

dr. sc. Marijan Bubola
Institut za poljoprivredu i turizam

**Primjena rane
defolijacije u svrhu
povećanja kvalitete
grožđa i vina**

PRIRUČNIK O REZULTATIMA VIP PROJEKTA

Impressum

Institut za poljoprivredu i turizam

Priručnik VIP projekta: Primjena rane defolijacije u svrhu povećanja kvalitete grožđa i vina

Projekt odobren i financiran od strane Vijeća za istraživanje u poljoprivredi (VIP), Ministarstvo poljoprivrede RH

Trajanje projekta: 13.11.2012. – 1.4.2015.

Izdavač:

Institut za poljoprivredu i turizam
Karla Huguesa 8, 52440 Poreč

Za izdavača: dr. sc. Dean Ban

Autor: dr. sc. Marijan Bubola

Fotografije: dr. sc. Marijan Bubola

Lektura: dr. sc. Mirna Brkić Vučina

Naklada: 150 kom.

Oblikovanje : Alpheria d.o.o.

Projekt i priručnik realizirani su uz financijsku potporu sljedećih subjekata:

Vijeće za istraživanje u poljoprivredi, Ministarstvo poljoprivrede RH

A.T.C. d.o.o., Koreniki, Umag

OPG Pilato, Lašići, Vižinada

Agrolaguna d.d., Poreč

Grad Novigrad/Udruga Agroemonia, Novigrad

Voditelj projekta: dr. sc. Marijan Bubola

Suradnici na projektu:

dr. sc. Danijela Janjanin

dr. sc. Igor Lukić

dr. sc. Milan Oplanić

dr. sc. Karolina Brkić Bubola

dr. sc. Goran Zdunić

dr. sc. Karin Kovačević Ganić

Tomislav Plavša, dipl. ing. agr.

Zoran Užila, dipl. ing. agr.

Projekt je realiziran od strane Instituta za poljoprivredu i turizam iz Poreča, u suradnji s Institutom za jadranske kulture i melioraciju krša iz Splita i Prehrambeno-biotehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Sveučilišna knjižnica u Puli

UDK 634.8.042:634.8.07/.077

BUBOLA, Marijan

Primjena rane defolijacije u
svrhu
povećanja kvalitete grožđa i vina :
priručnik o rezultatima VIP projekta
<trajanje projekta: 13.11.2012.-
1.4.2015.>

/ Marijan Bubola. - Poreč : Institut za
poljoprivredu i turizam, 2015.

ISBN 978-953-7296-10-0

Sadržaj

Uvod	3
Defolijacija vinove loze	4
Što je to rana defolijacija?	5
Ciljevi projekta	8
Provedba istraživanja	9
Poljoprivredna gospodarstva na kojima je provedeno istraživanje	11
Rezultati projekta	12
Zaključci	22



Uvod

Sve jača konkurencija na lokalnom i globalnom tržištu tijekom posljednjih godina postavlja sve veće izazove proizvođačima grožđa i vina, koji su u svrhu jačanja vlastite konkurentnosti primorani neprestano primjenjivati razne inovacije u proizvodnji, kako bi postigli prepoznatljivu, visoku, ali i konstantnu kvalitetu vina, uz racionalne troškove proizvodnje.

Jedna od inovacija koja se prije nekoliko godina počela istraživati i primjenjivati na području Italije i Španjolske je rana defolijacija trsova, koja se obavlja u ranijem terminu od uobičajenog (neposredno prije cvatnje ili u fazi zamatanja bobica), uz odstranjivanje nešto većeg broja listova od uobičajenog (obično oko šest bazalnih listova po mladici).

U svrhu jačanja konkurentnosti vinogradarsko-vinskog sektora u Hrvatskoj tijekom 2013. i 2014. godine realizirano je istraživanje u sklopu VIP (Vijeće za istraživanja u poljoprivredi) projekta „Primjena rane defolijacije u svrhu povećanja kvalitete grožđa i vina“, kojemu je glavni cilj bio istražiti mogućnost dodatnog povećanja postojeće kvalitete grožđa i vina pet gospodarski značajnih sorata vinove loze koje se uzgajaju u Hrvatskoj (Malvazija istarska, Teran, Plavac mali, Merlot i Cabernet Sauvignon).

Istraživanje primjene rane defolijacije provedeno je u vinogradima i podrumima pet renomiranih proizvođača koji s vinima izlaze na tržište, kako bi se u realnim uvjetima utvrdilo može li taj zahvat povećati postojeću kvalitetu vina.

Realizacijom projekta utvrđene su nove spoznaje o mogućnostima primjene rane defolijacije i povećanja kvalitete vina u našim proizvodnim uvjetima te su stvoreni preduvjeti za dodatnu prepoznatljivost vina, posebice naših autohtonih crnih sorata.

Glavna je svrha ovog priručnika predstaviti rezultate projekta vinogradarima i vinarima, kao krajnjim korisnicima za koje je projekt i realiziran, ali i ostalim zainteresiranim akterima u struci.

Defolijacija vinove loze

Defolijacija vinove loze (ili pravilnije rečeno djelomična defolijacija ili skidanje lišća) zahvat je zelene rezidbe kojim se u zoni grozda odstranjuje dio listova. Uobičajeno se odstranjuje tek nekoliko listova po mladici (najčešće dva do tri). Defolijacijom se poboljšava mikroklima u zoni grozda, s ciljem povećanja kvalitete grožđa, smanjenja zaraženosti gljivičnim bolestima te efikasnije aplikacije sredstava za zaštitu bilja.

Defolijacija trsova može se provoditi u raznim fazama vegetacije i taj se raspon uobičajeno kreće od faze zametanja bobica do nekoliko tjedana pred berbu, a standardnim terminom obavljanja defolijacije uobičajeno se smatra početak faze dozrijevanja grožđa, odnosno pojava šare grožđa.

