Utjecaj različitih sustava uzdržavanja tla na kemijski sastav sorte 'Chardonnay' (Vitis vinifera L.)

Ravalico, Francesco

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:493045

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

UTJECAJ RAZLIČITIH SUSTAVA UZDRŽAVANJA TLA NA KEMIJSKI SASTAV SORTE CHARDONNAY (*Vitis vinifera* L.*)*

DIPLOMSKI RAD

Francesco Ravalico

Zagreb, rujan 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Hortikultura- Vinogradarstvo i vinarstvo

UTJECAJ RAZLIČITIH SUSTAVA UZDRŽAVANJA TLA NA KEMIJSKI SASTAV SORTE CHARDONNAY (*Vitis vinifera* L.*)*

DIPLOMSKI RAD

Francesco Ravalico

Mentor: Doc.dr.sc. Željko Andabaka

Zagreb, rujan 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Francesco Ravalico**,JMBAG 0178094404, rođen 25.02.1994. u Puli, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

UTJECAJ RAZLIČITIH SUSTAVA UZDRŽAVANJA TLA NA KEMIJSKI SASTAV SORTE CHARDONNAY (*Vitis vinifera* L.)

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

_____

Potpis studenta

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Francesco Ravalico**, JMBAG 0178094404,naslova

UTJECAJ RAZLIČITIH SUSTAVA UZDRŽAVANJA TLA NA KEMIJSKI SASTAV SORTE CHARDONNAY (*Vitis vinifera*L.*)*

obranjen je i ocijenjen ocjenom_____ , dana _____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. doc.dr.sc. Željko Andabaka, mentor _____
2. doc.dr.sc. Marko Karoglan, član _____
3. doc.dr.sc. Igor Bogunović, član _____

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1 Cilj rada 2

2. Pregled literature 3

2.1 Obrada tla 3

2.2 Herbicidi 4

2.3 Zatravljivanje 5

2.3.1 Utjecaj zatravljivanja na kemijski sastav mošta 7

2.3.2 Utjecaj malča na kemijski sastav mošta 10

3. Materijali i metode 11

3.1 Dizajn pokusa 11

3.2 Pokusni nasad 11

3.3 Sorta Chardonnay 13

3.4 Klimatske prilike 14

3.4.1 Temperatura 14

3.4.2 Oborine 15

3.5 Metode kemijskih analiza 16

3.5.1 Osnovni kemijski pokazatelji kakvoće mošta 16

3.5.2 Određivanje sadržaja šećera 16

3.5.3 Određivanje ukupne kiselosti 18

3.5.4 Određivanje realne kiselosti (pH) 18

3.5.5 Određivanje primarnog aminodušika po NOPA – proceduri 18

3.6 Statistička obrada podataka 19

4. Rezultati i rasprava 20

4.1 Prirod, broj grozdova po trsu i masa grozda 20

4.2 Osnovni kemijski pokazatelji kvalitete mošta 21

4.3 Slobodni α-amino dušik (FAN) 21

5. Zaključak 23

6. Popis literature 24

7. Prilog 30

Životopis 32

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Francesco Ravalico**, naslova

UTJECAJ RAZLIČITIH SUSTAVA UZDRŽAVANJA TLA NA KEMIJSKI SASTAV SORTE 'CHARDONNAY' (*Vitis vinifera* L.*)*

Upravljanje sustavom tla u vinogradu ima višestruku i izuzetno važnu ulogu u uzgoju vinove loze (*Vitis vinifera* L.*).*U posljednje vrijeme povećan je interes za zatravljivanjem i malčiranjem vinograda u odnosu na upotrebu herbicida i stalnu obradu tla jer povoljno utječu na tlo i rast i razvoj vinove loze te kvalitetu grožđa.Tema ovog diplomskog rada je pokus koji je postavljen 2016. godine na sorti Chardonnay. Pokus se sastoji od četiri različita sustava upravljanja tlom. Jedan sustav predstavlja konvencionalnu obradu, drugi kontinuiranu izostavljenu obradu, treći je pod prirodnom vegetacijom koja se održava malčiranjem i četvrti sustav se održava podrivanjem i rotirajućom motikom. U trenutku berbe izdvojen je prosječan uzorak od 10 grozdova po varijanti na kojem je određen sadržaj šećera, ukupne kiseline, pH vrijednost te slobodni α-amino dušik (FAN). Isto tako utvrdio se prirod, broj grozdova po trsu te prosječna masa grozda. Dobiveni rezultati su pokazali da nema statistički značajne razlike među navedenim sustavima za održavanje tla, ali može se uočiti kako zatravljivanje i malčiranje pozitivno utječu na rast i razvoj vinove loze.

