

# Utjecaj prorjeđivanja grozdova na parametre kakvoće sorte cabarnet sauvignon

---

**Arežina, Blaž**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:221223>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-15**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Blaž Arežina

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo

**Utjecaj prorjeđivanja grozdova na parametre kakvoće sorte  
cabernet sauvignon**

Završni rad

Požega, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Blaž Arežina

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo

**Utjecaj prorjeđivanja grozdova na parametre kakvoće sorte  
cabarnet sauvignon**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Doc.dr.sc. Josip Mesić, mentor
2. Doc.dr.sc. Brankica Svitlica, član
3. Tomislav Soldo, dipl.ing.agr. v.pred., član

Požega, 2023.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Završni rad

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo  
Blaž Arežina

### **Utjecaj prorjeđivanja grozdova na parametre kakvoće sorte cabernet sauvignon**

#### **Sažetak:**

Cilj ovog rada je istražiti utjecaj prorjeđivanja grozdova na parametre kakvoće sorte cabernet sauvignon. Istraživanje je provedeno tijekom 2021. godine na lokalitetu Podgorje (vinogorje Kutjevo). Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu, u dva tretiranja po tri repeticije, repeticiju čine tri trsa u nizu. Kod grožđa su ispitivani broj grozdova po trsu i urod po trsu. U moštu su ispitivani sadržaj šećera, reducirajući šećeri, ukupna kiselost, pH.

**Ključne riječi:** prorjeđivanje grozdova, sadržaj šećera, ukupna kiselost, cabernet sauvignon

19 stranica, 3 tablice, 9 grafikona i slika, 20 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Undergraduate professional study Viticulture-oenology-pomology

Final work

### **Influence of cluster thinning on quality parameters of cabernet sauvignon cultivar**

#### **Summary:**

The aim of this paper was to determine the influence of cluster thinning on quality parameters of cabernet sauvignon cultivar. Research was conducted in 2021 in Podgorje location (Kutjevo winegrowing region). Experiment was established by randomized block schedule, in two treatments with three repetitions, three vines in a row makes one repetition. The following parameters have been determined: number of clusters per wine, yield per vine, sugar, reducing sugars, total acidity, pH.

**Key words:** cluster thinning, sugar content, total acidity, cabernet sauvignon

19 pages, 3 tables, 9 figures, 20 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	3
3. MATERIJAL I METODE .....	6
3.1. Cabarnet sauvignon .....	6
3.2. Pokusni nasad .....	8
3.3. Postupak provođenja pokusa .....	9
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	12
4.1. Dinamika dozrijevanja grožđa.....	12
4.2. Broj i težina grozdova.....	14
4.3. Parametri kakvoće mošta.....	15
5. ZAKLJUČAK.....	17
6. POPIS LITERATURE.....	18

## 1. UVOD

Vinova loza (*Vitis vinifera L.*) vrsta je koja se razvila na području Europe i zapadne Azije. Pripada rodu *Vitis*, jedinom gospodarski važnom od deset rodova porodice Vitaceae. Gospodarski je najvažnija vrsta ovoga roda, čiji se plodovi koriste za ljudsku ishranu, bilo kao voće ili za preradu u vino, sušenje ili proizvodnju nekih drugih prehrambenih proizvoda pa i farmaceutskih pripravaka (Maletić i sur., 2015.).

Domestikacija vinove loze je evolucijski proces koji se odvijao pod velikim utjecajem čovjeka. Smatra se da je europska plemenita vinova loza nastala procesom domestikacije divlje loze (*Vitis sylvestris*) koja je bila dio prirodne vegetacije šuma u području Mediterana, od obale Atlantika do Crnog mora i Kaspijskog jezera (Mirošević i Karlogan Kontić, 2008.).

Povijest vinogradarstva je duga koliko i povijest ljudske civilizacije. U arheološkim nalazima najstarijih civilizacija nalaze se brojni dokazi o razvijenom vinogradarstvu i proizvodnji vina. Pitanje kada su ljudi počeli uzgajati vinovu lozu te od nje proizvoditi vino, oduvijek je intrigiralo poznavatelje i poklonike vina (Mirošević i Karlogan Kontić, 2008.).

Osnova svake uspješne vinogradarske proizvodnje je pravilan odabir položaja i primjereni agroekološki uvjeti, te optimalna agrotehnika. Glavni ampelotehnički zahvat kojim započinje svaka vinogradarska sezona je zimska rezidba (rez u zrelo). Zimskom rezidbom određuje se urod u sljedećoj vinogradarskoj sezoni. Odabir duljine reza ovisi o sortnim značajkama, sustavu uzgoja, uzgojnom obliku, rodnom potencijalu i očekivanjima samog vinogradara.

Prorjeđivanje grozdova je ampelotehnička mjera koja se odavno primjenjuje u mnogim vinogradarskim zemljama, prvenstveno na stolnim sortama grožđa, s ciljem uzgoja što ljepših i krupnijih grozdova te ubrzavanja dozrijevanja grožđa. Prorjeđivanjem se uklanja određen broj grozdova jer je rezidbom nemoguće regulirati njihov broj po ostavljenim pupovima, pa se tako može pojaviti veći broj grozdova od onog planiranog. Naime, na preopterećenom trsu grožđe dobro ne dozrijeva i dolazi do iscrpljivanja trsa. Prorjeđivanjem određenog broja grozdova postiže se bolji raspored onih preostalih, poveća se odnos lisne površine po grozdu čime se omogućava bolji razvoj i dozrijevanje istih.