Defolijacija se može izvoditi ručno ili strojno. Je li je potrebno provoditi defolijaciju te u kojem intenzitetu ovisi o potencijalnom utjecaju defolijacije na sljedeće čimbenike:

- sastav grožđa, kvaliteta i stil vina,
- razvitak gljivičnih bolesti na grozdu (prvenstveno pepelnica i siva plijesan) i
- rizik od opekotina uzrokovanih izravnim sunčevim zračenjem na grozdovima.

Uklanjanjem listova koji se nalaze u neposrednoj blizini grozdova povećava se osunčanost i poboljšava cirkulacija zraka u zoni grozda, što može povećati temperaturu bobica.

Defolijacijom se obično postižu sljedeći efekti:

- smanjenje udjela jabučne kiseline u grožđu, čime se smanjuje i udio ukupne kiselosti,
- povećanje udjela antocijana u grožđu crnih sorata, pod uvjetom da su defolijacijom postignuti povoljniji uvjeti za sintezu antocijana (moguće je i smanjenje udjela antocijana ukoliko temperature postanu pretjerano visoke),
- povećanje udjela fenolnih spojeva u kožici, posebice flavonola, poput kvercetin-3-glukozida,
- modifikacija pojedinačnih aromatskih spojeva, što ovisi o stupnju promjene osvijetljenosti i temperature u zoni grozda (efekt može biti pozitivan, neutralan ili negativan).



Termin rana defolijacija usvojen je prije svega nekoliko godina za djelomičnu defolijaciju trsova u ranijem terminu od uobičajenog (neposredno prije cvatnje ili u fazi zamećanja bobica, najkasnije kad bobice imaju 2 do 4 mm u promjeru), uz odstranjivanje nešto većeg broja listova od uobičajenog (obično oko šest bazalnih listova po mladici).

Ranom defolijacijom se u toj fazi vegetacije odstrane najrazvijeniji listovi na mladici, koji su tada zapravo i fotosintetski najaktivniji. Pritom se na trsu smanjuje razina dostupnih asimilata, koji su tada nužno potrebni za normalno odvijanje cvatnje i oplodnje. Time se trs dovodi u stanje privremenog nedostatka asimilata te kao posljedica rane defolijacije dolazi do slabije oplodnje i zamećanja manjeg broja bobica, a pored toga ograničava se i porast zamećnutih bobica u prvim tjednima nakon oplodnje, uslijed čega bobice ostaju manje.

Što je to rana defolijacija?

Ova dva efekta zajedno rezultiraju smanjenom masom grozda nakon provedbe rane defolijacije i takvi su grozdovi rastresitiji (manje zbijeni) u odnosu na grozdove s trsova na kojima nije bila provedena rana defolijacija.

Navedeni efekti ovise o sorti, načinu i uvjetima uzgoja, meteorološkim prilikama te ponekad mogu čak i izostati.

Iako se prinos uglavnom smanji kod primjene rane defolijacije, ovim se zahvatom postiže i niz pozitivnih efekata po pitanju kvalitete grožđa.

Učinci primjene rane defolijacije su sljedeći:

- Slabija oplodnja i posljedično manji prinos po trsu (najčešće oko 5 do 30% manji prinos).
- Obično se smanjuje i veličina bobiće (ali ne uvijek).
- Mijenjanju se morfološke karakteristike grozda. Razvijaju se rastresitiji, manje zbijeni grozdovi.
- Postiže se viši udio kože u ukupnoj masi bobice, što je preduvjet za veću ekstrakciju tvari iz kože tijekom vinifikacije.
- Odstranjuje se bazalno (najstarije) lišće, koje bi u vrijeme dozrijevanja bilo slabije funkcionalno u odnosu na mlađe lišće.
- Postiže se izraženiji porast zaperaka, koji u potpunosti ili djelomično kompenziraju izgubljenu lisnu površinu. Budući da se listovi sa zaperaka razvijaju kasnije u odnosu na listove s primarne mladice, pred berbu se na trsu nalazi mlađe i fotosintetski aktivnije lišće.
- Postiže se povoljnija mikroklima unutar zone grozda. Iako zaperci nadoknade lisnu površinu u zoni grozda, imaju manje listove u odnosu na primarnu mladicu te stoga ne stvore gustiš kakav je bio prethodno, već stvore prozračnije mikroklimatske uvjete. Cirkulacija zraka je zahvaljujući tome bolja, a grozdovi su bolje osunčani.
- Uslijed povoljnije mikroklimе unutar zone grozda, smanjuje se intenzitet i učestalost pojave bolesti na grozdovima (pepelnica i siva plijesan).
- Grozdovi su manje podložni napadu sive plijesni i uslijed manje zbijenosti grozda.
- Postiže se bolja prekrivenost površine bobica sredstvima za zaštitu bilja.
- U grožđu obično poraste udio šećera, udio ukupnih antocijana i ukupnih fenola.
- Postiže se veća otpornost bobica na opekotine od sunca u odnosu na kasniju defolijaciju.
- Navedeni učinci ovise o sorti i uvjetima uzgoja.

Kako bi se postigli pozitivni efekti primjene rane defolijacije, važno je da se taj zahvat obavi u pravo vrijeme, odnosno da se ne obavlja nakon što bobice prerastu veličinu od 4 mm u promjeru. Nakon tog termina neki od efekata rane defolijacije će izostati, a povećava se i rizik od opekotina na bobicama. Naime, kad su bobice izložene sunčevoj svjetlosti od početka svog razvoja, postaju otporne na opekotine od sunca. S druge strane, ako se bobice koje su dio svog razvoja provele u sjeni iznenada izloži izravnoj sunčevoj svjetlosti primjenom kasnije defolijacije, javlja se visoki rizik od pojave opekotina na grozdu. Kada se defolijacija provodi u kasnijim terminima, svakako treba biti manje intenzivna i lišće se ne bi trebalo skidati s južne i zapadne strane trsova kako bi grozdovi ostali zaštićeni od jakog sunčevog zračenja.

