

# Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Graševina' u uvjetima vinogorja Srijem

---

Andabaka, Željko; Ćorić, Mijo; Preiner, Darko; Marković, Zvezdana; Maletić, Edi; Karoglan Kontić, Jasminka; Stupić, Domagoj; Šikuten, Iva; Tomaz, Ivana; Tomić, Antonija

Source / Izvornik: **Zbornik radova 57. hrvatskog i 17. međunarodnog simpozija agronoma, 2022, 549 - 553**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:086996>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



## Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Graševina' u uvjetima vinogorja Srijem

Željko Andabaka, Mijo Ćorić, Darko Preiner, Zvezdana Marković, Edi Maletić, Jasminka Karoglan Kontić, Domagoj Stupić, Iva Šikuten, Ivana Tomaz, Antonija Tomić

*Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska  
(zandabaka@agr.hr)*

### Sažetak

Defolijacija je ampelotehnički zahvat kojim se uklanjaju listovi vinove loze. Ovaj zahvat može se koristiti u različitim fenofazama razvoja vinove loze. Ovisno o periodu obavljanja, defolijacija može biti rana ili kasna. Rana defolijacija podrazumijeva period uklanjanje lišća prije cvatnje do zametanja bobica, dok se kasna defolijacija obavlja početkom šare bobica. U ovom radu su istraživana tri termina defolijacije te njihov utjecaj na kemijski sastav grožđa sorte Graševina. Defolijacija nakon cvatnje rezultirala je najvišim sadržajem ukupnih polifenola, kod defolijacije u zoni grožđa početkom šare utvrđen je najviši sadržaj šećera i ukupnih kiselina, dok je defolijacija iznad zone grožđa početkom šare sveobuhvatno imala statistički najmanje značajan utjecaj na kemijski sastav grožđa

**Ključne riječi:** defolijacija, vinova loza, Graševina

### Uvod

Graševina je gospodarski najvažnija sorta vinove loze koja se uzgaja na gotovo jednoj četvrtini ukupnih vinogradarskih površina u Republici Hrvatskoj (Maletić i sur., 2015., Vinogradarski registar – APPRRR). Regiju Slavonija i Hrvatsko Podunavlje čine dvije vinogradarske podregije Slavonija i Hrvatsko Podunavlje. Podregiju Hrvatsko Podunavlje čine tri vinogorja: Srijem, Erdut i Baranja. Ampelotehnički zahvati izvode se tijekom vegetacije na zelenim dijelovima vinove loze, a mogu obuhvaćati pljevljenje, prorjeđivanje grozdova, defolijaciju i vršikanje (Mirošević, 2008.). Defolijacija je ampelotehnički zahvat kojim se odstranjuju bazalne ili vršni listove u različitim fenofazama. Defolijacija se može primijeniti u razdoblju od prije početka cvatnje do početka šare s različitim efektima na grožđe. Ovim zahvatom značajno utječemo na promjenu mikroklimata trsa (Sabbatini i Howell, 2010.). Fotosintetska aktivnost listova u zoni grožđa u fenofazi šare je niža nego u zoni iznad grozdova i zato provedba defolijacija u ovoj fazi ima intenzivan utjecaj na mikroklimat trsa, a manji na kemijski sastav grožđa. Suprotno od navedenog, uklanjanjem listova u zoni grožđa prije početka cvatnje postiže se veći utjecaj na fenologiju vinove loze, mikroklimat trsa i kemijski sastav grožđa (Pastore i sur., 2013.). Osrećak i sur. (2011.) su istraživali utjecaj djelomične defolijacije na sortama Traminac i Manzoni bijeli. Primjena zahvata utjecala je na povećanje udjela fenolnih spojeva, dok na ostale parametre nije imala značajniji utjecaj. U posljednjih nekoliko godina, značajna se pažnja posvećuje defolijaciji iznad zone grozda nakon šare. Uslijed klimatskih promjena dolazi do ranijeg početka vegetacije kod vinove loze kao i ranijeg dozrijevanja grožđa koje se odvija pri visokim temperaturama. Spomenuto značajno utječe na povećanje sadržaja šećera, smanjenje sadržaja organskih kiselina i na degradaciju hlapljivih spojeva u grožđu (Palliotti i sur., 2014.). U posljednje se vrijeme istražuje utjecaj kasne djelomične defolijacije iznad zone grozda početkom šare kojom se može odgoditi dozrijevanje grožđa. Primjena defolijacije iznad zone grožđa odgodila dozrijevanje sorte Rizling rajnski (Palliotti i sur., 2013.). U