Ključne riječi: Chardonnay, uzdržavanje tla, prirod, malčiranje, zatravljivanje

Summary

Of the master'sthesis – student **Francesco Ravalico,** entitled

INFLUENCE OF DIFFERENT FLOOR MANAGEMENT TECHNIQUES ON CHEMICAL COMPOSITION OF 'CHARDONNAY' VARIETY (*Vitis Vinifera* L.*)*

The management of the soil system in the vineyard has a multifaceted and extremely important role in the cultivation of vines (Vitis vinifera L.). Recently, there has been an increase in interest in cover crops and mulches of vineyards in relation to herbicide use and permanent soil cultivation, as they favorably affect the soil, growth and development of vines and grape quality. This thesis describes the experiment set up in 2016 on Chardonnay variety. The experiment consists four different soil management systems. One system represents conventional tillage , the other is a continuous no-tillage, the third is under natural vegetation, which is maintained by mulching, and the fourth system is underlined and rotating. At the time of harvest, an average sample of 10 clusters was varied according to the variations in sugar, total acidity, pH value and free α-amino nitrogen (FAN). They also followed the yield, the number of bunches per pound, the average mass of the grape.The results obtained showed that there are no statistically significant differences between the above mentioned soil maintenance systems, but it can be noticed that the cover crops and malting positively affect the growth and development of grapevine.

Key words: Chardonnay, soil maintenance, yield, malting, cover crops

1. Uvod

Glavni ciljevi uzdržavanja tla u vinogradu su upravljanje korovima, očuvanje i poboljšavanje tla, upravljanje hranjivima i vodom u tlu, poboljšanje biološke raznolikosti u svrhu upravljanja štetnicima, stvaranja utočišta za korisne insekte te smanjenja dostupnosti resursa (hranjiva, vode) za regulacijubujnostivinove loze (Celette i sur. 2008.;Jacometti i sur. 2007a., 2007b;Baumgartner i sur. 2005., Ripoche i sur. 2010.). Navedeni aspekti su važni s obzirom na rast vinove loze, stoga uzdržavanje tla u vinogradu ima utjecaj na kvalitetu vina (Nauleau 1997.;Wheeler i sur. 2005.;Nazrala 2008.). Najbolja praksa za svaki vinograd djelomično je određena starošću vinove loze, strukturom vinograda, vrstom tla i klimatskim uvjetima u vinogradu (Ripoche i sur. 2010.).

Bez obzira na to što vinova loza uspijeva i vrlo dobro se prilagođava različitim tipovimatala, nisu sva tla jednako preporučljiva za njen uzgoj. Najbolja su hranjivima bogata i propusna tla s velikim kapacitetom za zrak i vodu te ona lakšeg mehaničkog sastava i visoke mikrobiološke aktivnosti. To su različita skeletoidna, šljunkovita, ilovasto-pjeskovita tla u koja korijen može duboko prodrijeti i osigurati dovoljno vlage. Teška, glinena tla zbog slabijih vodozračnih odnosa uzrokuju zbijanje korijena, manji razvoj korijenovih dlačica, a imaju i nepovoljna toplinska svojstva te akumuliraju vlagu. Kemijski sastav tla važan je u proizvodnji grožđa i vina, tako da prema količini biogenih elemenata razlikujemo siromašna, srednja i bogata, plodna tla. Osim sadržaja biogenih elemenata, važan je i sadržaj humusa odnosno organske tvari koji povećava plodnost tla i popravlja fizikalne i biološke karakteristike tla. Sadržaj aktivnog vapna može biti ograničavajući za što je važan pravilan izbor podloge. Glavni zadaci sustava uzdržavanja tla u tehnologiji vinogradarske proizvodnje su očuvanje i poboljšanje mikrobioloških uvjeta i plodnosti tla. Moderna vinogradarska proizvodnja uzrokujeveliki pritisak na plodnosttla te zahtjeva različite sustave uzdržavanja tla zbog toga što se vinova loza danas većinom uzgaja u monokulturi, razmaci između redova su uski te zbog stalnog prohoda mehanizacije postoji velika opasnost od zbijanja tla i stvaranja nepropusnog sloja.

Dok plitka zimska obrada može poboljšati vodoopskrbni kapacitet tla u sušnim uvjetima, pokrovni usjevi mogu se natjecati s vinovom lozom za vodu i uzrokovati značajno smanjenje prirodai koncentracije hranjivih tvari u tlu (Steenwerth i sur.2016.). Način obrade i upravljanje tlom najčešće ovisi o starosti vinograda, vrsti tla na kojem se vinograd nalazi i klimatskim uvjetima podneblja (Guerra i Steenwerth 2011.).

Upravljanje sustavom tla donosi prednosti za vinogradare poput poboljšanja sadržaja organske tvari, smanjenja korova, upravljanje hranjivim tvarima i vodom u tlu te unaprjeđenje biološke raznolikosti (Steenwerth i sur.2016.).

S ekonomskog aspekta vinogradari daju sve više pažnje sastavu tla, njegovoj plodnosti i teksturi koja uvelike utječe na kvalitetu vina. Posebna se važnost daje kemijskom sastavu tla koji znatno utječe na kakvoću grožđa i vina.

Zatravljivanje, malčiranje i obrada tla utječu na druge važne komponente kod upravljanja tlom. Obrada tla osigurava učinkovito suzbijanje korova, no može dovesti do zbijanja tla. Iako obrada tla može smanjiti potencijalnukompeticiju za hranjiva i vodu između vinove loze i korova, uzrokuje mineralizaciju anorganskog dušika (N). Zauzvrat, to smanjuje kapacitet tla za pohranu organskog dušika za kasniju mineralizaciju i upotrebu. U novije vrijeme potencira se zatravljivanje vinogradakako bi se smanjilo prašenje i zagađenje zraka traktorima (Steenwerth i sur.2016.).