Slika 1. Trs sorte Cabernet Sauvignon prije cvatnje.



Slika 2. Trs sorte Cabernet Sauvignon kod kojeg je izvršena defolijacija pred cvatnju.



Slika 3. Trs sorte Cabernet Sauvignon pet tjedana nakon što je izvršena defolijacija pred cvatnju. U zoni grozda uočljiv je porast zaperaka koji su nadoknadili odstranjenu lisnu površinu.

Ciljevi projekta

Ciljevi ovog projekta bili su utvrditi kako rana defolijacija u zoni grozda, kojom se oko faze cvatnje odstranjuje šest bazalnih listova po mladici, utječe na prinos i komponente prinosa (masa bobice, broj bobica po grozdu, masa grozda, broj grozdova po trsu, prinos po trsu i hektaru), na kvalitetu grožđa (udio šećera i ukupne kiselosti, pH vrijednost, udio ukupnih antocijana i ukupnih fenola kod crnih sorata te spojeva primarne arome kod Malvazije istarske), na fizikalno-kemijski sastav vina (ukupni i pojedinačni antocijani, intenzitet boje i ukupni fenoli kod crnih sorata te aromatski spojevi kod Malvazije istarske) te na senzornu ocjenu vina.

Navedeno je istraženo na sortama Teran, Malvazija istarska, Merlot, Cabernet Sauvignon i Plavac mali, koje su gospodarski značajne sorte vinove loze u Hrvatskoj.

Cilj je bio ranu defolijaciju usporediti sa standardnim tehnikama proizvodnje grožđa za svaku pojedinu sortu, kako bi se utvrdilo može li se postojeća kvaliteta grožđa i vina dodatno povećati primjenom rane defolijacije.

Tretman rane defolijacije	
2013. godina (sve sorte)	odstranjivanje šest bazalnih listova po mladici neposredno prije početka cvatnje
2014. godina (sve sorte)	odstranjivanje šest bazalnih listova po mladici pred kraj ili neposredno nakon završetka cvatnje

Standardna tehnika proizvodnje (kontrolni tretman u istraživanju)	
Malvazija istarska	zalamanje zaperaka prije cvatnje
Teran	prorjeđivanje grozdova kod pojave šare
Merlot	blaga defolijacija desetak dana nakon cvatnje
Cabernet Sauvignon	blaga defolijacija nakon pojave šare grozdova
Plavac mali	zalamanje zaperaka prije cvatnje

U istraživačkom pogledu jednostavnije bi bilo tretman rane defolijacije usporediti s kontrolnim tretmanom na kojem se defolijacija ne primjenjuje, dok su svi ostali ampelotehnički i agrotehnički zahvati jednaki kod oba tretmana. Međutim, u ovom istraživanju rana defolijacija je namjerno uspoređena sa standardnim tehnikama proizvodnje, kako bi rezultati ovog projekta bili odmah primjenjivi u realnom sektoru i kako bi se dobila jasna informacija o mogućnostima poboljšanja postojeće kvalitete grožđa i vina.

Provedba istraživanja

U sklopu ovog projekta provedeno je istraživanje primjene rane defolijacije kod sorata Malvazija istarska, Teran, Merlot, Cabernet Sauvignon i Plavac mali tijekom 2013. i 2014. godine.

Istraživanje na sortama Malvazija istarska, Teran, Merlot i Cabernet Sauvignon provedeno je u vinogradarskoj podregiji Hrvatska Istra budući da su te četiri sorte najraširenije i gospodarski najznačajnije u ovoj podregiji, dok je istraživanje na sorti Plavac mali provedeno u vinogradarskoj podregiji Srednja i južna Dalmacija, gdje je ta sorta najrašire-

nija i gospodarski najznačajnija.

Za istraživanje su odabrane gospodarski značajne sorte kako bi se rezultati istraživanja mogli po završetku projekta primijeniti u široj komercijalnoj proizvodnji.

U istraživanju su bila zastupljena dva tretmana po sorti; tretman rane defolijacije i kontrolni tretman kod kojeg su ampelotehnički zahvati bili standardni za svaku pojedinu sortu u datim proizvodnim uvjetima (opisano za svaku sortu u poglavlju „Ciljevi projekta“).

U 2013. godini se kod tretmana rane defolijacije prije cvatnje odstranjivalo šest bazalnih listova po mladici. U 2014. se rana defolijacija (šest bazalnih listova po mladici) izvršila pred kraj cvatnje kod sorata Malvazija istarska i Plavac mali, odnosno po samom završetku cvatnje kod sorta Teran, Merlot i Cabernet Sauvignon, budući da je na temelju praktičnih iskustava iz 2013. godine utvrđeno da je provedba defolijacije prije cvatnje ograničavajući čimbenik u praktičnoj provedbi ovog zahvata.

Naime, prije cvatnje su mladice još uvijek zeljaste i mekane te se još uvijek nisu čvrsto prihvale viticama za žice pa se kod provedbe defolijacije u toj fazi često lome, što usporava izvedbu te iziskuje veći utrošak radnih sati. Pored toga, pred cvatnju je u vinogradu potrebno obaviti i nekoliko drugih operacija reza u zeleno (plijevljenje mladica na višegodišnjem drvu trsa i umetanje mladica među žice) zbog čega u toj fazi većina proizvođača nema na raspolaganju dovoljno vremena i radne snage za obavljanje dodatnih zahvata poput rane defolijacije.

Osim razlika u pokusnim tretmanima, svi ostali uzgojni zahvati su u vinogradu u obje godine bili jednaki kod oba tretmana, kako bi se razlike u rezultatima pripisale isključivo utjecaju pokusnih tretmana.

Pokusi su na svim sortama provedeni u vinogradima proizvođača koji s vinima izlaze na tržište, a broj trsova u pokusu je bio dovoljan da se svaki tretman može vinificirati u zasebnoj bačvi u redovitim proizvodnim uvjetima.

