

## OSETLJIVOST NOVIJIH SORTI TREŠNJE NA PUCANJE PLODA

Dragan Milatović, Dejan Đurović, Boban Đorđević

*Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija*  
E-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

**Izvod.** Kod 15 novijih sorti trešnje kalemljenih na podlozi Gizela 5 proučavana je osetljivost na pucanje ploda. Ona je određivana na osnovu indeksa pucanja ploda, kao i na osnovu pucanja plodova u voćnjaku. Između ispitivanih sorti utvrđene su značajne razlike u pogledu mase ploda, sadržaja rastvorljive suve materije, indeksa pucanja ploda i broja ispucalih plodova u voćnjaku. Razlike su takođe utvrđene i između godina ispitivanja. Najveću osetljivost na pucanje ploda pokazale su sorte Samersan, Skina i Kristalina, dok su najmanje osetljive bile sorte Čelan i Regina.

**Ključne reči:** *Prunus avium* L., indeks pucanja ploda, masa ploda, rastvorljiva suva materija.

### Uvod

Pucanje plodova usled pojave kiše pred berbu je jedan od najvećih problema u gajenju trešnje širom sveta. Ispucali plodovi nisu pogodni za potrošnju u svežem stanju i veoma su podložni pojavi truleži. Ekonomska šteta od pucanja plodova može biti veoma velika, uzimajući u obzir da u pojedinim godinama kod osetljivih sorti trešnje može biti čak i do 90% ispucalih plodova (Christensen, 1996).

Na pucanje ploda trešnje utiče veliki broj faktora. Pre svega to su osobine ploda, kao što su krupnoća, čvrstoća mesa, anatomska građa pokožice, osobine kutikule, sadržaj rastvorljive suve materije. Osetljivost na pucanje zavisi i od faze razvoja ploda. Utvrđeno je da osetljivost na pucanje počinje 10 - 25 dana pre berbe u zavisnosti od sorte i povećava se do optimalnog datuma berbe (Christensen, 1973). Značajan uticaj imaju i faktori spoljašnje sredine, naročito količina padavina i temperatura.

Određivanje osetljivosti sorti na pucanje ploda može se obaviti u poljskim i laboratorijskim uslovima. Najčešće korišćena metoda je određivanje broja ispucalih plodova u voćnjaku. Nedostatak ove metode je u tome što se pomoću nje mogu porediti samo sorte trešnje istog vremena zrenja, obzirom da osetljivost plodova na pucanje direktno zavisi od faze razvoja ploda i meteoroloških uslova. Druga metoda

je potapanje plodova u vodu u laboratoriji i određivanje broja ispucalih plodova nakon određenog vremenskog perioda. Pri tome se određuje tzv. indeks pucanja ploda. Prednost ove metode je u tome što omogućava poređenje sorti različitog vremena zrenja.

Cilj ovog rada je bio da se utvrdi osetljivost većeg broja novijih sorti trešnje različitog vremena zrenja na pucanje ploda. Značaj ovih istraživanja je u tome što mogu doprineti da se pri podizanju novih zasada odaberu sorte koje su manje sklone pucanju ploda.

### **Materijal i metode**

Ispitivanja su obavljena u zasadu trešnje koji se nalazi u selu Mrdenovac, opština Šabac. Zasad je podignut 2004. godine. Ispitivano je 15 novijih sorti: Erli lori, Erli star, Čelan, Vandalej, Samit, Van, Kristalina, Silvija, Glacijer, Sanberst, Kordija, Samersan, Skina, Regina i Peni. Podloga je Gizela 5, uzgojni oblik vitko vreteno, a razmak sadnje 4 x 1,5 m.