Kvaliteta grožđa osnovni je preduvjet kako bi se proizvela kvalitetna i vrhunska vina koja će potom moći ekonomski opravdati poduzimanje mjere prorjeđivanja grozdova. Intenzitet samog prorjeđivanja ovisit će prije svega o sorti, vegetativnoj snazi trsa te o ekološkim uvjetima sredine.

Uzimajući u obzir oskudnost podataka o prorjeđivanju grozdova na vinskim kultivarima, cilj ovog rada provjeriti je djelotvornost spomenute tehnike u proizvodnim uvjetima vinogorja Kutjevo, u nasadu Veleučilišta u Požegi na lokalitetu Podgorje, na sorti cabernet sauvignon.

## 2. PREGLED LITERATURE

Prorjeđivanje grozdova se obavlja radi rasterećenja trsa preobilnim rodnom. Tim apelo-tehničkim zahvatom povećava se krupnoća ostavljenih grozdova i bobica, postiže se ljepši izgled grozda i potpunije dozrijevanje. Prorjeđivanjem najprije uklanjamo slabo razvijene i sitne grozdove, one koji se nalaze u sredini zelene mase na trsu, jer neće dati zadovoljavajuću kakvoću, a zatim i dobro razvijene grozdove ukoliko je broj grozdova na trsu još prevelik. Najčešće se na mladici ostavlja po jedan grozd. Grozdovi se ne trgaju rukom već se režu škarama na gornjem dijelu peteljke (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Prorjeđivanje grozdova je postupak koji se koristi kako bi se postigla optimalna zrelost. Postupkom se mogu uklanjati sitni, slabo razvijeni plodovi ili nezreli plodovi. Obično se ostavljaju jedan ili dva grozda na mladici. Broj grozdova po mladici ovisit će o tome dozrijevaju li grozdovi podjednako, sorti grožđa, kao i o snazi mladice. Obično se ostavljaju bazalni grozdovi, koji su obično zreliji od onih koji su više na mladici. Na slabijim mladicama uklanjaju se svi grozdovi. Također, može biti poželjni ukloniti grozdove koji se nalaze u unutrašnjosti trsa jer su često stanište štetnika i uzročnika bolesti. Količina uroda koji će se odstraniti ovisi o snazi trsa, sorti i području uzgoja. Bujnije sorte općenito imaju sposobnost dati veću količinu ploda os slabije bujnih sorti. U hladnijim područjima prorjeđivanje grozdova snažnije je od onog koje se provodi u toplijim područjima. Važno je zapamtiti da previše intenzivno prorjeđivanje grozdova može dovesti do pojačanog vegetativnog rasta, što će negativno utjecati na kvalitetu grožđa i produktivnost vinove loze u budućnosti. Slabije bujne sorte daju manji urod i ne zahtijevaju prorjeđivanje grozdova mjeri kao što je to slučaj kod bujnijih sorti (Goldammer, 2018.).

Prorjeđivanje grozdova je ampelotehnički zahvat kojim se želi postići (proizvođaču prihvatljivo) smanjenje prinosa, ali istovremeni i unaprjeđenje kakvoće preostalog grožđa (Karoglan i sur., 2011.)

Primjereno opterećenje trsa usko je vezano s kakvoćom proizvedenog grožđa (Smart, 1992.) na način da se osigura optimalna osunčanost trsa, fotosintetska aktivnost, te povoljna mikroklima trsa što će u konačnici dovesti do proizvodnje kvalitetnog grožđa i vina, osobito u bujnim vinogradima (Smart i sur., 1990.).



Odbacivanjem određenog broja grozdova postizemo bolji raspored preostalih, a povećava se i lisna površina po grožđu što omogućava bolji razvoj i dozrijevanje istih, putem povećavanja sadržaja šećera, bolje obojenosti i arome grožđa u trenutku berbe (Guidoni i sur., 2002.; Tardaguila i sur., 2005.)

Tardaguila i sur. (2008.) utvrdili su kako je mehaničko prorjeđivanje grozdova utjecalo na značajno viši sadržaj šećera u grožđu sorata tempranillo i grenache.

Bišof (1991.) je u razdoblju od 1985. do 1987. godine proučavao različita opterećenja sorte Cabernet sauvignon u vinogradu Stancije Benčić kod Novigrada. Promatrana su opterećenja od 24, 32, 40 i 48 pupova. Došao je do zaključka kako s povećanjem opterećenja dolazi i do povećanja uroda, dok na ostale promatrane parametre opterećenje trsa nije statistički značajno utjecalo.

Guidoni i sur. (2008.) tvrde da općenito raniji termini prorjeđivanja grozdova iskazuju povoljniji utjecaj na nakupljanje šećera.

O povezanosti povoljnih mikroklimatskih uvjeta i optimalnog odvijanja fizioloških procesa kod sorata Cabernet sauvignon i Grenache u proizvodnim uvjetima Kalifornije izvještava Bergqvist (2001.) te napominje kako uravnotežena rezidba dovodi do kvalitetnije strukture grozda i bobice zahvaljujući boljoj osunčanosti pri čemu dolazi do povećanja sadržaja ukupne topive suhe tvari, kao i fenolnih spojeva.