U vinogradu su za svaki tretman bile zastupljene tri prostorno odvojene repeticije po tretmanu, kako bi se isključio eventualni utjecaj ostalih čimbenika (osim samih tretmana) na rezultate istraživanja (poput razlika u svojstvima tla u različitim dijelovima vinograda ili slično).



Slika 4. Prikaz postavljanja pokusa u prostoru (izvor slike: Google Maps).



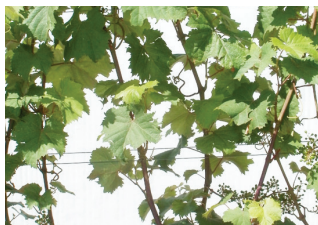
Slika 5. Trs sorte Teran prije provedbe rane defolijacije, 29.5.2013. godine.



Slika 6. Trs sorte Teran nakon provedbe rane defolijacije, 29.5.2013. godine.



Slika 7. Kontrolni tretman kod sorte Teran, 20.6.2013. godine.



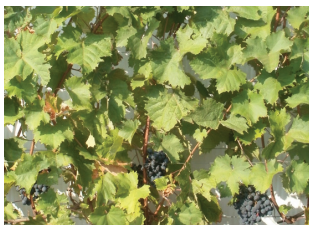
Slika 8. Tretman rane defolijacije kod sorte Teran, 20.6.2013. godine.



Slika 9. Kontrolni tretman kod sorte Teran, 30.7.2013. godine.



Slika 10. Tretman rane defolijacije kod sorte Teran, 30.7.2013. godine.



Slika 11. Kontrolni tretman kod sorte Teran pred berbu, 16.9.2013. godine.



Slika 12. Tretman rane defolijacije kod sorte Teran pred berbu, 16.9.2013. godine.

U berbi je grožđe iz triju repeticija spojeno kako bi se u podrumu vinifikacija dvaju tretmana mogla provesti u bačvama ne manjim od 15 hL. Vinifikacija je provedena na jednak način kod oba pokusna tretmana, korištenjem standardne tehnike vinifikacije za svaku pojedinu sortu. U berbi je određen prinos po trsu i prinos po hektaru, broj grozdova i mladica po trsu, masa bobice, lisna površina trsova i prikupljeni su uzorci grožđa za fizikalno-kemijske analize.

Nakon provedene vinifikacije u uzorcima vina je izvršena osnovna fizikalno-kemijska analiza, analiza intenziteta boje, ukupnih fenola, ukupnih i pojedinačnih antocijana kod crnih sorata te aromatskih spojeva kod Malvazije istarske.

Vina su organoleptički ocijenjena po metodi 100 bodova i deskriptivnom senzornom analizom u svrhu određivanja njihove kvalitete.

Poljoprivredna gospodarstva na kojima je provedeno istraživanje

Jedna od glavnih namjera u ovom projektu bila je da se istraživanje (pokusi u vinogradu i vinifikacija u podrumu) provede u proizvodnim uvjetima, odnosno kod proizvođača koji proizvode grožđe koje sami vinificiraju te s vinima izlaze na tržište. Cilj toga je bio da se proizvođači izravno upoznaju s ovom novom tehnikom proizvodnje, da steknu vlastita iskustva po tom pitanju te da na temelju toga mogu ovaj zahvat odmah primijeniti u proizvodnji ukoliko budu zadovoljni rezultatima primjene rane defolijacije. Također, cilj je bio i da se na taj način stekne bolji dojam o mogućnostima šire primjene rane defolijacije u realnim uvjetima.

U tu svrhu izabrani su renomirani proizvođači koji su na tržištu već prepoznati po kvaliteti svojih vina, s namjerom da se istraži može li se primjenom rane defolijacije dodatno povećati kvaliteta vina u odnosu na standardne ampelotehničke zahvate koji se primjenjuju u proizvodnji.

Istraživanje je provedeno kod sljedećih proizvođača:

Proizvođač	Sorta
OPG Pilato, Lašići, Vižinada	Malvazija istarska
A.T.C. d.o.o. (Coronica), Koreniki, Umag	Teran
OPG Ivan Damjanić, Fuškulin, Poreč	Merlot
Agrolaguna d.d., Poreč	Cabernet Sauvignon
Poljoprivredni obrt Senjanović, Podstražje, Vis	Plavac mali u 2013. godini
OPG Zlatko Bačić, Blato, Korčula	Plavac mali u 2014. godini

Rezultati istraživanja

Rezultati dobiveni tijekom realizacije ovog projekta u skladu su s očekivanjima i prethodnim iskustvima primjene rane defolijacije u ostalim zemljama i na ostalim sortama vinove loze. Primjenom rane defolijacije u našim proizvodnim uvjetima ostvareno je povećanje kvalitete grožđa i vina u odnosu na standardne tehnike proizvodnje. Slijedi kratki opis najznačajnijih rezultata projekta.

Prinos i komponente prinosa

Primjenom rane defolijacije u većini je slučajeva smanjen prinos po trsu (i hektaru) u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje (zalamanje zaperaka prije cvatnje kod sorata Malvazija istarska i Plavac mali, blaga defolijacija u zoni grozda nakon cvatnje kod sorte Merlot, defolijacija nakon pojave šare kod sorte Cabernet Sauvignon. Navedeno smanjenje prinosa kod tretmana rane defolijacije ovisilo je o sorti pa je tako u 2013. godini ono bilo najizraženije kod sorata Cabernet Sauvignon (26%) i Plavac mali (23%) te nešto blaže kod sorata Malvazija istarska (10%) i Merlot (9%).



Slika 13. Grozd kontrolnog tretmana (s lijeve strane) i tretmana rane defolijacije (s desne strane) kod sorte Teran, 20.6.2013. godine.



Slika 14. Grozd kontrolnog tretmana sorte Teran pred berbu, 16.9.2013. godine.



Slika 15. Grozd tretmana rane defolijacije sorte Teran pred berbu, 16.9.2013. godine.

