar godina za $P \leq 0.05$ utvrđene LSD testom

* Different letters within column for each year indicate significant differences at $P \leq 0.05$ by LSD test

Najveći postotak zametnutih plodova kod sorte Tugarka je zabilježen je nakon stranooprašivanja sa sortom Lambert compact (22.54%), dok je najlošiji uspjeh zametanja plodova zabilježen nakon oprašivanja s višnjom maraskom 'Poljička' (14.16%). Štampar (1966) navodi da je zametanje plodova od 15-25% dovoljno za dobar urod, a Stančević (1971) navodi da je oprašivač sa učinkom od 15.1-20% zametnutih plodova dobar, a sa 20.1-25% odličan. Zametanje plodova nakon oprašivanja višnjom maraskom 'Poljička' potvrđuje pretpostavku da je ona mogući oprašivač za sortu Tugarka. Mladar (1975) navodi sortu Tugarku kao uspješnog oprašivača za višnju marasku 'Poljička'.

Izostanak rodosti sorte trešnje Tugarka uvjetovan je odsutnošću kvalitetnih oprašivača u nasadima. Najbolji rezultati zametanja plodova kod sorte Tugarka zabilježeni su nakon oprašivanja sa sortom Lambert compact, te je izdvojamo kao njenog odličnog oprašivača, dok je 'Bing spur' dobar do odličan oprašivač, 'Van compact' dobar, a višnja maraska 'Poljička' zadovoljavajući oprašivač.

Pri podizanju novih, kao i u revitalizaciji starih nasada, potrebno je odabrati i posaditi veći broj međusobno kompatibilnih sorti s istovremenim razdobljem cvatnje, kako bi se osigurali redoviti i visoki prinosi sorti trešnje.

LITERATURA

- ALBURQUERQUE, N., GARCIA, M. F. and BURGOS, L. 2007. Influence of storage temperature on the viability of sweet cherry pollen. *Span. J. Agric.Res.* 5(1):86-90.
- BOLAT, I. and PIRLAK, L. 1999. An Investigation on Pollen Viability, Germination and Tube Growth in Some Stone Fruits. *Turk. J. Agric. and Forest.* (23):383-388.
- CEROVIĆ, R., MIČIĆ, N., ĐURIĆ, G., NIKOLIĆ, M. 1998. Determination of pollen viability in sweet cherry. *Acta Hort.* 468:559-565.
- HORMAZA, J.I. and HERRERO, M. 1999. Pollen performance as affected by the pistilar genotype in sweet cherry (*Prunus avium* L). *Protoplasma* 208:129-135.
- MLADAR, N. 1975. Prilog proučavanju ekotipova Duguljaste i Poljičke maraske u prilikama kaštelanskog polja, Magistarski rad, Zagreb.
- MOORE, J.N. and JANICK, J. 1983. «Methods in fruit breeding». Prude Univ. Press. West Lafayette, Indiana.
- NENADOVIĆ - MRATINIĆ, E. 1996. The influence of temperatre, sucrose concentration and time of pollen germination and pollen tube growth in sour and sweet cherry. *Acta Hort.* 410: 443- 447.
- PAYDAS, S., ETI, S., DERIN, K. and YASA, E. 1998. Investigations on the finding of effective pollinator(s) for Taurus sweet cherry. *Acta Hort.* 468: 583-590.
- STANČEVIĆ, A.S. 1971. Fertility examinations in some important sweet cherry cultivars in Serbia. *Jugoslavensko voćarstvo* 17-18:149-168.
- ŠTAMPAR, K.1966. Opće voćarstvo I dio. Zagreb

Adresa autora- Autor's address:

Mira Radunić
Institut za jadranske kulture i melioraciju krša Split
Zavod za biljne znanosti
Put Duilova 11, 21 000 Split
e-mail: mira.radunic@krs.hr