



Proizvodnja visoko kvalitetnih vina implementacijom ampelotehničkih zahvata u vinogradu

state of the art

dr. sc. Ana Mucalo, dr. sc. Goran Zdunić, dr. sc. Irena Budić Leto,
Katarina Lukšić, mag. ing.



Korčula, 1. ožujka 2019. godine

Problem Mediterana

Kvaliteta i tipičnost vina određene klimatskim čimbenicima (Jones i sur., 2005)

Garancija optimalne kvalitete vina i ekspresije *terroira* (Van Leeuwen i Destrac Irvine, 2017)

Crne sorte → fenolna zrelost



Bijele sorte → aromatska zrelost

Termalna tranzicija – od 1980.

1950-1980 prosječni porast temperature + 0,3 °C

1980-2006 + 1,3 °C (Laget i sur., 2008)



Mediteran: ↑ temperature; ekstremne u ključnim fiziološkim fazama, nepredvidivi obrasci oborina; ↑ UV-B
Trend ranijeg dozrijevanja (Webb i sur., 2007; Webb i sur., 2012; Jones i sur., 2005) i kompresirane vegetacijske godine (Schelezki i sur., 2018)

Značajan pomak početka berbe od početka listopada (1945) do početka rujna (2000) (Ganichot, 2000) → < dijelom modifikacije vinogradarske prakse



Interakcija klima – sorta: očekivanja vs. stvarnost

Vrijeme zrenja – određeno sortom i lokalnim klimatskim uvjetima

Očekivanja 1 tjedan → + 1,7 °Brix (1 vol % potencijalnog alkohola)

Glavni cilj proizvođača → postizanje što većeg sadržaja šećera u grožđu → u uskoj vezi sa formiranjem otkupne cijene grožđa (Prošlost!)

Stvarnost

Kvaliteta grožđa – o različitim metabolitima, vremenu dozrelosti, sinkroniziranom dozrijevanju peteljke, pulpe, kožice i sjemenke

Cilj *millennials* proizvođača: visoka ekspresija terroira u proizvodnji vina

Želimo da grožđe – potpuno dozrije u uvjetima nižih temperatura na kraju vegetacijske sezone (Van Leeuwen i Seguin, 2006)

Danas znamo!

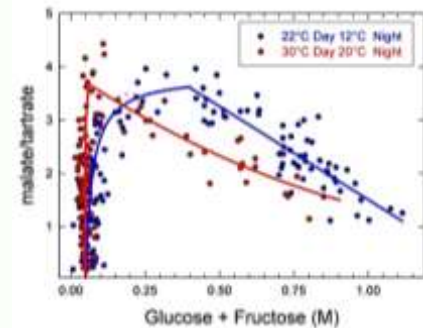
- Pre-visoka (niska) temperatura → usporava zrenje
- Boja grožđa varira čak 2 puta, a aroma 10 puta - pri istom sadržaju TSS



Problem Mediterana na relaciji šećeri - antocijani

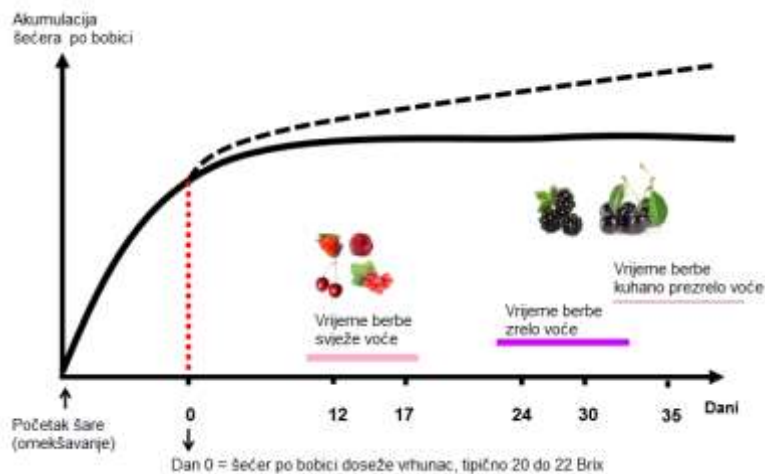
> temperatura → Desinkronizacija

- TSS i antocijana (Sadras i Moran, 2012)
- TSS i metabolizma organskih kiselina (Reinth i sur., 2016)