Razlog smanjenja prinosa kod tretmana rane defolijacije je lošija oplodnja uslijed smanjene dostupnosti asimilata u trenutku oplodnje te manji porast bobice. Posljedično tome, kod svih sorata je masa grozda bila manja kod tretmana rane defolijacije. Kod sorte Teran je usprkos manjoj masi bobice i manjem broju bobica po grozdu kod tretmana rane defolijacije ipak postignut veći prinos po trsu i hektaru u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje, iz razloga što se kod standardnog načina proizvodnje vršilo prorjeđivanje grozdova u šari. Tako je kod tretmana rane defolijacije u 2013. godini postignut oko 30% veći prinos u odnosu na standardni način proizvodnje.

Budući da je na temelju iskustava iz 2013. godine zaključeno kako je provedba defolijacije prije cvatnje ograničavajući čimbenik šire uporabe rane defolijacije u široj proizvodnji kod većine proizvođača (zbog usporene izvedbe u toj fazi dok mladice još nisu dovoljno razvijene), u 2014. godini je defolijacija u jednakom intenzitetu izvršena nekoliko dana kasnije, pred kraj faze cvatnje kod sorata Malvazija istarska i Plavac mali, odnosno po samom završetku cvatnje kod sorata Teran, Merlot i Cabernet Sauvignon.

Tablica 1. Prinos po trsu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	-10%	-7%
Teran	+30%	+18%
Merlot	-9%	-8%
Cabernet Sauvignon	-26%	-3%
Plavac mali	-23%	-5%

Tablica 2. Masa grozda kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	-10%	-6%
Teran	-27%	-17%
Merlot	-8%	-3%
Cabernet Sauvignon	-22%	-5%
Plavac mali	-21%	-6%

Tablica 3. Masa bobice kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	+2%	-1%
Teran	-11%	-5%
Merlot	-5%	-1%
Cabernet Sauvignon	+1%	-5%
Plavac mali	-7%	-4%

Tablica 4. Broj bobica po grozdu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	-11%	-5%
Teran	-18%	-13%
Merlot	-3%	-3%
Cabernet Sauvignon	-23%	+1%
Plavac mali	-15%	-2%



Kasnija provedba defolijacije u 2014. godini rezultirala je tek blagim smanjenjem prinosa budući da je krajem cvatnje na trsu razvijena veća lisna površina u odnosu na lisnu površinu pred cvatnju. Tako je nakon odvijanja defolijacije na trsu preostala veća lisna površina, koja je tada mogla u većoj mjeri opskrbljivati bobice asimilatima i time utjecati na bolju oplodnju.

Navedeno smanjenje prinosa kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje se u 2014. godini kretalo od 3% kod sorte Cabernet Sauvignon do 8% kod sorte Merlot, dok je kod Terana tretman rane defolijacije imao 18% veći prinos u odnosu na standardnu tehniku prorjeđivanja grozdova u šari.

Lisna površina i omjer lisna površina/masa grožđa



Lisna površina mladice i ukupna lisna površina trsova je u većini slučajeva bila nešto manja kod tretmana rane defolijacije, ali ta razlika nije bila značajna zahvaljujući činjenici da je porast zaperaka kod tretmana rane defolijacije bio nešto izraženiji te se time nadoknadila prethodno odstranjena lisna površina. Povrh toga, poznato je da razvijeno lišće sa zaperaka u fazi dozrijevanja ima bolju fotosintetsku aktivnost u odnosu na lišće s primarne mladice, što je bilo preduvjet boljem potencijalu za dozrijevanje grožđa kod tretmana rane defolijacije u odnosu na kontrolni tretman.

U 2014. godini je zbog izrazito visokih količina padalina tijekom perioda dozrijevanja stradao dio lišća na zapercima od napada plamenjače pa je samim time smanjen fotosintetski potencijal trsova, što je bilo nešto naglašenije kod tretmana rane defolijacije, gdje lišće sa zaperaka ima bitnu ulogu u proizvodnji asimilata.

Omjer lisne površine i mase grožđa na trsu, kao bitnog čimbenika u postizanju visoke kvalitete grožđa, u 2013. godini je bio viši kod tretmana rane defolijacije uslijed nižeg prinosa po trsu, s izuzetkom sorte Teran gdje je bio niži zahvaljujući činjenici da se kod standardnog načina proizvodnje vršilo prorjeđivanje grozdova u šari, čime je taj omjer izmijenjen u korist lišća. U 2014. godini nije bilo znatnih razlika u omjeru lisne površine i mase grožđa između dva tretmana, s izuzetkom sorte Teran gdje je iz istoga razloga kao i u 2013. godini taj omjer bio viši kod standardnog načina proizvodnje.

Tablica 5. Lisna površina po trsu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	+10%	+1%
Teran	-4%	-11%
Merlot	-5%	-7%
Cabernet Sauvignon	+1%	-10%
Plavac mali	-5%	-9%

Tablica 6. Omjer lisna površina/masa grožđa kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	+20%	+7%
Teran	-26%	-24%
Merlot	+4%	+1%
Cabernet Sauvignon	+35%	-7%
Plavac mali	+23%	-4%

Zdravstveno stanje grožđa

U 2013. godini razvitak sive plijesni na grožđu je bio zamijećen samo kod sorte Cabernet Sauvignon, koja se zbog kasnog dozrijevanja brala izuzetno kasno (15. listopada) te su pred berbu zabilježena učestala kišna razdoblja. Kod te sorte uočen je znatno jači napad sive plijesni kod standardnog načina proizvodnje u odnosu na tretman rane defolijacije.

U 2014. godini blagi napad sive plijesni je zamijećen i kod ostalih sorata uslijed velikih količina padalina tijekom perioda dozrijevanja grožđa te je kod tretmana rane defolijacije utvrđen manji postotak zaraženih grozdova u odnosu na standardne tehnike proizvodnje.