Unatoč tim prednostima postoji mogućnost konkurencije vinove loze i trajnih usjeva za vodom i hranjivim tvarima.

1.1 Cilj rada

Cilj rada je utvrditi kako različiti sustavi upravljanja tlom poput konvencionalne obrade, kontinuirane izostavljene obrade, malčiranja i obrade tla podrivanjem i rotirajućom motikom utječu na osnovne kemijske pokazatelje kvalitete mošta kao i osnovne gospodarske karakteristike sorte Chardonnay.

Sadržaj pojedinačnih aminokiselina nije utvrđen zbog iznenadnog kvara HPLC-a.

2. Pregled literature

2.1 Obrada tla

Obrada tla je agrotehnička mjera kojom se ostvaruju povoljni uvjeti za rast i razvoj vinove loze. Vraćajući se u povijest, obrada tla započela je upotrebom životinja, a potom su se počeli upotrebljavati traktori 20-tih godina prošlog stoljeća. Obradom tla popravljaju se vodozračni odnosi u tlu, tlo se rahli, štetnici se iznose na površinu i tako se izlažu nepovoljnim uvjetima, trs se zagrće tlom kojega štiti od niskih temperatura te se unose hranjive tvari u tlo (Merwin i sur. 1994.).

Postoje 3 vrste obrade tla:

- Jesensko-zimska obrada koju je najbolje izvršiti odmah nakon berbe. U sjevernim krajevima obrada se vrši nešto ranije zbog ranijih početaka zime, dok se u južnim krajevima obrada može vršiti i tijekom cijele zime. U suvremenoj proizvodnji, tlo se duboko rahli pomoću traktora s priključcima (višebrazni plugovi lopatari, podrivači). Obrada se vrši od sredine reda s obje strane prema trsu, dok u sredini ostaje razor i ostavlja se gruba brazda. Na površinu dolazi tlo osiromašeno hranjivima koje se tijekom zime i utjecaja mraza smrzne, prima veće količine vode i usitnjava se. Dubina brazde ovisi o klimatskih uvjetima, uvjetima tla i razmaku sadnje, a iznosi od 25 do 35 cm. U sjevernim krajevima masa korjenova sustava je nešto plića te se obrada također vrši pliće, dok se na težim tlima obrada vrši dublje kako bi se tlo što bolje prozračilo. Uz rahljenje tla provodi se i meliorativna gnojidba slabo pokretnim elementima kao što su fosfor i kalij. Najprije se vrši zagrtanje vinograda kod niskih sustava uzgoja. Provodi se radi zaštite trsa, pogotovo u mladim vinogradima, od niskih temperatura te tamo gdje je visoka opasnost od mraza. Također se provodi radi održavanja bolje rodnosti vinove loze. Obavlja se ručno ili plugovima zagrtačima slojem tla visine 15 - 20 cm. Nakon zagrtanja slijedi podrivanje, koje se obavlja radi prozračivanja i prorahljivanja zbijenog tla, a kojeg su uzrokovali mnogobrojni prohodi mehanizacije kroz redove. Vrši se na dubini 50 - 60 cm svaki drugi red, svake dvije do četiri godine.

- Proljetna obrada je nadopuna jesensko-zimskoj obradi radi očuvanja vlage u tlu. Tlo se usitnjuje i poravnava, a trsovi se odgrću. Obavlja se na dubini od 15 do 20 cm. Proljetna obrada je i prva borba protiv ranijih korova. Obrada se odgađa ako je tlo jako vlažno. Strojevi koji se koriste pri obradi su motokultivator i kultivator. Zelena traka unutar reda se tretira herbicidima.

- Ljetna obrada se provodi u tijeku vegetacije te predstavlja glavnu borbu protiv korova. Također, potrebno je očuvati što veću vlagu u tlu, što se postiže razbijanjem tokova vode iz unutrašnjosti prema površini tla. Ljetna se obrada ne smije obavljati često jer se obradom iznosi vlažno tlo na površinu. Obrada se vrši pomoću

motokultivatora, tanjurače, rotodrljače te kultivatora plužnih tijela. Pred cvatnju, za vrijeme cvatnje i kod sparine ne vrši se ljetna obrada zbog mogućnosti stvaranja opeklina radi velikih temperatura (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.).

Nedostatci mehaničke obrade tla su zbijanje tla, gubitak strukture tla, oštećenje trsa te kao posljedica toga, otežan razvoj vinove loze, smanjenje organske tvari u tlu, mogućnost oštećenja korijena vinove loze te širenje bolesti i štetočina.