istraživanjima Buesa i sur. (2019.) prikazano je kako je kasna defolijacija iznad zone grožđa uspješan zahvat u odgađanju dozrijevanja grožđa. Navedene tvrdnje usuglašene su s istraživanjima Palliotti i sur. (2013.) u kojim je primjenom defolijacijom iznad zone grožđa nakon šare odgođeno dozrijevanje sorte Sangiovese.

Cilj istraživanja je utvrditi utjecaj različitih rokova defolijacije na kemijski sastav grožđa i gospodarske karakteristike sorte Graševina u vinogorju Srijem.

### Materijal i metode

Pokusni vinograd smješten je na obroncima Fruške gore južno od lokaliteta Principovac u blizini mjesta Ilok (vinogorje Srijem). Površina predmetnog vinograda je 0,5 ha. Ekspozicija nasada je sjeverozapad-jugoistok na nadmorskoj visini od 204 m. Razmak sadnje je  $0,8 \times 2,0$  m. Uzgojni oblik je dvostruki Guyot. Prosječno opterećenje trsa je 2,0 kg. Nasad je podignut na podlozi *Vitis berlandieri x Vitis riparia* Kober 5BB.

Pokus je postavljen slučajnim bloknom rasporedom s četiri pokusne varijante 2020. godine. Svaka varijanta ima tri ponavljanja s pet trsova. Jedna varijanta predstavlja bazalnu defolijaciju po završetku cvatnje (Dfc), druga bazalnu početkom šare (Dfs), treća defolijaciju iznad zone grozda također početkom šare (Dfsa) te je četvrta varijanta kontrola (K). Tijekom bazalne defolijacije uklonjena u četiri bazalna lista, dok su se u defolijaciji iznad zone grozda uklonili svi listovi iznad zone grozda.

U tehnološkoj zrelosti je utvrđen prirod po trsu. Na reprezentativnima uzorcima grožđa utvrđen je sadržaj šećera ( $Oe^0$ ), ukupna kiselost ( $g L^{-1}$ ), pH vrijednost, ukupnih polifenola i pojedinačnih organskih kiselina.

Sadržaj šećera utvrđen je refraktometrom. Sadržaj ukupnih kiselina utvrđen je direktnom titracijom. U tikvicu je ispipetirano 10 mL uzorka te se dodalo nekoliko kapi bromtimolplavog koji služi kao indikator. Titriralo se s 0,1M natrijevom lužinom (NaOH) do pojave plavo-maslinasto zelene boje te se na osnovi njezinog utroška izračunavala ukupna kiselost koja se izražava kao vinska kiselina u g. pH vrijednost se utvrdila pomoću pH metra. Sadržaj pojedinačnih organskih kiselina (vinske, jabučne i limunske) u moštu određen je pomoću HPLC-a (High-Performance Liquid Chromatography) iz prosječnog uzorka svježe iscijeđenog, centrifugiranog (13000 x g, centrifuga VWR Mega Star 600R) i pročišćenog mošta (Zoecklein i sur., 1995.).

Postupak ekstrakcije polifenolnih spojeve iz kožice bobice: uzorci liofiliziranih (lifulizator Christ) i usitnjenih kožica grožđa odvagani su u tri ponavljanja od 500 mg. U svaki uzorak dodano je 10 mL 20 % otopine acetonitrila. Tako pripremljeni uzorci ekstrahirani su na magnetnoj miješalici u trajanju od sat vremena uz zagrijavanje na 50 °C. Dobiveni ekstrakti fenola profiltrirani su pomoću PTFE filtera promjera pora 0,22  $\mu m$  i takvi su korišteni u daljnjoj analizi.