Uravnoteženost biljke podrazumijeva takav odnos vegetativne mase izražene preko mase mladica ili lisne površine i mase grožđa koja će osigurati povoljne mikroklimatske uvjete u nasadu, a samim tim i optimalno protjecanje fizioloških procesa. Pri ovakvim uvjetima se postiže povoljna struktura grozda i bobice, osobito u odnosu pokožice prema mezokarpu i optimalan kemijski sastav bobice za navedenu sortu u danim uvjetima uzgoja. Pri uravnoteženom odnosu lisne mase i priroda stvaraju se povoljni mikroklimatski uvjeti, omogućeno je prodiranje svjetlosti kroz masu loze pri čemu se povećava intenzitet fotosinteze što rezultira povećanim sadržajem suhe tvari, antocijana i drugih fenolnih spojeva u pokožici (Bergqvist, 2001.).

Morris i sur. (2004.) te Keller i sur. (2005.) navode da je prorjeđivanje grožđa imalo praktički beznačajan učinak na mjerene parametre rodnosti, dok Tardaguila i sur. (2008) navode da je

mehaničko prorjeđivanje značajno utjecalo na smanjenje prinosa putem smanjenja prosječne mase grožđa.

Na sorti Debit proveden je pokus s ciljem utvrđivanja utjecaja opterećenja loze na kvalitetu grožđa tijekom 2009. i 2010. godine. Promatrana opterećenja iznosila su 20, 24, 28 i 32 pupa. Rezultati su pokazali sljedeće: s povećanjem opterećenja povećava se i prinos, tokom provedbe eksperimenata nije zabilježena značajna razlika u sadržaju šećera i ukupnih kiselina s porastom opterećenja. Razlike koje su se pojavile u vrijednostima između dvije promatrane godine pripisuju se klimatskim uvjetima (Rumora, 2015.).

Karoglan i sur. (2014.) navode kako ranije prorjeđivanje grozdova nije značajno utjecalo na smanjenje prinosa po trsu, dok se kemijski sastav mijenjao ovisno o terminu izvođenja prorjeđivanja, ali nekonzistentno.

Downey i sur. (2006.) izvještavaju kako su opterećenje trsa i termin berbe neke od mjera kojima se može regulirati sadržaj fenolnih spojeva u grožđu.

Obradović i sur. navode kako je prorjeđivanje grozdova statistički značajno utjecalo na broj grozdova, masu grozdova, pH vrijednost, mliječnu kiselinu i amonijski dušik, dok kod drugih analiziranih parametara nije bilo statistički značajne razlike između pokusnih varijanti.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Cabernet sauvignon

Cabernet sauvignon je visokokvalitetna sorta koja potječe iz Francuske (Bordeaux), a osim u Francuskoj rasprostranjena je više ili manje u gotovo svim vinorodnom zemljama.

Istoznačnice za ovu sortu su: boucquet, bouche, petit-bouquet, petit-cabernet, petit-virde, virde, sauvignone rouge (Herjavec, 2019.).

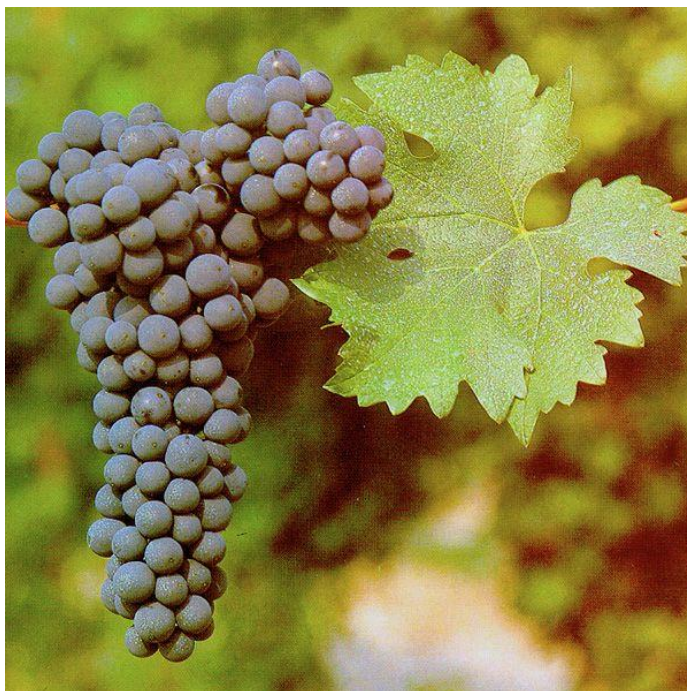
Vršci mladica su jako runjavi, s ružičasto obojenim rubovima mladih listića. Cvijet je dvospolan. Odrasli list je okruglast, srednje veličine, peterodijelan do sedmerodijelan. Postrani gornji konusi su duboki, s karakterističnim trokutnim ili okruglim otvorom, preklopljenih rubova, ponekad sa zubom na dnu ureza. Postrani donji sinusi su srednje duboki, okruglog otvora, često trokutnog, i preklopljenih rubova. Sinus peteljke je s okruglastim otvorom preklopljenih rubova plojke. Lice je tamnozeleno, naličje rijetko paučinasto; plojka je valovita, naborana, dosta debela; rebra svijetlozelena, prema sastavu slabo crvenkasta, glavni zupci su široki, tupi, obli, peteljka lista kraća je od glavnog rebra, malo crvenkasta.