Održivost agroekosustava predstavlja glavni problem diljem Zemlje (García-Ruiz i LanaRenault 2011.). Stoljećima se u vinogradu radilo na obradi tla koji su rezultirali kontinuiranim procesima degradacije zemljišta (Prosdocimi i sur. 2016.). Jedan od problema degradacije tla su kotači na strojevima koji mogu smanjiti plodnost tla, stabilnost agregata i biološku aktivnost (Dorner i sur. 2010.). Kotači na strojevima povećavaju otpornost penetracije i eroziju (Ziadat i Taimeh 2013.), narušavaju strukturu tla (Barik i sur. 2014.; Saha i Kukal 2015.), hidrauličku vodljivost (Keller i Arvidsson 2006.; Botta i sur. 2010.), izduženje korijena i razvoj (Tolon-Becerra i sur. 2011.; Tracy i sur. 2013.) i ograničavaju prozračnost i gibanje zraka u tlu (Hamza i Anderson 2005.; Nawaz i sur. 2013.). Zbijenost tla u vinogradu odgovorno je za povećanje stope erozije tla. Rezultat tome je smanjena produktivnost vinograda (Ferrero i sur. 2005.; Arnaez i sur. 2007.) i značajna ekološka oštećenja (Horn i sur.1995.; Brevik i sur. 2015.).

2.2 Herbicidi

Naziv herbicidi dolazi od latinske riječi „*herba*“ što znači biljka; korov i nastavka – „*cid“* što znači uništiti, ubiti. Herbicidi su tvari koje se upotrijebljavaju za uništenje nepoželjnih biljaka, to jest korova. Postoje dvije vrste herbicida: selektivni, koji djeluju samo na korove te ne uništavaju okolnu vegetaciju i totalni, koji djeluju na cjelokupnu vegetaciju.

Neke prednosti herbicida su njihova učinkovitost kada se pravilno odaberu, niski troškovi i jednostavnost uporabe. Glavni nedostatci uključuju rizik od razvoja korova otpornih na herbicide, rizik od toksičnosti,kako kod loze, tako i kod rukovatelja i potencijal za izlučivanje ostataka herbicida u vodotoke (Merwin i sur. 1994.;Tourte i sur. 2008.).

Kako bi se spriječila otpornost korova na herbicide te toksično djelovanje na okoliš u novije vrijeme se koriste raspršivači s infracrvenim senzorima. Oni lako detektiraju korov i apliciraju točno određenu količinu herbicida s ciljem smanjenja aplikacije prevelike količine herbicida (Gaviglio 2007.).

Tretiranje tla vinograda herbicidimačesto je ograničeno na zaštitni pojas (10 do 15% ukupnog tla vinograda) i može uključivati primjen;u herbicida prije nicanja i/ili primjenu nakon nicanja (herbicidi s "knock-down" učinkom) (Lang 1990.; Dastgheib i Frampton 2000.).

Kako djelotvornost, tako i ekonomičnostprakse kontrole korova u vinogradima bila je tema petogodišnjeg istraživanja provedenog u Kaliforniji. Herbicidi nakon nicanja

zahtijevali su manje kemijskih primjena nego herbicidi prije nicanja ili kultivacije (Tourte i sur. 2008.).

Kada se jednogodišnji korovi kontroliraju pomoću herbicida, višegodišnji korovi mogu postati učestaliji te ih može biti teže kontrolirati (Elmore i sur. 1997.).

U novije je vrijeme sve veći interes za korištenjem alternativnih načina uklanjanja herbicidaprimjenom organskih herbicida. Organski se herbicidi razvijaju kao odgovor na javni interes za smanjenje upotrebe pesticida u vinogradu te za upravljanje vegetacijom korova alternativnim metodama (Elmore i sur. 1997.; Tourte i sur. 2008.).

Ulje češnjaka, octena i limunska kiselina, brašno glutenskih žitarica su samo neki pripravci koji se mogu koristiti u ekološkoj poljoprivredi kao organski herbicidi. Međutim, organski su herbicidi neučinkoviti kod korova s voštanom prevlakom ili dlakavim listovima te je njihovo korištenje i aplikacija skupa. Također, ako se organski herbicid koristi uz malč i zatravljivanje, utječe se i na popravljanje odnosa u tlu.

Vinova loza ima značajne zalihe dušika(Schreiner i sur. 2006.) kojim se može popraviti ishrana grožđa u vinogradu,naročito kada je dušično gnojivo dio programa uzdržavanja tla (Smith i sur. 2001.).

Prakse upravljanja korovima mogu izravno utjecati na dostupnost dušika u tlu i kratkoročne transformacije dušika.

Osim kontrole korova, herbicidi mogu djelovati kao učinkoviti alat za kontrolu konkurencije između pokrovne kulture i loze. Na obalnom vinogradu u Južnoj Africi primijenjen je herbicid nakon nicanja kako bi se precizno uklonila konkurencija od pokrovnog usjeva prije ili poslije izbijanja pupova. Uporaba herbicida u svrhu uništavanja pokrovnih usjeva prije kretanja vegetacije loze povećala je biomasu mladica i prinose.

Ukratko, upotreba herbicida bila je učinkovitija od kultivacije u kontroli korova u vinogradima, što opravdava njihovu upotrebu u uzdržavanju tla u vinogradu.