Fizikalno-kemijski sastav grožđa



Udio šećera u moštu u fazi pune dozrelosti je kod sorata Teran i Cabernet Sauvignon u 2013. godini bio viši kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardni način proizvodnje (za 0,8 Brix), dok je kod sorte Plavac mali bio viši za čak 1,5 Brix.

U 2014. godini su kod svih sorata vrijednosti šećera u moštu bile gotovo izjednačene kod dva istraživana tretmana. Razlog izostanka većeg nakupljanja šećera kod tretmana rane defolijacije u 2014. godini bio je napad plamenjače na listovima zaperaka zbog čega je smanjena ukupna proizvodnja asimilata na trsu.

Ukupna kiselost mošta nije se znatno razlikovala među ispitivanim tretmanima, iako je u 2014. godini zabilježena tendencija smanjenja ukupne kiselosti kod tretmana rane defolijacije (sorte Merlot i Cabernet Sauvignon), što je vjerojatno posljedica bolje osunčanosti grozdova i jače razgradnje jabučne kiseline u toj kišnoj godini.

Tablica 7. Udio šećera u moštu (Brix) kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	+0,3 Brix	+0,2 Brix
Teran	+0,8 Brix	+0,3 Brix
Merlot	-0,1 Brix	+0,5 Brix
Cabernet Sauvignon	+0,7 Brix	=
Plavac mali	+1,5 Brix	+0,2 Brix

Tablica 8. Udio ukupne kiselosti u moštu (g/L) kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje

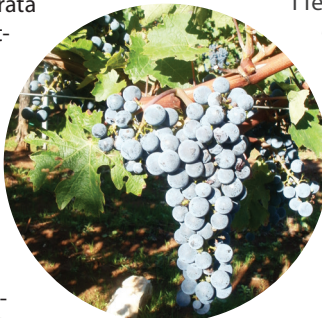
	2013.	2014.
Malvazija istarska	+0,2 g/L	+0,1 g/L
Teran	+0,3 g/L	-0,2 g/L
Merlot	=	-0,6 g/L
Cabernet Sauvignon	-0,3 g/L	-0,5 g/L
Plavac mali	+0,4 g/L	+0,1 g/L



Udio ukupnih antocijana u grožđu je u 2013. godini kod svih crnih sorata u istraživanju bio viši kod tretmana rane defolijacije i to se povećanje u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje kretalo u rasponu od 5% kod sorte Merlot do 15% kod sorte Plavac mali.

Iste je godine tretman rane defolijacije imao od 2% (Teran) do 11% (Cabernet Sauvignon) viši udio ukupnih fenola u grožđu u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

Slični su trendovi zabilježeni i u udjelu ukupnih antocijana i fenola u vinu, koji su bili određeni spektrofotometrijski, kao i kod zbroja pojedinačnih antocijana u vinu, koji su određeni tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti.



Jednaki trendovi u udjelu antocijana i fenola su utvrđeni i u 2014. godini, iako su razlike među tretmanima tada bile manje izražene, a koncentracije tih spojeva u grožđu i vinu su općenito bile znatno niže u odnosu na prethodnu godinu zbog velike količine padalina tijekom perioda dozrijevanja.

Općenito se može tvrditi da je pozitivan efekt rane defolijacije izraženiji u vinogradarski povoljnijim godinama, kao što je u ovom istraživanju bila 2013. godina, dok je u lošijim (kišnim) godinama taj efekt slabije izražen.

Tablica 9. Udio ukupnih antocijana u grožđu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Teran	+10%	-2%
Merlot	+5%	+9%
Cabernet Sauvignon	+12%	+2%
Plavac mali	+15%	+5%

Tablica 10. Udio ukupnih fenola u grožđu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Teran	+2%	-1%
Merlot	+4%	+4%
Cabernet Sauvignon	+11%	-1%
Plavac mali	+4%	+2%

Fizikalno-kemijski sastav vina

Volumni postotak alkohola i udio ukupne kiselosti u vinu pratili su trend udjela šećera i ukupne kiselosti u moštu. Jednako vrijedi i za udio pojedinačnih i ukupnih antocijana te ukupnih fenola, gdje su vina tretmana rane defolijacije uglavnom imala više koncentracije antocijana i fenola.

Vrijednosti udjela antocijana i fenola u grožđu i vinu su kod svih sorata bile općenito puno niže u 2014. u odnosu na 2013. godinu zbog nepovoljnih vremenskih prilika (velike količine padalina tijekom perioda dozrijevanja).

Tablica 11. Volumni postotak alkohola u vinu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje

	2013.	2014.
Malvazija istarska	-0,1 vol%	+0,2 vol%
Teran	+0,6 vol%	+0,3 vol%
Merlot	=	=
Cabernet Sauvignon	+0,1 vol%	+0,1 vol%
Plavac mali	+1,7 vol%	=

Tablica 12. Udio ukupne kiselosti u vinu (g/L) kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Malvazija istarska	=	-0,3 g/L
Teran	+0,8 g/L	-0,2 g/L
Merlot	=	+0,1 g/L
Cabernet Sauvignon	+0,2 g/L	+0,1 g/L
Plavac mali	+1,1 g/L	+0,3 g/L

Tablica 13. Udio ukupnih antocijana u vinu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Teran	-2%	+10%
Merlot	+22%	+5%
Cabernet Sauvignon	+10%	+16%
Plavac mali	+15%	+4%

Tablica 14. Udio ukupnih fenola u vinu kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

	2013.	2014.
Teran	-1%	+7%
Merlot	+6%	-3%
Cabernet Sauvignon	+19%	+10%
Plavac mali	-11%	+8%



Arome u moštu i vinu Malvazije istarske

Moštovi Malvazije istarske dvaju pokusnih tretmana u obje se godine nisu značajno razlikovali u pogledu koncentracija aromatskih spojeva (terpeni i C-13 norizoprenoidi). Slično je uočeno i u slučaju vina, uz značajno povećanje koncentracija acetatnih estera kod tretmana rane defolijacije u obje godine.