Slika 1. List cabernet sauvignona

Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cabernet\\_Sauvignon](https://en.wikipedia.org/wiki/Cabernet_Sauvignon)

Zreo grozd (prikazan na slici 2) je dosta malen, stožast, malo granat, na vršku malo zakrenut, često sa sugrozdićem na zglobu donjega grozda. Peteljkovina je zelena, peteljka grozda je srednje duga i srednje debela. Zrele bobice su male do srednje veličine, crnomodne, jako oprasene, okrugle. Kožica je otporna, čvrsto se drži čaške. Meso je sočno, sok sladak, specifična okusa.



Slika 2. Grozd cabernet sauvignona

Izvor: [https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sorte/02\\_cabernet\\_sauvignon.html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sorte/02_cabernet_sauvignon.html)

Rozgva je srednje debljine, tvrda, srednje dugih članaka, kestenjaste boje, na malo istaknutim koljenima nešto tamnija; usko prugasta.

Prema tlu nije izbirljiv, a odgovaraju mu viši brežuljkasti položaji koji nisu izloženi smrzavicama. Dobro podnosi sušu, kao i kišna razdoblja u jesen, ako ne traju predugo. Tjera razmjerno kasno. Otpornost u cvatu je dobra. Dozrijeva potkraj drugog razdoblja.

Uzgaja se na različite sustave, ali se preporučuje srednja visina stabla i razmaci sadnje koji koji dopuštaju rez rodnog drveta, jer su donji pupovi po pravilu nerodni. Rodnost je srednja, a ovisi o habitusu trsa i o primjeni duljeg reza, odnosno o mogućnosti da se veći broj rodni pupova smjesti na trsu, a da pri tome ne gubi na kakvoći.

Daje visokokvalitetna vina, granatne boje, specifičnog sortnog mirisa i okusa; dobro se čuvaju i izgrađuju; dosta su jaka, malo trpkna, s razmjerno niskim kiselinama. Gospodarska vrijednost ovisi o plasmanu dobro odnjegovanog vina u bocama, po cijenama koje mogu izjednačiti manjak mase prinosa. Prema tome je cabernet sauvignon tipična sorta malih grozdova visoke kakvoće (Mirošević i Turković, 2003.)

### 3.2. Pokusni nasad

Pokus se provodio u nasadu Veleučilišta u Požegi, iznad sela Vetova. Na površini oko 7 hektara 2006. i 2007. posađeno je 30.000 trsova. Vinogradi se nalaze na dvije lokacije: "Vražjak" i "Gradine", a na njima se uzgaja 11 različitih sorti grožđa.

Vinograd na lokaciji "Vražjak" posađen je 2006. godine na površini malo većoj od 4 hektara, na nadmorskoj visini od 250 metara. Na toj lokaciji posađeno je oko 18.500 trsova bijelih kultivara: graševina, chardonnay, sauvignon, pinot sivi, pinot bijeli i muškati žuti. Prevladava graševina koja čini 50 % nasada.

Na lokaciji "Gradine" nalazi se vinograd površine nešto veće od 2 hektara, na nadmorskoj visini od 350 metara. Na toj lokaciji nalazi se oko 11.500 trsova crnih kultivara: merlot, cabernet sauvignon, syrah, zweigelt i pinot crni.



Slika 3. Pokusni nasad

Izvor: <https://www.034portal.hr/u-vinskoj-klijeti-pozeskog-veleucilista-odrzana-radionica--digitalna-poljoprivreda-u-vinogradarstvu--619>

Uzgojni oblik je jednostruki guyot, jedan od najjednostavnijih uzgoja malog opterećenja trsa. Koristi se mješoviti rez, pri kojemu razlikujemo kratko i dugo rodno drvo, to jest reznik sa dva pupa te lucanj sa osam do deset pupova.

Međuredni razmak je 210 centimetara, dok je razmak unutar redova između trsova 70 centimetara kod crnih kultivara, a 80 centimetara kod bijelih kultivara.

### **3.3. Postupak provođenja pokusa**

Pokus se sastojao od dva tretmana s tri repeticije, a repeticiju čine tri trsa u nizu. Prvi tretman je redukcija (R), gdje je 21.7.2021. godine obavljeno prorjeđivanje grozdova, na način da je na svakoj mladici ostavljen jedan grozd. Drugi tretman je kontrola (K), gdje se na trsovima nisu odstranjivali grozdovi.



Slika 4. Trs prije prorjeđivanja grozdova  
Izvor: Arežina B., 2021.