2.3 Zatravljivanje

Zatravljivanje predstavlja moderan sustav održavanjameđurednog prostora u vinogradu biljnim vrstama. U područjima gdje se koristi zatravljivanje potrebno je minimalno 560 mm oborina na godinu, a u tijeku vegetacije minimalno 250 mm oborina, ili je potrebno uvesti navodnjavanje.

Pokrovni usjev može se zasijati ili se može sastojati od rezidentnih vrsta koje prekrivaju tlo vinograda. U posljednjem je desetljeću upotreba pokrovnih usjeva postala zajednička praksa u uzdržavanju tla u vinogradu zbog svojih brojnih prednosti: zaštita tla od erozije i pojave pokorice, regulacija rasta loze, poboljšanje plodnosti tla, strukture i vododržnosti tla, povećanje biološke raznolikosti u tlu, suzbijanje korova, pružanje staništa za korisne grabežljivce te ranog i čvrstog ukorijenjivanja kultura (Hartwig i Ammon 2002., Morlat i Jacquet 2003.).

Prednosti zatravljivanja tla:

1. Zatravljivanje sprječava eroziju na nagnutim terenima tako što biljka svojim korijenom drži tlo
2. Korijen biljaka prorahljuje tlo
3. Povećava se sadržaj organske tvari u tlu i čuva se prirodna plodnost tla
4. Povećava se mikrobiološka aktivnost tako što mikroorganizmi pretvaraju svježu organsku tvar u stabilnu koja im služi za ishranu
5. Leguminoze povećavaju količinu dušika u tlu zbog simbioze korijena s bakterijama koje imaju sposobnost fiksacije dušika
6. Sprječava se ispiranje dušika
7. Sprječavanje zbijanja tla tako što pokrov amortizira strojeve koji prolaze između redova
8. Manja bujnost vinove loze, čime se postiže bolja kvaliteta grožđa
9. Manje nematoda i manja napad gljivičnih bolesti
10. Estetika

Opasnosti koje se mogu pojaviti ako se koristi zatravljivanje su:

1. Biljke koje se sade između redova su konkurenti vinovoj lozi za vodu i hranjiva
2. Za vrijeme suše javlja se pad priroda, što uzrokuje lošiju kvalitetu grožđa
3. Međuredni prostor koji je zatravljen privlači glodavce (miševi, voluharice), insekte i prijenosnike virusa (lisne i štitaste uši, fitoplazma)
4. Pojava mraza zbog slabijeg zagrijavanja tla
   (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.; Hartwig i Ammon 2002.; Tan i Crabtree 1990; Monteiro i sur.2008.; Fourie i Freitag 2016.; Celette, Gaudin i Gary 2008.)

Zatravljene površine moraju se redovito kositi te sjeme i sjetvu obnavljati svakih 3-5 godina, ali dugoročno gledano, zatravljivanje ima prednost nad mehaničkom obradom.

Pokrovni usjevi mogu biti jednogodišnje, dvogodišnje ili višegodišnje zeljaste biljke koje se sijutijekom cijele ili jednog dijela godine (Sullivan 2003.). Najčešće korišteni pokrovni usjevi pripadaju porodicama *Poaceae* (žitarice ili trave) i *Fabaceae* (mahunarke). Također, može se pustiti da prostor između redova prirodno zatravni, no nije preporučljivo zbog mogućnosti pojave nepoželjnih biljaka – korova.

Pokrovni usjevi mogu se klasificirati prema svojim dominantnim funkcijama i svojstvima.Trave prorahljuju i unose zrak u tlo zahvaljujući fibroznom korijenu, imaju visoki omjer C:N te se stoga sporije razgrađuju. Mahunarke se brzo razgrađuju i zadovoljavaju mikrobiološke potrebe za dušikom. Optimalni omjer C:N za brzu razgradnju usjeva iznosi između 15:1 i 25:1. Pokrovni usjevi mogu se klasificirati ne samo prema njihovim botaničkim ili funkcionalnim karakteristikama, već i prema uzdržavanju istih kao oraničnih ili trajnih (neobrađivani). Većina trajnih pokrovnih

usjeva najviše je pogodna za tla s visokim kapacitetom za vodu i visokom plodnosti, ili za lokacije s obilnim oborinama (> 500 mm/god) zbog potencijalne konkurencije prema vinovoj lozi, posebice kod praksi suhog ratarenja (Colugnati i sur. 2004.). U vinogradu se može uvesti trajni pokrovni usjev putem stalne košnje korova koji prirodno rastu u izobilju, što je praksa koja omogućuje smanjenje većine širokolisnih korova, a to omogućuje dominaciju trava (Lipecki i Berbeć 1997.).

U istraživanju provedenom u Švicarskoj utvrđeno je da je težina bobica i grozdova također smanjena zbog pokrovnih usjeva, posebice vlasuljom trstolikom *(F. arundinacea*) koja je povećala prozračivanje lisnog pokrova i uzrokovala raniji prestanak rasta vinove loze u odnosu na rast uz crvenu vlasulju (*F. rubra*), mješavinu vlasulje/engleskog ljulja (*F. rubra* 70%, *Lolium perenne* 30%) ili kontrolni tretman herbicidom (David i sur. 2001.). Općenito govoreći, konkurencija između pokrovnih usjeva i vinove loze povećala se, a potom je počela padati nakon četiri godine. Slično tome, pokrovni usjev uzgojen uz sortuGamay pri Poljoprivrednoj istraživačkoj postaji u Changinsu, Švicarska, uzrokovao je smanjenje težine rozgve dobivene rezidbom tijekom sve četiri godine istraživanja, ali nije utjecao na ukupni prinos (Maigre i Aerny 2001).