(Reinth i sur., 2016)

Kasno zrele sorte – ubrzano dozrijevanje → Loš balans metabolita!
Previsok TSS, K, pH; preniske ukupne kiseline i aromatska ekspresija



Rani rok berbe

Prednost: optimalan pH i ukupne kiseline

Mana: grožđe nije fenolno ni aromatski zrelo → vina grubih tanina, vegetalnih karakteristika



Strategije i alati za poboljšanje kvalitete vina na dubokim tlima, bujnih sorti

1. Prorjeđivanje mladica

Vrijeme aplikacije: 15 - 25 cm visoke mladice

Gustoća mladica 15 - 25 mladica na 1 m reda (Smart, 1985)

Cilj: poboljšat mikroklimat uzgojnog oblika i fiziologiju trsa

Prednost: + TSS, antocijana, aromatskih spojeva, tolerantnost na *Botrytis cinerea*, - tanina sjemenke

Mane: - prinosa, ukupnih kiselina (Reynolds i sur., 2005), - tanina kože i konačnih tanina u vinu



Trs kompenzira fotosintetski gubitak za 2 tjedna



Strategije i alati za poboljšanje kvalitete vina na dubokim tlima, bujnih sorti

2. Defolijacija

a) Uklanjanje bazalnih listova oko grozdova nakon cvatnje

Primjena: bujni uzgojni oblici ($> 5 \text{ m}^2$ površine lišća/1 m duljine reda (Dookozlian i Kliewer, 1995)

Vrijeme aplikacije: oplodnje – šare

Cilj: optimiziranje svjetlosti i zraka u zoni grozdova

Rezultat: unapređenje zrelosti

Prednost: +TSS, flavonoida, antocijana, aroma, tolerantnosti na *Botrytis cinerea*

Mana: - uk. kiselina (Haselgrove i sur., 2000)



Minimalan prag intenziteta svjetlosti za biosintetski put polifenola ($150 - 200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) \rightarrow optimalna aktivnost ključnog enzima (PAL)

Kompenzacija fotosintetskog gubitka \rightarrow + izloženosti listova



Različiti tipovi defolijacije - ovisi o cilju

b) Defolijacija bazalnog lišća u šari

minoran utjecaj → ukupni fotosintetski *budget* loze (uklanja se staro lišće)

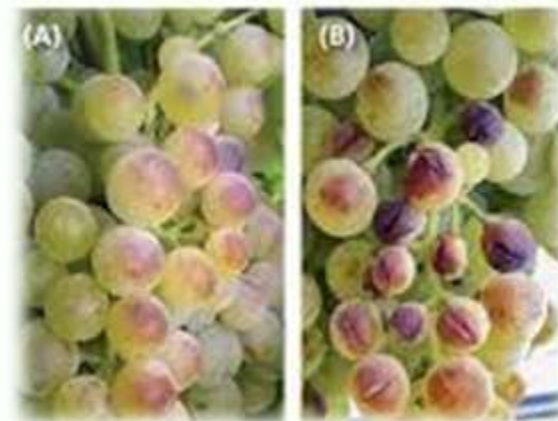
!? Veliki bazalni listovi → kompenziraju nižu fotosintetsku aktivnost → doprinos bazalne zone može biti sličan apikalnom

Defolijacija na dobro balansiranim trsovima → < konzistentan efekt na kvalitetu grožđa

!? Jaka defolijacija: +++ temperature u zoni grozdova

Bijela sorte: - jabučne kiseline, opekline (> flavonola, HCA → hlapivih fenola (dim, lijekovi), < voćnosti)

Crna sorte: inhibicija biosinteze antocijana, + flavonola (Haselgrove i sur., 2000)



Razlike u temperaturi osunčanih i bobica iz sjene (Rustioni i sur., 2014)