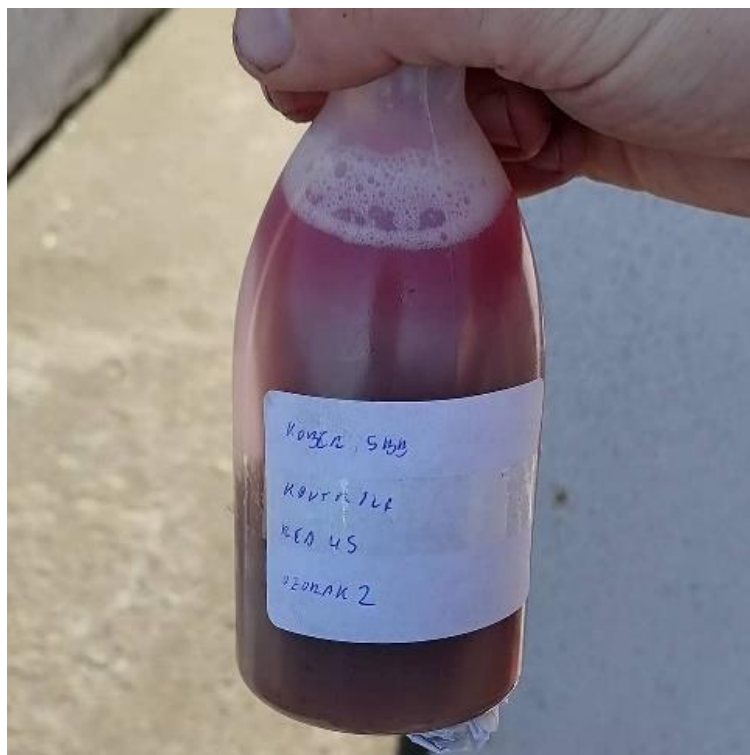


Slika 5. Prorijeđeni grozdovi na podu nakon provođenja tretmana  
Izvor: Arežina B., 2021.

Daljnji postupci u vinogradu obavljani su kao i prije prorjeđivanja jednako za trsove na kojima je provedeno prorjeđivanje grozdova, kao i na one na kojima ono nije provedeno

Pratila se dinamika dozrijevanja grožđa, obavljeno je pet analiza grožđa pri kojima su se mjerili sadržaj šećera, ukupna kiselost i pH, prva je bila 15.9.2021. a zadnja 26.10.2021.

Prikupljanje i obrada uzoraka mošta obavljani su 29.10.2021. godine. Berba je obavljena ručno, zasebno su se prikupljali uzorci sa svakog ponavljanja. Prilikom berbe zabilježili su se podaci za broj grozdova po trsu te težina uroda po trsu. Dobivena tri uzorka s trsova na kojima je provedeno prorjeđivanje grozdova i isto toliko uzoraka s trsova na kojima nije provedeno prorjeđivanje grozdova, što čini ukupno šest uzoraka. Nakon berbe svaki uzorak je ručno izmuljan.. Potom se odvajao mošt i uzimao se po jedan uzorak mošta od svakog ponavljanja.



Slika 6. Označeni uzorak mošta

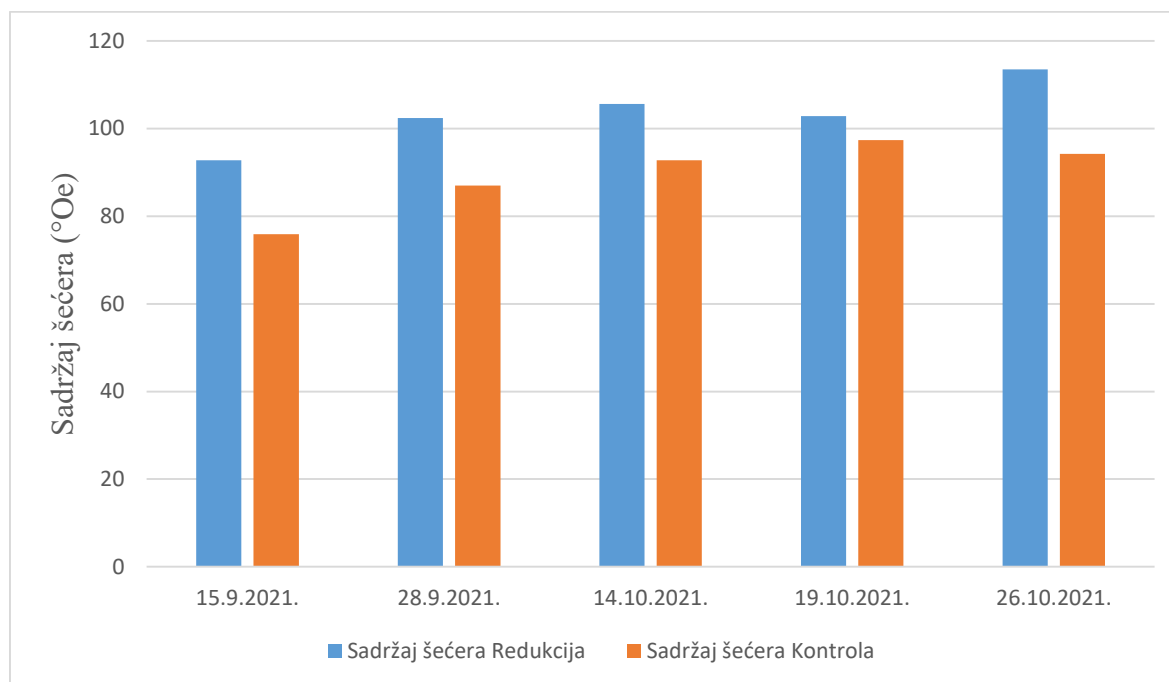
Izvor: Arežina B., 2021.

Uzorci su analizirani u laboratoriju vinarije Kutjevo d.d., prikupljeni su podaci o ukupnoj kiselosti, pH, sadržaju šećera, reducirajućim šećerima.