Općenito, tretmani pokrovnim usjevom bili su učinkovitiji u smanjivanju bujnostivinove loze (to jest, smanjena dužina mladica,masa trsa, niža razina dušika u peteljki) nego što su bili tretmani kultivacijom ili herbicidima. Portugalsko istraživanje pronašlo je sličan učinak smanjenja bujnosti (to jest, smanjena težina rozgve) prirodnog pokrovnog usjeva koji se sastojao uglavnom od mahunarki i trava na lokaciji Alvarinho, koja je obilježena visokom bujnosti, nakon uspoređivanja različitih tehnika uzdržavanja tla (Afonso i sur. 2003.). Za razliku od pokrovnog usjeva, tretmani herbicidom i kultivacijom pridonijeli su povećanju već prekomjerne bujnosti. Pokrovni usjev smanjio je težine materijala dobivenog rezidbom za 21%, a težinu prinosa za 32% (to jest, smanjene težine grozdova) u usporedbi s tretmanima kultivacijom ili herbicidom, koji su imali slične rezultate.

2.3.1 Utjecaj zatravljivanja na kemijski sastav mošta

Općenito, učinci pokrovnog usjeva na kakvoću mošta mogu se pojaviti putem konkurencije po pitanju vode i hranjiva, što smanjuje bujnost i povećava izloženost grožđa(David i sur. 2001., Maigre i Aerny 2001.), povećava stres uslijed nedostatka vode, što dovodi do smanjene veličine bobica i prinosa (Afonso i sur., 2003., Wheeler i sur. 2005., Tesic i sur. 2007.) te smanjuje temperaturu okoline/lisnog pokrova i pojavu sive plijesni (*Botrytis*) koja je uzrokovana transpiracijom pokrovnogusjeva (Morlat i Jacquet 2003., Nazrala 2008.).

U Bordeauxu je istraženo da je zatravljivanje imalo utjecaja na grožđe tako što se povećao udio topljive suhe tvari i fenolnih spojeva (tanini i antocijani) u grožđu, a smanjen je udio ukupne kiselosti mošta i dušika (Cerasoulle 1995.). Te pojave se povezuju sa smanjenim prirodom, na što je utjecala kompeticija biljaka pokrovnog sustava i vinove loze za vodu i hranjiva te smanjena količina dušika u tlu.

Utjecaj zatravljivanja na senzorni profil vina očituje se u tome da je košnja pokrova nakon cvatnje rezultirala povećanjem voćnog intenziteta vina, pikantnih i balzamičnih nota bez kiselosti, astrigentnosti i intenzivne aromatičnosti. Zadržavanje usjeva nakon cvatnje očitovalo se u povećanju intenziteta boje vina (Nazrala 2008).

Utjecaj zatravljivanja na sastav mošta i vina te senzorni profil vina uvelike ovisi o području na kojemu primjenjujemo zatravljivanje, sadržaju vode u tlu, sadržaju dušika, vrsti i apsorpcijskimmogućnostima biljaka koje koristimo za zatravljivanje, osunčanosti i drugim uvjetima o kojima ovisi kakve će karakteristike krajnji produkt imati. Stoga, zatravljivanje ima pozitivan učinak na kvalitetu vina.

U Kaliforniji je Lee J (2011.) proveo istraživanje na klonu Cabernet Sauvignona s 2 različite podloge (110R, povećana bujnost; 420A, smanjena bujnost), te su se primijenila 3 različita sustava uzdržavanja tla. Kod jednog sustava koristila se rezidualna vegetacija, kod drugog se sijao ječam koji se kosio u travnju, dok se kod trećeg sustava uzdržavanja tla isto koristio ječam koji se kosio u travnju, a potom se obrađivalo tlo. Kod ovih sustava uzdržavanja tla nije došlo do statistički značajne razlike u sadržaju aminodušika, jer na sadržaj aminodušika više utječu podloge nego sustavi uzdržavanja tla.