Određivanje ukupnih fenola spektrofotometrijski Folin-Ciocalteu metodom: U odmjernu tikvicu od 10 mL otpipetirano je 100  $\mu L$  ekstrakta fenola te je dodano 6 mL destilirane vode i 50  $\mu L$  Folin-Ciocalteu-ovog reagensa. Reakcijska smjesa miješana je 8 minuta i 30 sekundi te je nakon toga dodano 2 mL 20 % otopine natrijeva karbonata. Odmjerne tikvice zatim su nadopunjene destiliranom vodom do oznake. Tako pripremljene otopine stajale su 16 minuta u vodenoj kupelji na 50 °C. Apsorbancija je mjerena pri valnoj duljini od 765 nm. Slijepa proba je ovako pripremljena otopina te je samo, umjesto ekstrakta, dodan 1 mL destilirane vode. Rezultati su izraženi u  $mg kg^{-1}$  suhe kožice.

Značajnost razlika između pokusnih varijanata utvrđena je primjenom jednosmjerne analize varijance (engl. One - Way ANOVA). Usporedba srednjih vrijednosti provedena je pomoću Duncan Multiple Range testa. Za statističku obradu podataka upotrijebljen je SAS v 9.3 statistički softvera (2012, SAS Institute Inc., Cary, NC, SAD).

## Rezultati i rasprava

Iz dobivenih rezultata (Tablica 1.) je vidljivo kako ne postoji značajna razlika između pokusnih varijanta u prirodu po trsu. Najveći prirod je zabilježen kod kontrolne varijante (3,70 kg), a najmanji (3,31 kg) ima varijanta defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa). Dobiveni rezultati su u skladu s istraživanjima Palliotti i sur. (2013.) koji su utvrdili da ne postoji značajna razlika u prirodu po trsu, masi grozda i masi bobice između defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova i kontrole. Suprotno od navedenog su pak utvrdili Pastore i sur. (2013.) u svom istraživanju u kojem su utvrđene značajne razlike između defolijacije prije cvatnje i defolijacije nakon šare u prirodu po trsu i masi grozda. U njihovom istraživanju dokazano je kako s ranom defolijacijom u vegetaciji možemo očekivati značajno smanjenje priroda.

Tablica 1. Usporedba srednjih vrijednosti promtranih gospodarskih svojstava

Pokusna varijanta	Prirod po trsu (kg trs <sup>-1</sup> )	Sadržaj šećera (Oe <sup>0</sup> )	Sadržaj ukupnih kiselina (g L <sup>-1</sup> )	pH vrijednost
K	3,70 a	82,00 c	6,40 b	3,32 c
Dfc	3,63 a	84,00 b	5,64 d	3,32 bc
Dfs	3,51 a	86,00 a	6,57 a	3,38 ab
Dfsa	3,31 a	75,00 d	5,96 c	3,41 a

\*srednje vrijednosti označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini  $p < 0.05$  korištenjem Duncan's multiple-range testa

Provedenim istraživanjem utvrđene su značajne razlike u sadržaju šećera (Oe<sup>0</sup>) između pokusnih varijanata. Prosječno najmanji sadržaj šećera (75,00 Oe<sup>0</sup>) utvrđen je kod defolijacija u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa), dok je najviši (86,00 Oe<sup>0</sup>) utvrđen kod varijanta defolijacija u zoni grožđa početkom fenofaze šare grozda (Dfs). Varijanata defolijacija nakon cvatnje (Dfc) ima utvrđen sadržaj šećera od 84,00 Oe<sup>0</sup>, dok kontrola (K) sadrži 82,00 Oe<sup>0</sup> šećera. Sadržaj ukupnih kiselina mošta značajno se razlikuje među varijantama. Prosječni najniži sadržaj (5,64 g L<sup>-1</sup>) utvrđen je kod varijante defolijacije nakon cvatnje (Dfc), dok je najviši sadržaj ukupnih kiselina (6,57 g L<sup>-1</sup>) utvrđen kod defolijacije u zoni grožđa početkom fenofaze šare grozda (Dfs). Kod kontrolne varijante (K) je utvrđen viši sadržaj (6,4 g L<sup>-1</sup>) u odnosu na varijantu defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova (5,96 g L<sup>-1</sup>). Značajne razlike su utvrđene i kod pH vrijednosti mošta. Kod varijante defolijacija u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa) utvrđena je najviša vrijednost te se ona značajno razlikuje od ostalih pokusnih varijanta. Najniža vrijednost je utvrđena kod kontrolne varijante. Sabbatini i Howell (2010.) u svom istraživanju utvrdili su kako se, ovisno o intenzitetu defolijacije prije cvatnje, razlikovao sadržaj šećera, dok se pH vrijednost i sadržaj ukupnih kiselina nisu statistički značajno razlikovali između pokusnih varijanata. Kod defolijacija prije cvatnje u usporedbi je zabilježen viši sadržaj šećera u odnosu na defolijaciju nakon šare prema istraživanjima Pastore i sur. (2013.). Razlike nisu utvrđene kod sadržaja ukupnih kiselina i pH vrijednosti. Kod defolijacija iznad zone grožđa utvrđen je značajno niži sadržaj šećera u odnosu na kontrolnu varijantu prema istraživanjima Palliotti i sur. (2013.) zbog odgode dozrijevanja grožđa. Statistički značajne razlike utvrđene su u sadržaju organskih kiselina između pokusnih varijanata (Tablica 2.).