Senzorna ocjena kvalitete vina



Analogno koncentraciji fenolnih spojeva, crna vina iz tretmana rane defolijacije su na senzornoj analizi vina u obje godine ocjenjena višim ocjenama u odnosu na vina standardne tehnike proizvodnje. Razlike u ocjenama su posebno bile izražene kod hrvatskih autohtonih sorata Teran i Plavac mali, za koje se opravdano može tvrditi da postižu znatno bolju senzornu kvalitetu vina primjenom rane defolijacije.

Kod crnih sorata sljedeće karakteristike obilježavaju vina tretmana rane defolijacije u odnosu na vina standardne tehnike proizvodnje:

- jači intenzitet i izraženija kompleksnost mirisa,
- jače izražene arome koje podsjećaju na crveno i crno bobičasto voće, prosušeno voće te izraženije likerske note,
- harmoničnija na okus, izraženije punoće, jače izraženih tanina uz ujedno višu kakvoću tanina te dulju trajnost okusa u ustima,
- veći potencijal za dozrijevanje vina.

Iako su te razlike utvrđene u obje godine istraživanja, općenito je kvaliteta vina kod oba tretmana bila znatno bolja u vinogradarski povoljnoj 2013. godini u odnosu na kišnu 2014. godinu, kada su opisane razlike bile i slabije izražene. U 2014. godini vina su općenito bila niže kvalitete u odnosu na 2013. godinu.

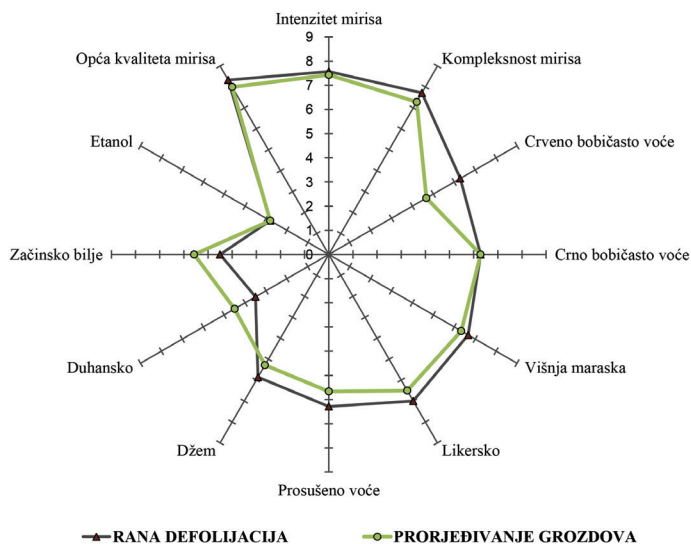
Kod Malvazije istarske u obje godine istraživanja nije bilo značajnih razlika u senzornoj kvaliteti vina između dva tretmana.

U nastavku su razlike u senzornim karakteristikama vina između dva tretmana grafički prikazane na primjerima sorata Teran i Plavac mali iz 2013. godine. Na grafovima se jasno vidi trend poboljšanja senzorne kvalitete vina primjenom rane defolijacije. Taj je efekt jači kod sorte Plavac mali, međutim, treba napomenuti da je u slučaju Terana prinos kod tretmana rane defolijacije bio čak 30% veći u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje, budući da se u tom tretmanu vršilo prorjeđivanje grozdova, koje nije obavljeno kod tretmana rane defolijacije. Drugim riječima, kod sorte Teran je ranom defolijacijom postignuto povećanje kako prinosa grožđa, tako i kvalitete vina u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje.

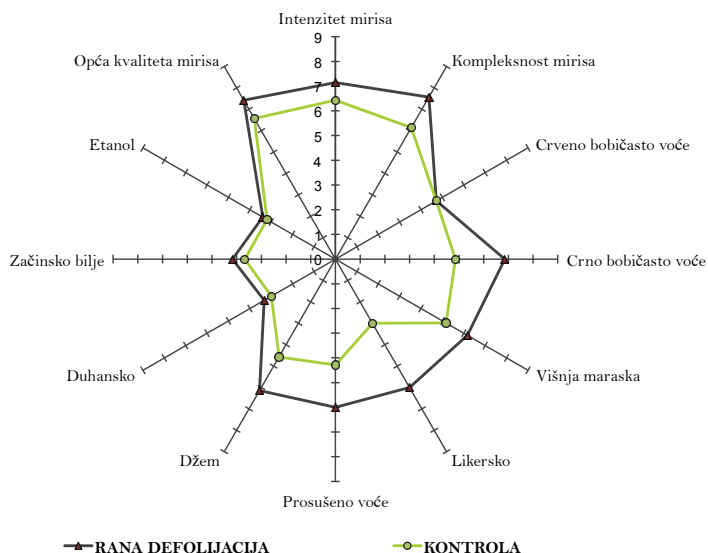
Kod sorte Plavac mali je standardnom tehnikom proizvodnje postignuta dobra kvaliteta vina te sorte, međutim, zahvatom rane defolijacije kvaliteta vina Plavca malog je dodatno i znatno porasla te je stil tog vina nalikovao na vina koja se dobivaju na najboljim položajima za tu sortu, poput Dingača.