Indeks pucanja ploda je određivan prema metodi Christensena (1996). Za određivanje je uzeto po 50 uniformnih, dobro razvijenih plodova. Oni su potopljeni u 2 l destilovane vode na temperaturi od oko 20°C. Pregled plodova je obavljen 2, 4 i 6 časova nakon potapanja u vodu, pri čemu su prebrojani i odvojeni ispucali plodovi. Indeks pucanja je izračunat po formuli:

$$IP = \frac{(5a + 3b + c) \cdot 100}{250}$$

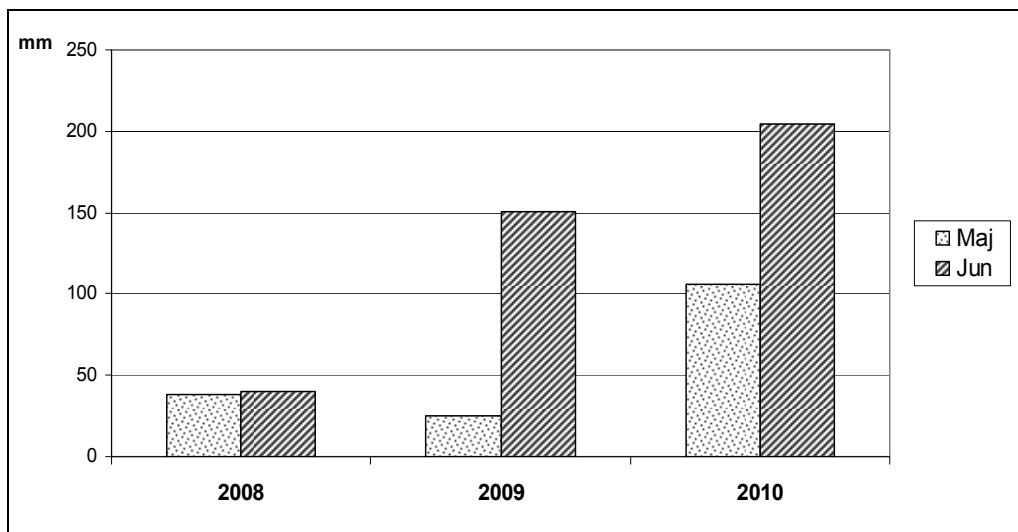
gde je: a – broj ispucalih plodova posle 2 h, b - broj ispucalih plodova posle 4 h, i c - broj ispucalih plodova posle 6 h. Indeks pucanja ploda je određivan u periodu od tri godine (2008 – 2010).

Osetljivost sorti na pucanje ploda je određivana i na osnovu broja ispucalih plodova u voćnjaku na uzorku od oko 200 plodova. Ova ispitivanja su obavljena u periodu od dve godine (2009-2010).

Kod plodova izdvojenih za određivanje indeksa pucanja ploda je izmerena masa. Takođe je određen i sadržaj rastvorljive suve materije refraktometrom. Podaci za indeks pucanja, masu ploda i suhu materiju su obrađeni statistički metodom analize varijanse. Značajnost razlika između sorti i godina ispitivanja je utvrđena pomoću Dankanovog testa višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

U grafikonu 1 prikazane su prosečne mesečne količine padavina za period sazrevanja trešnje, odnosno za mesece maj i jun.

U 2008. godini količina padavina u periodu maj - jun je bila najmanja i iznosila je 77,8 mm. U 2009. godini u maju je bilo malo padavina, dok je jun bio vrlo kišovit. Najveća količina padavina u ova dva meseca zabeležena je u 2010. godini, ukupno 310,6 mm, što je daleko iznad prosečnih vrednosti za ovo područje.



**Grafikon 1.** Količina padavina u Šapcu u periodu maj - jun (2008-2010. god)  
*Precipitation sum in Šabac for the period May – June (2008-2010)*

## Rezultati i diskusija

Ispitivane sorte prosečno su sazrevale u periodu od 16.05. (Erli lori) do 20.06. (Regina) (Tabela 1). Raspon zrenja od najranije do najpoznije sorte iznosio je 35 dana.