Tablica 2. Usporedba srednjih vrijednosti sadržaja pojedinačnih organskih kiselina ( $\text{g L}^{-1}$ )

Pokusna varijanta	Limunska kiselina ( $\text{g L}^{-1}$ )	Vinska kiselina ( $\text{g L}^{-1}$ )	Jabučna kiselina ( $\text{g L}^{-1}$ )
K	0,14 a	4,54 a	0,91 b
Dfc	0,11 b	4,36 b	0,88 b
Dfs	0,13 a	4,35 b	0,87 b
Dfsa	0,11 b	4,37 b	0,97 a

\*srednje vrijednosti označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini  $p < 0.05$  korištenjem Duncan's multiple-range testa

Najviši sadržaj vinske kiseline ( $4,54 \text{ g L}^{-1}$ ) utvrđen je kod kontrola (K). Između ostalih pokusnih varijanata nije bilo statistički značajne razlike. Kod varijante defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa) utvrđen je najviši sadržaj jabučne kiseline ( $0,97 \text{ g L}^{-1}$ ). Između ostalih pokusnih varijanata nije bilo statistički značajne razlike. Kod sadržaja limunske kiseline kod kontrole i defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa) utvrđena je statistički viša vrijednost u odnosu na preostale dvije pokusne varijante (Dfc i Dfs).

Tablica 3. Usporedba srednjih vrijednosti sadržaja ukupnih polifenola ( $\text{mg kg}^{-1}$  suhe kožice)

Pokusna varijanta	Sadržaj ukupnih polifenola ( $\text{mg kg}^{-1}$ )
K	7940,00 b
Dfc	9006,67 a
Dfs	7793,33 c
Dfsa	6500,00 d

\*srednje vrijednosti označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini  $p < 0.05$  korištenjem Duncan's multiple-range testa

Utvrđene su značajne razlike u sadržaju ukupnih polifenola između pokusnih varijanti (Tablica 3.). Kod varijante defolijacije nakon cvatnje (Dfc) utvrđen je najviši ukupni sadržaj polifenola ( $9006,67 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Najmanji sadržaj ukupnih polifenola ( $6500 \text{ mg kg}^{-1}$ ) utvrđen je kod varijanta defolijacije u fenofazi šare iznad zone grozdova (Dfsa). Varijanta defolijacija u zoni grožđa početkom fenofaze šare grozda (Dfs) imala je vrijednost sadržaj ukupnih polifenola od  $7793,33 \text{ mg kg}^{-1}$ , dok je kod kontrole (K) utvrđena vrijednost ukupnih polifenola u iznosu od  $7940,00 \text{ mg kg}^{-1}$ . Kemp i sur. (2011.) su u svome istraživanju utvrdili kako rana defolijacija značajno utječe na povećanje sadržaja ukupnih polifenola u odnosu na kontrolu. Pastorea i sur. (2013.) utvrdili su viši sadržaj ukupnih polifenola u obje varijante defolijacije u odnosu na kontrolu. Viši sadržaj ukupnih polifenola kod provođenja defolijacije utvrdili su u svom radu Osrečak i sur. (2011.) na sortama Manzoni bijeli i Traminac, dok na sorti Graševina nije utvrđena značajna razlika u odnosu na kontrolu. Suprotno od navedenog je utvrđeno u istraživanju Palliotti i sur. (2013.).