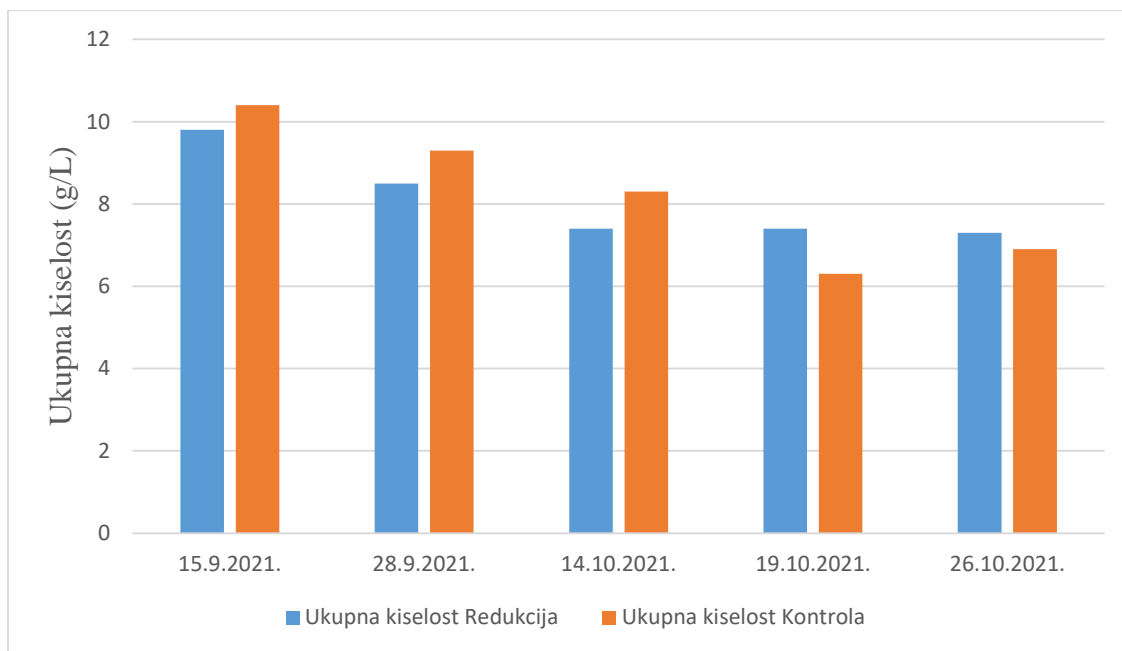
## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Dinamika dozrijevanja grožđa



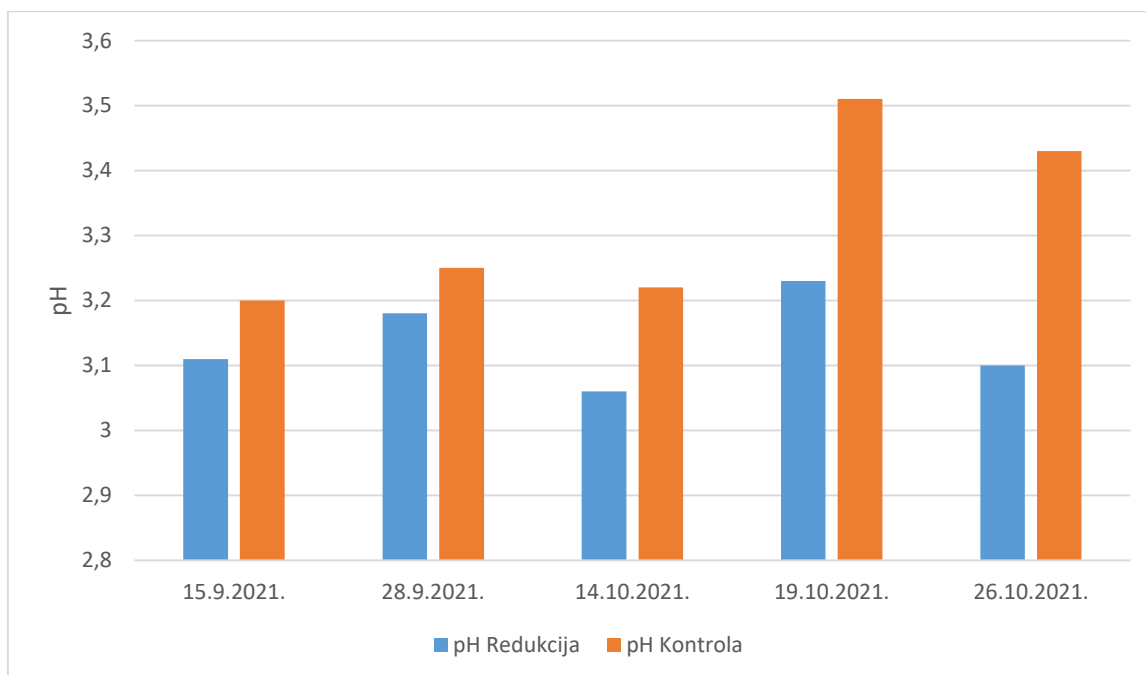
Grafikon 1. Akumulacija šećera tijekom dozrijevanja grožđa

Kao što se može vidjeti na Grafikonu 1, sadržaj šećera kod redukcije (R) je viši nego kod kontrole (K) od početka mjerenja (92,8 °Oe kod redukcije i 75,9 °Oe kod kontrole), do zadnjeg mjerenja prije berbe (113,5 °Oe kod redukcije i 94,2 °Oe kod kontrole). Gledano sadržaj šećera u trenutku zadnjeg mjerenja prije berbe, on bi za obje varijante značio proizvodnju predikatnog vina, u slučaju kontrole radilo bi se o kasnoj berbi (više od 94 °Oe), dok bi se kod kontrole radilo o višoj kategoriji predikatnog vina, to jest izbornoj berbi (više od 105 °Oe). Gledano ukupnu kiselost tijekom dozrijevanja grožđa, razlika u vrijednostima između tretmana (Grafikon 2) smanjila se od polovice rujna (9,8 g/L za redukciju i 10,4 g/L za kontrolu) do kraja listopada (7,3 g/L za redukciju i 6,9 g/L za kontrolu). Uz primicanje datuma berbe razlika u kiselosti između tretmana postaje manje.