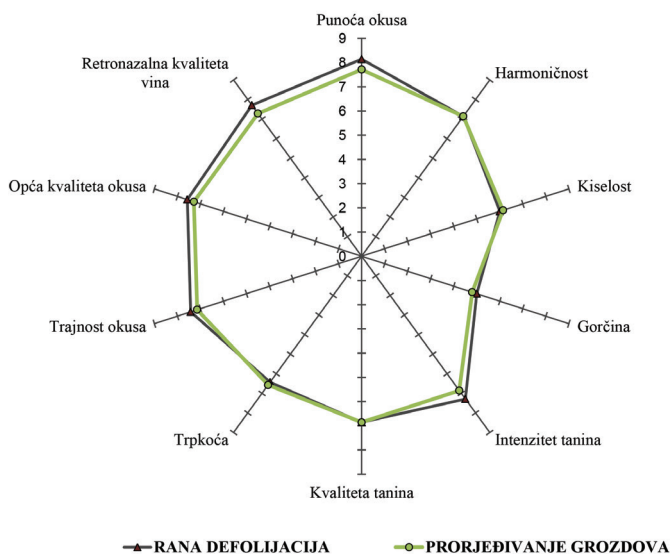
Grafikon 1. Senzorne karakteristike mirisa vina sorte Teran iz 2013. godine (skala 1-9)



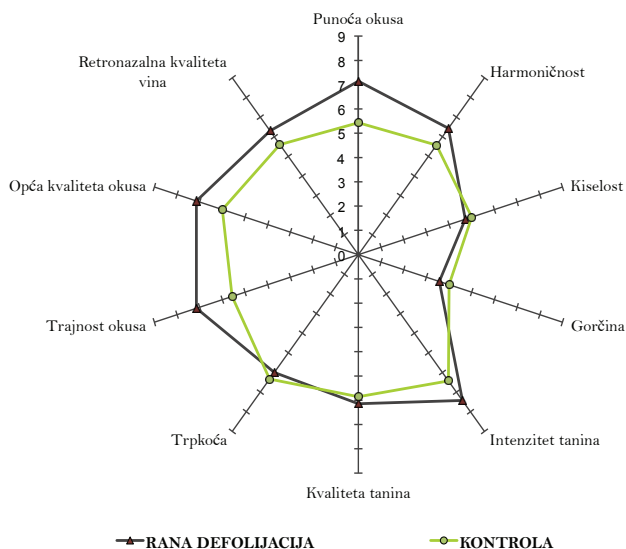
Grafikon 2. Senzorne karakteristike mirisa vina sorte Plavac mali iz 2013. godine (skala 1-9)



Grafikon 3. Senzorne karakteristike okusa vina sorte Teran iz 2013. godine (skala 1-9)



Grafikon 4. Senzorne karakteristike okusa vina sorte Plavac mali iz 2013. godine (skala 1-9)



Zaključci

U skladu s očekivanjima, ovim istraživanjem je utvrđeno kako zahvat rane defolijacije pridonosi poboljšanju kvalitete grožđa i vina crnih sorata, što se u prvom redu očituje porastom koncentracije antocijana i fenola u grožđu i vinu te povećanjem senzorne kvalitete vina. Razlike u senzornoj ocjeni vina posebno su naglašene kod naših autohtonih sorata Teran i Plavac mali, kod kojih se primjenom rane defolijacije dodatno poboljšava njihova postojeća visoka kvaliteta.

Pozitivni efekti primjene rane defolijacije izraženiji su u meteorološki povoljnijoj vinogradarskoj godini, dok su u kišnoj i vlažnoj godini efekti primjene rane defolijacije slabije izraženi.

Pored povećanja kvalitete grožđa i vina, ranom defolijacijom se uglavnom postiže i smanjenje prinosa grožđa uslijed slabije oplodnje i manjeg porasta bobice, a sama izvedba defolijacije iziskuje dodatan utrošak radnog vremena, odnosno dodatan trošak u proizvodnji. To znači da je primjena zahvata rane defolijacije ekonomski opravdana isključivo kod proizvodnje visokokvalitetnih crnih vina za koja se na tržištu može postići viša prodajna cijena, kad je imperativ u proizvodnji redovito postizanje visoke kvalitete i prepoznatljivosti vina iz godine u godinu te kad takvo visokokvalitetno vino može doprinijeti boljem imidžu OPG-a, obrta ili tvrtke kod potrošača.

Hoće li pojedini proizvođač uspjeti postići višu prodajnu cijenu takvog vina ovisi o uvjetima na tržištu te o marketinškoj i prodajnoj sposobnosti svakog pojedinog proizvođača.



Posebno pozitivan efekt primjene rane defolijacije postiže se u slučaju kada je standardni zahvat u proizvodnji prorjeđivanje grozdova, kao što je u ovom istraživanju bio slučaj kod sorte Teran.

Budući da se ranom defolijacijom dobivaju manji grozdovi (uslijed slabije oplodnje i manjeg porasta bobice), kod tretmana rane defolijacije nema potrebe za naknadnim prorjeđivanjem grozdova te se tako u konačnici uz povećanu kvalitetu vina postiže i viši prinos po trsu u odnosu na zahvat prorjeđivanja grozdova. Drugim riječima, primjena rane defolijacije preporuča se kao zamjena za prorjeđivanje grozdova za one proizvođače koji provode taj zahvat u svrhu postizanja visoke kvalitete grožđa i vina.

Primjenom rane defolijacije postiže se bolja mikroklima unutar zone grozda, čime se pored povećanja kvalitete grožđa utječe i na manju učestalost gljivičnih bolesti na grozdu (pepelnica i siva plijesan) te se tako mogu smanjiti troškovi zaštite vinove loze (utrošak sredstava i učestalost tretiranja).

Proizvođači kod kojih je provedeno istraživanje u sklopu ovog projekta zadovoljni su učincima primjene rane defolijacije i većina proizvođača je taj zahvat nastavila koristiti u svrhu proizvodnje visokokvalitetnih crnih vina.

Zahvaljujući prezentaciji rezultata projekta na raznim stručnim skupovima, s primjenom rane defolijacije već su upoznati i mnogi drugi proizvođači, koji su također počeli primjenjivati taj zahvat u redovitoj proizvodnji. Na taj je način projekt postigao očekivani utjecaj u realnom sektoru i pridonio jačanju konkurentnosti i prepoznatljivosti hrvatskih vina na lokalnom i globalnom tržištu.





Institut za poljoprivredu i
turizam Poreč



Ministarstvo poljoprivrede