### Zaključak

Na osnovi provedenog istraživanja 2020. godine na sorti Graševina vidljivo je kako ne postoje statistički značajne razlike u prirodu po trsu. Defolijacija koja je provedena nakon cvatnje imala je najviši sadržaj ukupnih polifenola. Defolijacija u zoni grožđa početkom fenofaze šare grozda rezultirala je s najvišim sadržajem šećera i najvišom ukupnom kiselosti. Defolijacija u fenofazi šare iznad zone grozdova imala je očekivano najniži sadržaj šećera te najniži sadržaj ukupnih polifenola. Spomenuta varijanta defolijacije imala je najviši sadržaj jabučne kiseline koji nam ukazuje na usporen proces dozrijevanja. Ovisno o željenom učinku svaka varijanta defolijacije može se primjenjivati u vinogradarskoj proizvodnji. Ovo istraživanje je bazirano na jednogodišnjem pokusu koji bi trebalo primijeniti u višegodišnjem istraživanju kako bi se dobili što relevantniji rezultati.

## Literatura

- Buesa I., Basile B., Caccavello G., Merli M.K. (2019). Delaying berry ripening of Bobal and Tempranillo grapevines by late leaf removal in a semi-arid and temperate-warm climate under different water regimes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 25(1):70 – 82. Available from: <http://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/6321>
- Kemp B., Harrison R., Creasy, G. (2011). Effect of mechanical leaf removal and its timing on flavan-3-ol composition and concentrations in *Vitis vinifera* L. cv. Pinot Noir wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 17 (2): 270 - 279. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-0238.2011.00150.x>
- Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Zdunić G., Bubola M., Stupić D., Andabaka Ž., Marković Z., Šimon S., Žulj Mihaljević M., Ilijaš I., Marković D. (2015). *Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze*. Zagreb, Hrvatska: Državni zavod za zaštitu prirode.
- Mirošević N., Karoglan Kontić J. (2008). *Vinogradarstvo*. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
- Osrečak M., Kozina B., Maslov L., Karoglan M. (2011). Utjecaj djelomične defolijacije na koncentraciju polifenola u vinima Graševine, Traminca i Manzonija bijelog (*Vitis vinifera* L.). Objavljeno u Zborniku radova 46<sup>th</sup> Croatian and 6<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture. Milan Pospišil (ur.), 972 – 975. Opatija, Hrvatska
- Palliotti A., Panara F., Silvestroni O., Lanari V., Sabbatini P., Howell G.S., Gatti M., Poni S. (2013). Influence of mechanical postveraison leaf removal apical to the cluster zone on delay of fruit ripening in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 19: 369 - 377.
- Palliotti A., Tombesi S., Silvestroni O., Lanari V., Gatti M., Poni S. (2014). Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review. *Scientia Horticulturae* 178: 43–54.
- Pastore C., Zenoni S., Fasoli M., Pezzotti M., Tornielli G.B., Filippetti I. (2013). Selective defoliation affects plant growth, fruit transcriptional ripening program and flavonoid metabolism in grapevine. *BMC Plant Biology*. 13 (30):1 – 16. Available from: <https://bmcpplantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2229-13-30>
- Sabbatini P., Howell G.S. (2010). Effects of early defoliation on yield, fruit composition and harvest season cluster rot complex of grape vines. *HortScience*. 45 (12): 1804 - 1808.
- SAS System Software, v. 9.3. (2012). SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Vinogradarski registar - APPRRR. <https://www.apprrr.hr/registri/>
- Zoecklein B. K. (1995). *Wine Analysis and Production*. Chapman & Hall. New York. SAD.

## Influence of a partial defoliation on the chemical composition of grapes of the grapevine variety Grasevina in conditions of the wine growing area Srijem

### Abstract

Defoliation is a canopy management technique of leaf removal from vine. This operation can be used during various phenophases of grapevine development. Depending on the period, defoliation can be early or late. Early defoliation is performed in the period before blooming to berry development, while late defoliation is performed at beginning the veraison. In this research, defoliation was performed at three different stages and the impact on chemical composition of grape was evaluated. Defoliation after berry development resulted in the highest amount of total polyphenols, defoliation in the grape zone at the beginning of veraison resulted in the highest amount of sugar and total acids, while the apical defoliation did not significantly affect chemical composition of grape.

**Key words:** defoliation, grapevine, Grasevina