Prosečna masa ploda ispitivanih sorti trešnje je varirala od 6,5 g (Vandalej) do 10,4 g (Peni). Razlike između sorti su bile statistički značajne. Dobijeni podaci o masi ploda u skladu su sa rezultatima koje navode Meland i Frøynes (2008).

Prosečan sadržaj rastvorljive suve materije u plodu ispitivanih sorti bio je od 14,2% (Erli star) do 18,0% (Skina). Razlike između sorti su bile statistički značajne. Sorte kasnijeg vremena zrenja su imale veći sadržaj suve materije u odnosu na rane sorte. Sve sorte su dostigle prag za prihvatljivost kvaliteta trešanja od 14,2% rastvorljive suve materije koji navodi Vangdal (1980).

Prosečna vrednost indeksa pucanja ploda za tri godine je bila najmanja kod sorte Čelan (15,3), a najveća kod sorte Samersan (63,9). Razlike između ispitivanih sorti su bile statistički značajne (Tabela 2).

Značajne razlike su utvrđene i između godina ispitivanja. Prosečan indeks pucanja je bio najmanji u 2008. godini (26,8), zatim u 2010. godini (38,5), a najveći u 2009. godini (42,0). Najmanji indeks pucanja ploda u 2008. godini može se objasniti najmanjom količinom padavina u ovoj godini u periodu maj-jun u odnosu na ostale dve godine.

**Tabela 1.** Osobine ispitivanih sorti trešnje (prosek, 2008-2010. god.)  
*Properties of studied sweet cherry cultivars (mean, 2008-2010)*

Sorta <i>Cultivar</i>	Zemlja porekla <i>Origin</i>	Vreme zrenja <i>Time of maturation</i>	Masa ploda <i>Fruit weight (g)</i>	Sadržaj rastvorljive suve materije <i>Soluble solids (%)</i>
Erli lori (Early Lory)	Francuska	16.05.	8,3 bc <sup>1</sup>	14,3 c
Erli star (Early Star)	Italija	24.05.	7,4 cd	14,2 c
Čelan (Chelan)	SAD	29.05.	6,8 d	16,9 abc
Vandalej (Vandalay)	Kanada	31.05.	6,5 d	15,9 abc
Samit (Summit)	Kanada	02.06.	9,5 ab	17,4 ab
Van	Kanada	04.06.	7,5 cd	15,3 abc
Kristalina (Cristalina)	Kanada	05.06.	9,0 abc	16,9 abc
Silvija (Sylvia)	Kanada	07.06.	8,1 bcd	15,0 bc
Glacijer (Glacier)	SAD	07.06.	7,4 cd	16,9 abc
Sanberst (Sunburst)	Kanada	08.06.	9,6 ab	16,3 abc
Kordija (Kordia)	Češka	10.06.	8,9 abc	17,8 ab
Samersan (Summer Sun)	Engleska	11.06.	7,5 cd	16,7 abc
Skina (Skeena)	Kanada	13.06.	8,8 abc	18,0 a
Regina	Nemačka	18.06.	8,3 bc	17,1 abc
Peni (Penny)	Engleska	20.06.	10,4 a	17,7 ab

<sup>1</sup> Prosečne vrednosti označene različitim slovima se razlikuju značajno za  $P \leq 0,05$  prema Dankanovom testu višestrukih intervala

*Mean values followed by different letters represent significant differences at  $P \leq 0.05$  according to Duncan's multiple range test*

Prema podeli koju su dali Milatović i Đurović (2010), nijedna sorta nije pripadala grupi sorti koje imaju malu osetljivost na pucanje ploda (indeks pucanja manji od 10,0). Ispitivane sorte trešnje su prema ovoj podeli svrstane u tri grupe:

1. Umereno osetljive (indeks pucanja 10,1-30,0): Čelan, Regina, Kordija, Erli lori.
2. Osetljive (indeks pucanja 30,1-50,0): Erli star, Vandalej, Silvija, Peni, Glacijer, Van, Sanberst, Samit.
3. Veoma osetljive (indeks pucanja > 50,1): Kristalina, Skina, Samersan.