Prekomjerno bujan rast mladice može se pojaviti ako je vinova loza posađena na mjestima gdje su tla preduboka, plodna i imaju visoku sposobnost zadržavanja vode. Problem se dodatno može povećati pretjeranim oborinama. Vinogradarske prakse kao što su kontrola korova, gnojidba, navodnjavaje, zaštita biljaka i uporaba biljaka bez bolesti i sa bujnim korovom, mogu smanjiti problem pretjeranog bujanja. Tlo koje je bogato vodom i hranjivim tvarima, proizvest će veliki korijenov sustav, koji će rezultirati snažnim i bogatim rastom (Champagnol 1984.). Rast mladica također ostaje aktivan i krajem sezone rasta kada dolazi do lateralnog rasta (Smart i sur. 1985a, 1988.; Smart i Smith 1988.). Pretjerano bujan nadzemni dio loze može prouzročiti razne probleme, uključujući prekasno sazrijevanje grožđai drva, smanjene prinose (Shaulis i Smar 1974.; Smart i sur. 1989.), smanjenu kvalitetu grožđa, slabiju plodnost (Kliewer 1982.) te manju otpornost na bolesti (Rotem i Patti 1969.) Smart (1985.) i Smart i sur. (1988.) u svom su radu dokazali da je fotosintetska aktivnost sjenovitog lišća vrlo niska. Povećana učestalost cvjetne nekroze (Jackson 1990.) i pupoljka nekroze (Perez i Kliewer 1990.) povezani su sa sjenovitom krošnjom.

Danas postoje tehnike koje pomažu kod rješavanja problema povezanih sa prekomjernom bujnosti. Pokazalo se da pokrovni usjev utječe na smanjenje vegetativne bujnosti i poboljšava kvalitetu grožđa (Van Huyssteen & Weber 1980., Snaddon & Smart 1987., Williams 1993., Naylor i sur. 1994). Također može utjecati i na ranije dozrijevanje grožđa.

S.J.Wheeler je 2010. godine napravio istraživanje na sorti Cabernet Sauvignon koristeći pet različitih tehnika upravljanja tlom, od kojih se najboljom pokazala tehnika sadnje i prekrivanja tla cikorijom (*Chicorium intybus var. sativum*). Cikorija je u istraživanju korištena na dva načina, s upotrebom herbicida prije šare te bez upotrebe herbicida. U oba slučaja rezultati su bili slični, npr. ukupne kiseline su se smanjile, sadržaj amonijaka se također smanjio u usporedbi s ostalim tehnikama, sadržaj vode u tlu ostao je isti, i u redu i između redova. Što se tiče prinosa, nisu

primijećene veće razlike, odnosno promjene u veličini bobica, broju grozdova po trsu ili masi bobica. Dužina mladice je bila manja u pokusima s cikorijom nego kod ostalatri pokusa, što se pripisuje kompeticiji cikorije za vodom i dušikom. Također, senzorna kvaliteta vina se poboljšala u oba slučaja korištenja cikorije te se općenito da zaključiti da su se poboljšale vinogradarske i enološke karakteristike inače bujne sorte Cabernet Sauvignon.

U istraživanju koje je provedeno u Kaliforniji (San Joaquin Valley) procjenjivali su se efekti korištenja različitih usjeva za zatravljivanje kao što su kompozicija tla, voda u trsu u relaciji s rastom te kompozicija bobica tijekom tri godine u zrelom komercijalnom vinogradu Merlota. Usjevi su bili košeni ili obrađivani. U ovom pokusu tlou vinogradu bilo je prekriveno standardnom vegetacijom, zatim usjevom zobi te usjevom mahunarki/zobi. Ukupni sadržaj dušika u biomasi iznad tla bio je veći kod korištenja usjeva mahunarki. Općenito, ishod ovog istraživanja pokazao je da promjene u kompozicji kulture trava u korelaciji s obradom tla i zatravljivanjem nisu povezane s povećanom kompeticijom s vinovom lozom (Steenwerth 2016.).

2.3.1.1 Zastiranje (malčiranje)

Zastiranje ili malčiranje je prekrivanje tla organskim materijalom kako bi se postigli povoljni uvjeti za rast i razvoj vinove loze te osigurala bolja kvaliteta i prirod vinove loze.

Prednosti zastiranja su:

1. Sprječavanje erozije
2. Sprječavanje gubitka vode isparavanjem
3. Kontrola korova (smanjuju im se uvjeti za rast)
4. Povećana mikrobiološka aktivnost
5. Bolja dostupnost hranjivih i organskih tvari
6. Očuvanje topline tla

<u>Negativne strane zastiranja su:</u>

1. Početni veliki trošak
2. Potrošnja energije
3. Opasnost od požara
4. Miševi i voluharice koje se hrane organskim materijalom
5. Opasnosti od mraza i gljivičnih bolesti zbog velike vlage

(Steinmaus i sur. 2008.; Mirošević i Karoglan Kontić 2008.; Fredrikson, Skinkis, i Peachey 2011.; Jacometti, Wratten, i Walter 2007.; Varga i Májer 2004.; Pinamonti 1998.).

Kao materijal za zastiranje uvelike je zastupljena slama žitarica. Ona se koristi u jesen te je za 1 ha površine na kojoj se vrši zastiranje potrebno 8 – 10 t suhe slame. Razgradnja slame je spora zbog odnosa C:N koji iznosi 8 – 100:1. Ostali materijali koji se koriste pri zastiranju su ostatci drvne industrije, kora drveća, pokošena trava. Za sloj debljine 8 – 10 cm potrebno je 300 – 500 m^3/ha materijala. Ostatci drvne industrije i kora drveća imaju blago herbicidno djelovanje zbog spojeva fenola i tanina koje sadržavaju u sebi (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.).