Grafikon 2. Ukupna kiselost tijekom dozrijevanja grožđa

Za razliku od ukupne kiselosti, razlika pH se povećava (Grafikon 3), pri prvom mjerenju ona ja samo 0,1 (3,1 kod redukcije, 3,2 kod kontrole), da bi na zadnjem mjerenju prije berbe bila 0,3 (3,1 kod redukcije i 3,4 kod kontrole).



Grafikon 3. Kretanje pH prilikom dozrijevanja grožđa

## 4.2. Broj i težina grozdova

U Tablici 1 prikazani su rezultati dobiveni terenskim istraživanjem provedenim na dan berbe, 29. listopada 2021. godine. Zabilježeni su podaci za broj grozdova po trsu te urod po trsu, pojedinačno za svaki trs, devet trsova na kojima se provodila redukcija i devet na kojima se provodila kontrola.

Tablica 1. Broj i težina grozdova

REDNI BROJ	BROJ GROZDOVA		UROD (KG PO TRSU)	
	TRETMAN	KONTROLA	TRETMAN	KONTROLA
1.	10	21	0,689	1,965
2.	9	18	0,615	1,415
3.	10	13	0,763	0,774
4.	10	18	1,127	3,124
5.	11	31	1,315	4,373
6.	11	28	1,439	3,314
7.	11	18	0,935	1,204
8.	10	31	1,038	3,615
9.	10	30	0,678	2,215
UKUPNO	92	208	8,6	22
MINIMALNO	9	13	0,615	0,774
MAKSIMALNO	11	31	1,439	4,373
PROSJEK	10,22	23,11	0,955	2,444

Reduciranje grozdova očekivano se uvelike odrazilo na broj grozdova. Na tretiranom trsu broj grozdova se kretao od 9 do 11, a prosjek je bio 10,22. Na kontroli je taj broj je bio u rasponu od 13 do 31, a prosjek je bio 23,11. Prosječna razlika između tretiranih i netretiranih trsova iznosi 12,89.

Urod po trsu kod redukcije bio je u rasponu od 0,615 kg do 1,439 kg, a prosjek je 0,955 kg. Na kontroli je urod bio u rasponu od 0,774 kg do 4,373 kg, s prosječnom masom 2,444 kg. Razlika između prosječnih vrijednosti za redukciju i kontrolu iznosi 1,489 kg.

### 4.3. Parametri kakvoće mošta

U Tablicama 2 i 3 prikazani su rezultati dobiveni laboratorijskom analizom provedenom 29.10.2021. u laboratoriju vinarije Kutjevo d.d.. Istraživani su sljedeći parametri: sadržaj šećera u moštu, reducirajući šećeri, ukupna kiselost te pH mošta.

Tablica 2. Sadržaj šećera u moštu

Redni broj	°Oe		Reducirajući šećer (g/L)	
	R	K	R	K
1.	112,6	104,7	273,1	252,2
2.	115,8	94,2	280,5	227,4
3.	115,4	101,5	279,8	244,9
Prosjek	114,6	100,1	277,8	241,5

Sadržaj šećera u moštu dobivenom od grožđa s trsova na kojima je obavljena redukcija kretao se od 112,6 °Oe do 115,8 °Oe, uz prosjek od 114,6 °Oe, dok je ukupan sadržaj šećera u moštu kontrole varirao od 94,2 °Oe do 104,7 °Oe, s prosjekom 100,1 °Oe. Razlika između tretiranih i netretiranih trsova iznosi 13,5 °Oe. Količina reducirajućeg šećera kretala se kod mošta dobivenog od grožđa s trsova na kojima je obavljena redukcija od 273,1 g/L do 280,5 g/L, s prosjekom od 277,8 g/L. Količina reducirajućeg šećera u moštu kontrole kretala se u rasponu od 227,4 g/L do 252,2 g/L, s prosjekom od 241,5 g/L. Razlika između moštova dobivenih od tretiranih i netretiranih trsova iznosi 36,3 g/L. Dobiveni podaci pokazuju da redukciju uroda ima bitan utjecaj na sadržaj šećera u moštu.

Tablica 3. Ukupna kiselost i pH u moštu

Redni broj	Ukupna kiselost (g/L)		pH	
	R	K	R	K
1.	7,6	8,2	3,1	3,24
2.	7,1	6,8	3,13	3,34
3.	7,3	6,4	3,09	3,35
Prosjek	7,3	7,13	3,11	3,31

Ukupna kiselost mošta (Tablica 3) kod redukcije kretala se od 7,1 do 7,6 g/L, s prosjekom 7,3 g/L, dok je kod kontrole bila u rasponu od 6,4 do 8,2 g/L, s prosjekom 7,13 g/L.

Vidljiva je manja razlika u korist redukcije od 0,17 g/L. Pogledom na dobivene podatke vidi se da prorjeđivanje grozdova nije uvelike utjecalo na ukupnu kiselost mošta.