Pucanje plodova u prirodnim uslovima je određivano u periodu od dve godine koje su se odlikovale velikom količinom padavina u vreme sazrevanja plodova trešnje. Ovaj pokazatelj je ispoljio veću varijabilnost u odnosu na indeks pucanja ploda. On je varirao od 9,1% kod sorte Čelan u 2009. godini do 81% kod sorte Skina, takođe u 2009. godini. Razlike su ustanovljene i po godinama ispitivanja. Kod ranih sorti pucanje je bilo veće u 2010. godini, a kod srednje poznih i poznih uglavnom u 2009. godini.

Između indeksa pucanja ploda i prirodnog pucanja ustanovljena je korelacija. Ona je bila jača u 2009. godini ( $r = 0,80$ ) u odnosu na 2010. godinu ( $r = 0,55$ ). U 2009. godini kod većine sorti pucanje je bilo više izraženo u prirodnim uslovima, što se naročito odnosi na sorte Samersan, Samit i Kordija. U 2010. godini sorte ranijeg

vremena zrenja su više pucale u prirodnim uslovima, a sorte kasnijeg vremena zrenja prilikom potapanja u vodu.

**Tabela 2.** Osetljivost sorti trešnje na pucanje ploda (2008-2010. god.)  
*Susceptibility of sweet cherry cultivars to rain induced fruit cracking (2008-2010)*

Sorta <i>Cultivar</i>	Indeks pucanja ploda <i>Fruit cracking index</i>				Prirodno pucanje <i>Natural cracking (%)</i>	
	2008.	2009.	2010.	Prosek	2009.	2010.
Erli lori	16,4	29,6	22,4	22,8 bc <sup>1</sup>	22,4	38,7
Erli star	25,6	24,2	41,2	30,3 bc	28,7	60,2
Čelan	15,6	16,4	14,0	15,3 c	9,1	31,2
Vandalej	27,2	24,8	42,4	31,5 bc	38,9	40,8
Samit	-	67,6	30,4	49,0 ab	50,5	48,3
Van	20,8	62,0	-	41,4 abc	56,3	-
Kristalina	24,4	79,2	48,4	50,7 ab	79,3	41,2
Silvija	15,6	48,8	-	32,2 bc	53,5	-
Glacijer	33,2	37,2	44,0	38,1 abc	30,8	55,3
Sanberst	26,8	58,4	39,2	41,5 abc	65,7	25,0
Kordija	12,0	26,8	27,2	22,0 bc	42,1	15,6
Samersan	70,0	38,8	82,8	63,9 a	58,8	56,7
Skina	42,8	78,2	-	60,5 a	81,0	-
Regina	5,6	16,2	29,6	17,1 c	15,0	22,4
Peni	38,4	27,2	40,4	35,3 abc	27,9	35,6
Prosečno	26,7	42,4	38,5	36,8	44,0	39,2

<sup>1</sup> Prosečne vrednosti označene različitim slovima se razlikuju značajno za  $P \leq 0,05$  prema Dankanovom testu višestrukih intervala

*Mean values followed by different letters represent significant differences at  $P \leq 0.05$  according to Duncan's multiple range test*

Christensen (1995) je proučavao indeks pucanja ploda kod 20 sorti trešnje na podlozi F 12/1 u Danskoj i dobio vrednosti od 4-83. Naše dobijene vrednosti za dve sorte (Sanberst i Van) su bile manje u odnosu na rezultate koje je dobio navedeni autor.