Temp. zraka=24.3-29.2 °C **izloženih bobica=34.2 °C** u sjeni=30.4 °C

Različiti tipovi defolijacije - ovisi o cilju

c) Defolijacija prije cvatnje

I. odlučujući faktor oplodnje u cvatnji je opskrba CH (Coombe, 1992) defolijacija 6-7 bazalnih listova prije cvatnje → privremeno ograničiti izvor CH → velik broj sorti i brojne lokacije (Poni i sur., 2017)

Rezultat:

Značajna redukcija oplodnje: prorjeđivanje grozdova, + tolerantnosti *Botrytis cinerea* (Diago i sur., 2010)

Značajno poboljššan sastav grožđa: + TSS, fenola, antocijana, aromatskih spojeva i senzornih svojstva vina (Poni i sur., 2017)



Poboljšanje kvalitete ranom defolijacijom: do 38 % povećanja sezonske opskrbe C po jedinici prinosa → uslijed < prinosa, mladosti uzgojnog oblika, fotosintetske kompenzacije (Poni i sur., 2008)



Različiti tipovi defolijacije - ovisi o cilju

d) Apikalna defolijacija do zone grozdova

Vrijeme aplikacije: kasno, 12 – 14 Brix

Minimalni intenzitet: 30 – 35 % ukupne lisne površine

U sorte Barbera odgoda tehnološke zrelosti bez utjecaja na boju i fenole (Poni i sur., 2013)

Rezultat:

redukcija lišće: prinos \rightarrow 1,77 na 1,13 m²/kg u Sangiovese, Perugia

odgoda zrenja \rightarrow odgoda akumulacije TSS u bobici za 2 tjedna bez ometanja fenola, za 0,6 vol % < potencijalni sadržaj alkohola (Palliotti i sur., 2013)

Fiziološka pozadina: apikalni listovi (2/3 uzg.oblika) najfunkcionalniji u šari (Poni i sur., 1994)



Strategije i alati za poboljšanje kvalitete vina na dubokim tlima, bujnih sorti

3. Zelena berba fino podešavanje konačnog prinosa

Temelj: dobro ustanovljen odnos izvora-izljeva (Kliwer i Dokoozlian, 2005)

Primjena: previsoko opterećenje i/ili potrebe za ubrzanjem zrenja u hladnijim područjima (Bubola i sur., 2011; Reynolds i sur., 2007)

Cilj: induciranje specifičnih sastavnih svojstava zadržanih grozdova

Rezultat: + TSS, antocijana, ekstrakta; - Uk. kiselina i + pH

Učinak na sastav grožđa i kvalitetu vina – kontradiktoran!

Ovisan: lokaciji, vremenu aplikacije (oplodnje- šare) i magnitudi (20-50 %)

Značajno poboljšanje kvalitete (aroma i okus) → u slučaju tretman rano tijekom razvoja bobica

Rizik od neželjenih nuspojava: kompenzacija, zadržani grozdovi –veći porast; + kompaktnost; + odnos kožica:pulpa



Pošip – sorta koja prirodno traži CT



Zelena berba

Sadržaj šećera 93 Oe (12,57
vol% alk.)

Ukupne kiseline=5,56 g/L

pH=3,64

Kontrola

Sadržaj šećera 87 Oe (11,72
vol% alk.)

Ukupne kiseline = 5,62 g/L

pH=3,57



Strategije i alati za poboljšanje kvalitete vina na dubokim tlima, bujnih sorti

4. Vršikanje

Prednost: bolja implementacija zaštitnih sredstava, lakša berba i prolaz

Učinak: o sumi zaostalog lišća i učinkovitosti zaperaka (Keller i sur., 1999)

Vrijeme aplikacije: VSP uzgojnom obliku – kada mladice nadržastu zadnju žicu → u dobro balansiranim vinogradima oko oplodnje

!>bujni vinogradi → 2 vršikanja u 1 vegetacijskoj sezoni

Negativan utjecaj na kvalitetu:

- Prekasno vršikanje: onemogućen ponovni rast zaperaka 5 tjedana nakon cvatnje → - prinos, TSS, antocijani
- Intenzivno vršikanje: od 6-8 glavnih listova zadržanih po mladici

Vršikanje do 9/10 nodija primarne mladice 1 tjedan nakon cvatnje → + TSS, fenole, antocijane i - uk. kiseline (Cartechini i sur., 2000)



Vrijeme vršikanja - ovisi o cilju

b) Vršikanje nakon šare

Rezultat: - kompaktnosti grozda bez kompromitiranja kvalitete u Sangiovese (Bondada i sur., 2016)

Jako vršikanje kasno u sezoni → zadržavanje 8 glavnih listova pri 12 Brix → odgoda akumulacije TSS bez smanjenja antocijana i tanina sjemenke u Sangiovese (Filippetti i sur., 2015)

c) Vršikanje kada bobice dosegnu veličinu graška

Rezultat: značajna odgoda zrenja (20 dana) → omogućava postizanje > sadržaja antocijana pri istom TSS (Martinez De Toda i sur., 2014)



Strategije i alati za smanjenje topline, odgodu zrenja i održavanje kvalitete

Kratkoročna adaptacija

Odgoda zimske rezidbe

Odgoda defolijacije

Odgoda zelene berbe

Povećanje vigora

Povećanje širine uzgojnog oblika (*expanded VSP*)

Zasjenjivanje mrežama (najučinkovitija dupla, crna mreža)

Aplikacija kaolin sprejeva

Strategija navodnjavanja/orošavanja

!?! berbi 10 % bobica opekline (> temp i UV) → negativno na kvalitetu
Izloženost opeklinama veća → niži i siromašniji uzgojni oblik, plitko tlo



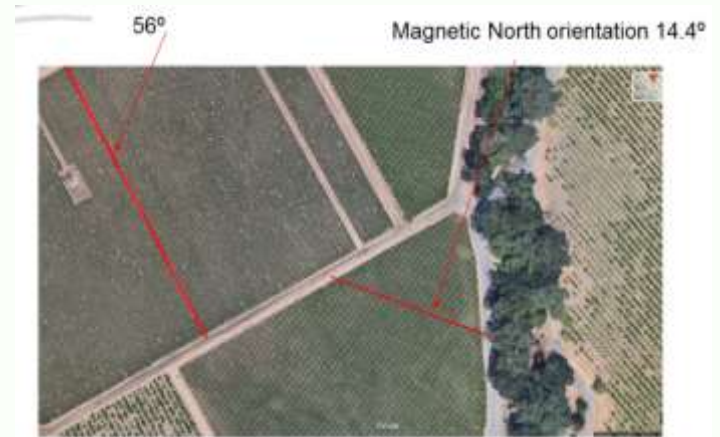
Strategije i alati za smanjenje topline, odgodu zrenja i održavanje kvalitete

Dugoročna adaptacija

Izbor vinogradarskih položaja

Orijentacija redova

Poboljšanje kapaciteta tla za vodu



Izbor sorti/klonova sa većim sadržajem ukupnih kiselina i nižim pH

Izbor kasno zrelih sorti/klonova

Izbor podloge



Zaključci



Cilj 1. + sadržaj šećera /-uk. kiselina

Prorjeđivanje mladica

Defolijacija nakon cvatnje

Defolijacija u šari

Zelena berba

Cilj 2. Sinkronizacija tehnološke i polifenolne zrelosti

Defolijacija prije cvatnje

Apikalna defolijacija do zone grozdova

Vršikanje nakon šare

Vršikanje - bobice veličine graška

Zahvala

Projekt: Implementacija inovativnih ampelotehničkih zahvata u vinogradu za proizvodnju visoko kvalitetnih vina autohtonih sorti 2019 - 2020



Tim: dr. sc. Ana Mucalo,
dr. sc. Goran Zdunić, dr.
sc. Irena Budić-Leto,
Katarina Lukšić mag ing

Financiranje: Splitsko dalmatinska županija