Uz mjerenje ukupne kiselosti mošta, objavljeno je i mjerenje pH, koji se za mošt redukcije kretao u rasponu od 3,09 do 3,13, s prosjekom od 3,11, dok se za mošt kontrole kretao u razmaku od 3,24 do 3,35, s prosjekom od 3,31. Vidljiva je manja razlika u korist kontrole od 0,2.

Dok kod ukupne kiselosti nema konzistentnog utjecaja prorjeđivanja grozdova na dobivene rezultate, tretman je doveo do smanjenog pH kod redukcije u odnosu na kontrolu.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanje provedeno u nasadu Veleučilišta u Požegi tijekom 2021. godine pokazalo je kako ampelotehnička mjera prorjeđivanja grozdova ima velik utjecaj na broj grozdova po trsu i urod po trsu.

Podaci dobiveni istraživanjem pokazuju na to kako prorjeđivanje grozdova utječe na ranije dozrijevanje grožđa uz povišeni sadržaj šećera kod trsova na kojima se obavio tretman u odnosu na trsove na kojima tretman nije obavljen. Samim time, provođenje mjere dovodi do povišenog sadržaja šećera u grožđu i posljedično u moštu, kao i do povećanog sadržaja reducirajućih šećera.

Gledano ukupnu kiselost, dobiveni podaci ne ukazuju na konzistentan utjecaj provođenja mjere, dok ona utječe na smanjenje pH.

Potrebno je nastaviti s istraživanjima tijekom nekoliko godina te na više lokacija da bi se mogla donijeti konačna ocjena o učincima provođenja ove mjere.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Bergqvist, J., Dokoozlian, N., Ebisuda, N. (2001): Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet sauvignon and Grenache in the central San Joaquin valley of California. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52: 1-7.
2. Bišof, R. (1991.): Utjecaj dužine lucnjeva na prirod i kakvoću grožđa sorte Cabernet sauvignon u vinogorju Bujštine. *Agronomski glasnik : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, Vol. 53 No. 6: 285-294.
3. Downey, M. O., Dokoozlian, N. K., Krstic. M. P. (2006.): Cultural practice and environmental impacts on the flavonoid composition of grapes and wine: A review of recent research. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57: 257-268.
4. Herjavec S. (2019.): *Vinarstvo*, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 368.
5. Goldammer, T. (2018.): *Grape Grower's Handbook: A Guide to Viticulture for Wine Production*. Apex Publishers, SAD, 482.
6. Guidoni, S., Allara, P., Schubert, A. (2002.): Effect of Cluster Thinning on Berry Skin Anthocyanin Composition of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (3): 224-226.
7. Guidoni, S., Ferrandino, A., Novello, V. (2008.): Effects of Seasonal and Agronomical Practices on Skin Anthocyanin Profile of Nebbiolo Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 59 (1): 22-29.
8. Karoglan, M., Kozina, B., Maslov, L., Osrečak, M., Dominko, T., Plichta, M. (2011.): Effects of cluster thinning on fruit composition of *Vitis vinifera* cv. Pinot noir (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Central European Agriculture* Volume: 12, Number: 3: 477-485.
9. Karoglan, M., Osrečak, M., Maslov, L., Kozina, B. (2014.): Effect of Cluster and Berry Thinning on Merlot and Cabernet Sauvignon Wines Composition. *Czech journal of food science*, 32 (5): 470-476.
10. Keller, M., Mills, L. J., Wample, R. L., Spayd, S. E. (2005.): Cluster Thinning Effects on Three Deficit-Irrigated *Vitis vinifera* Cultivars. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56 (2): 91-103.
11. Maletić, E., Kontić, K., J., Pejić, I. (2008.): *Vinova loza: ampelografija, ekologija, oplemenjivanje*, Školska knjiga, Zagreb, 216.

12. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 357.
13. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas. Golden marketing – tehnička knjiga. Zagreb, 376.
14. Morris, J. R., Main, G. L., Oswald, O. L. (2004.): Flower Cluster and Shoot Thinning for Crop Control in French-American Hybrid Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55 (4): 423-426.
15. Obradović, V., Mesić, J., Marčetić, H., Škrabal, S., Ergović Ravančić, M., Svitlica, B. (2020.): Influence of grape thinning on must quality of Chardonnay cultivar in Kutjevo wine-hills. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 82 (4); 173-184.
16. Rumora, J. (2015.): Utjecaj opterećenja na kvalitetu grožđa kod sorte 'Debit' (*Vitis vinifera* L.). *Proceedings . 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture . Opatija, Hrvatska*. 534–538.
17. Smart, R. E. (1992.): Canopy Management. *Viticulture Practices. Vol. 2, Winetitles*, Adelaide, Australia, 85-103.
18. Smart, R. E., Dick, J. K., Gravett, J. M., Fisher, B. M. (1990.): Canopy management to improve yield and wine quality principles and practices. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 11: 3-17.
19. Tardaguila, J., Njegovan, M., Downey, M., Kristic, M. (2005.). Determining the effect of cluster thinning on Sangoviese and Grenache composition. *Abstr. International Workshop on Advances in Grapevine and Wine Research. V. Nuzzo (Ed.). Venosa, Italija*, 194.
20. Tardaguila, J., Petrie, P.R., Poni, S., Diago, M.P., Martinez de Toda, F. (2008.): Effects of Mechanical Thinning on Yield and Fruit Composition of Tempranillo and Grenache Grapes Trained to a Vertical Shoot-Positioned Canopy. *American Journal of Enology and Viticulture*. 59: 412-417.