Roser (1996) je proučavao osetljivost na pucanje ploda kod 82 sorte trešnje u Nemačkoj. Od proučavanih sorti, samo je pet imalo malu osetljivost na pucanje, a da su pri tome imale i zadovoljavajući kvalitet ploda. Među njima je bila i sorta Regina, koja je i u našem ispitivanju bila jedna od najmanje osetljivih sorti na pucanje ploda.

Wustenberghs (1998) je u Belgiji kod 16 sorti trešnje kalemljenih na podlozi Damil dobio vrednosti indeksa pucanja ploda od 13-59. U našem radu je dobijena približna vrednost indeksa pucanja za sortu Silvija, nešto niža vrednost za sortu Regina, a znatno viša vrednost za sortu Samit.

U uslovima južne Italije Greco et al. (2008) su određivali indeks pucanja ploda kod 30 sorti trešnje kalemljenih na sejancu magrive i dobili su vrednosti u rasponu 0,5-91,6. Naše vrednosti za indeks pucanja ploda za sorte Summit i Sunburst su bile

znatno više, a za sortu Silvija nešto niže u odnosu na vrednosti dobijene u njihovom istraživanju.

U uslovima Norveške Meland i Frøynes (2008) su ispitivali pucanje plodova u voćnjaku kod 39 sorti i selekcija trešnje i dobili su vrednosti 10-72%. Među ispitivanim sortama je bilo sedam koje su proučavane i u ovom radu. Naše vrednosti za prirodno pucanje plodova su bile uglavnom više. To se delimično može objasniti time što su navedeni autori dali proseka za 10 godina, dok je u ovom istraživanju određivano pucanje plodova samo u toku dve godine, koje su se odlikovale velikom količinom padavina u vreme zrenja trešnje.

Vercammen et al. (2008) su u Belgiji proučavali prirodno pucanje plodova kod osam sorti trešnje na podlozi Gizela 5 i dobili su vrednosti 18-74%. Najosetljivije sorte na pucanje ploda su bile Samersan (74%) i Skina (65%). U našem ispitivanju ove dve sorte su takođe pokazale najveću osetljivost na pucanje ploda od svih 15 proučavanih sorti.

Razlike u podacima koje se sreću u literaturi za indeks pucanja ploda kod istih sorti mogu se objasniti različitim agroekološkim uslovima. Pored toga, razlike mogu nastati i usled korišćenja različitih podloga, jer je utvrđeno da podloga može značajno uticati na osetljivost sorti na pucanje ploda (Granger, 2005; Duralija et al., 2007). Milatović i Đurović (2010) su ispitivali pucanje plodova kod 17 sorti trešnje kalemljenih na sejancu divlje trešnje. Vrednosti za indeks pucanja ploda za sorte Van i Samit su bile više u ovom istraživanju u odnosu na iste sorte kalemljene na divljoj trešnji. To se može objasniti manjom lisnom masom i većom izloženošću plodova vlaženju usled kiše pri korišćenju slabo bujne podloge Gizela 5.

S obzirom na to da su u klimatskim uslovima Srbije dosta česte padavine u periodu zrenja trešanja (maj-jun) i da je jun najkišovitiji mesec u godini, dosta je izražena opasnost od pojave pucanja plodova. Jedan od načina za smanjenje potencijalne štete je izbor sorti koje su manje sklone ovoj pojavi, čemu mogu doprineti i rezultati ovog rada.

## Zaključak

Na osnovu trogodišnjeg ispitivanja osetljivosti na pucanje ploda kod 15 sorti trešnje kalemljenih na podlozi Gizela 5 i gajenih na području Mačve mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Prosečna masa ploda ispitivanih sorti trešnje je bila 6,5-10,4 g, a sadržaj rastvorljive suve materije 14,2-18,0%.
2. Prosečan indeks pucanja ploda za tri godine je imao najmanju vrednost kod sorte Čelan (15,3), a najveću kod sorte Samersan (63,9).
3. Prirodno pucanje plodova u voćnjaku je ispoljilo veće variranje u odnosu na indeks pucanja ploda. Ono je variralo od 9,1% (Čelan) do 81,0% (Skina).
4. Na osnovu indeksa pucanja ploda, ispitivane sorte trešnje su podeljene u tri grupe: umereno osetljive (4 sorte), osetljive (8 sorti) i veoma osetljive (3 sorte).

## Literatura

- Christensen, J.V. 1973. Cracking in cherries VI. Cracking susceptibility in relation to the growth rhythm of the fruit. *Acta Agriculturae Scandinavica* 23: 52-54.
- Christensen, J.V. 1995. Evaluation of fruit characteristics of 20 sweet cherry cultivars. *Fruit Varieties Journal* 49(2): 113-117.
- Christensen, J.V. 1996. Rain-induced fruit cracking of sweet cherries: its causes and prevention. In: *Cherries: crop physiology, production and uses*, Webster A.D., Looney N.E. (eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp. 297-327.
- Duralija, B., Arko, B., Čmelik, Z., Jemrić, T., Šindrak, Z. 2007. Utjecaj sorte i podloge na osjetljivost plodova trešnje na pucanje. *Pomologia Croatica* 13(2): 97-106.
- Granger, A.R. 2005. The effect of three rootstocks on yield and fruiting of sweet cherry. *Acta Horticulturae* 667: 233-238.
- Greco, P., Palasciano, M., Mariani, R., Pacifico, A., Godini, A. 2008. Susceptibility to cracking of thirty sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 795: 379-382.
- Meland, M., Frøyenes, O. 2008. Sweet cherry cultivar and advanced selection evaluation in Norway. *Acta Horticulturae* 795: 327-330.
- Milatović, D., Đurović D. 2010. Osetljivost sorti trešnje na pucanje ploda. *Voćarstvo* 44, 171-172: 115-121.
- Roser, I. 1996. Investigations on cracking susceptibility of sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 410: 331-337.
- Vangdal, E. 1980. Threshold values of soluble solids in fruit determined for the fresh fruit market. *Acta Agriculturae Scandinavica* 30: 445-448.
- Vercammen, J., van Daele, G., Vanrykel, T. 2008. Testing of sweet cherry varieties in Belgium. *Acta Horticulturae* 795: 179-184.
- Wustenberghs, H. 1998. Screening of sweet cherry cultivars in Flanders 1988-1996. *Acta Horticulturae* 468: 131-134.

## Susceptibility of New Sweet Cherry Cultivars to Rain Induced Fruit Cracking

Dragan Milatović, Dejan Đurović, Boban Đorđević

*Faculty of Agriculture, University of Belgrade*

E-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

### Summary

Susceptibility of 15 sweet cherry cultivars to rain induced fruit cracking was studied in the region of Mačva (western Serbia, along the Sava river) during a three-year period (2008-2010). Testing of fruit cracking was done using cracking index by Christensen and also by counting natural cracked fruits in orchard.

In the cultivars tested significant differences in cracking index, natural cracking, fruit weight and soluble solids content were found. The three-year average fruit cracking index had the lowest value in the cultivar ‘Chelan’ (15.3) and the highest one in cultivar ‘Summer Sun’ (63.9). Natural fruit cracking varied from 9.1% (‘Chelan’) to 81.0% (‘Skeena’).

Based on the cracking index, cherry cultivars were classified into three groups: moderately susceptible (4 cultivars), susceptible (8 cultivars) and highly susceptible (3 cultivars). The highest susceptibility to rain induced fruit cracking showed cultivars ‘Summersun’, ‘Skeena’, and ‘Cristalina’, while the least sensitive cultivars were ‘Chelan’ and ‘Regina’.

**Key words:** *Prunus avium* L., fruit cracking index, fruit weight, soluble solids.

### Author's address:

Dragan Milatović  
Poljoprivredni fakultet  
Nemanjina 6  
11080 Beograd – Zemun  
Srbija