2.3.2 Utjecaj malča na kemijski sastav mošta

Malč u sušnim razdobljima utječe na povećanje topljive suhe tvari te općenito utječe na povećanje kiselosti(Varga i Májer 2004.). Mulj od otpadnih voda pomiješan sa korom alternativno je rješenje kako bi se smanjila potreba vinove loze za kemijskim tvarima. Malč može utjecati na povećanje pH vrijednosti jer se vinovoj lozi daje na raspolaganje više kalija.

3. Materijali i metode

3.1 Dizajn pokusa

Pokus je postavljen tako da su korištene 4 obrade tla:

- **CT**– konvencionalna obrada (*eng. conventional tillage*) -u proljeće svake godine pristupa se podrivanju do 30 cm i obrada rotirajućom motikom. Uslijed sezone površina se drži čista, plitkom obradom (do 10 cm) rotirajućom drljačom.

- **NT**– kontinuirana izostavljena obrada (*eng. No-tillage*)–pokrovni usijev napravljen jeu svibnju 2016. godine, a sastojao se od podzemne djeteline(*Trifolium subterraneum* (40%)), crvene vlasulje (*Festuca rubra* (30%)), i engleskog ljulja (*Lolium perenne* (30%)). U budućnosti će se ovaj tretmansamo malčirati 2-3 puta na godinu. Obrada se izostavlja, a gnojidba će biti primijenjena po površini.

- **INV-GC**–(*eng. yearly inversed grass covered*) izmjenjivi tretman koji je u trenutnoj sezoni pod prirodnom vegetacijom. Prakticira se malčiranje 2-3 puta u vegetacijskoj sezoni.

- **INV-T**–(*eng. tillage managed treatments*) izmjenjivi tretman koji je u trenutnoj sezoni obrađen podrivanjem do 30 cm, nakon čega slijedi obrada rotirajućom motikom do 25 cm. Površina je poravnata rotirajućom drljačom. Ostatak sezone ovaj tretman se ne obrađuje, nego po potrebi malčira. Slijedeće godine ovaj tretman postat će INV-GC.

Posljednja dva tretmana svake godine se izmjenjuju i ubuduće će se izmjenjivati.

U svim redovima, zaštitni pojas, tlo je obrađeno nadubini od 10 cm i korovi su tretirani herbicidima.

3.2 Pokusni nasad

Istraživanje je provedeno na vinogradu starom 21 godinu s gustoćom od 4166 trsova/ha (Bogunović i sur. 2017.).

Pokus je postavljen 2016.godine na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Jazbina na sorti Chardonnay i sastoji se od različitih upravljanja tlom.

U sastavu Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu već više od sedamdeset godina djeluje pokušalište "Jazbina". Posjed je smješten na blagim padinama Medvednice okrenutim jugu i jugozapadu s najvišom točkom na 302 m nadmorske visine, po svemu prikladan za vinogradarsku proizvodnju. Ovdje je smještena i

"Nacionalna kolekcija autohtonih sorata vinove loze", koja danas broji 120 genotipova, a podignuta je s ciljem očuvanja svih preostalih hrvatskih sorata vinove loze, osobito onih najugroženijih pa su tako spašene od izumiranja.

Prosječan pad terena u cjelini je blag do umjeren i iznosi 16%, no varira od blagih 6-7% pa sve do maksimalnih 30%.

Pokusni vinograd se nalazi na tabli 6 koja je podignuta 1995. godine. Uzgojni oblik je dvostrani i dvostruki Guyot. Vinograd je podignut na podlozi *Vitis Berlandieri x Vitis Riparia*(Kober 5BB). Razmak sadnje je 2,00 x 1,20 m.

Tlo u pokusnom nasadu je antropogeni pseudoglej na matičnom supstratu pleistocenih ilovina. Po teksturi je to glina prilično nepovoljnih fizikalnih i kemijskih svojstava. Reakcija tla je slabo do jako kisela, a humoznost slaba ili vrlo slaba.

Prosječna pH vrijednost u površinskim slojevima tla je 6,08, a kreće se od 5,57 do 7,55. U dubljim slojevima nema značajnih razlika. Opskrbljenost biljci dostupnim hranjivima prilično je uniformna po dubini cijelog profila, s ipak nešto nižim vrijednostima u dubljim slojevima tla. Prosječne vrijednosti su 49 mg/kg za fosfor i 149 mg/kg za kalij (Bažon i sur. 2013.).



Slika 1. Pogled iz zraka na vinogradarsko - vinarsko pokušalište Jazbina (Izvor: www.agr.unizg.hr)

3.3 Sorta Chardonnay

Chardonnay je jedna od najpoznatijih vinskih sorti grožđa u svijetu. Francuskog je podrijetla, iz područja Champagne i Bourgogne i često se miješa s bijelim pinotom. Uspješno se raširila u raznim vinogradarskim područjima cijelog svijeta. Vjeruje se da je ime dobila po francuskom selu Chardonnay. DNK analizom potvrđeno je da je Chardonnay nastao spontanim križanjem između Pinota i Gouais Blanca.

Jedna od najvećih prednosti Chardonnaya je njegova varijabilnost i mogućnost uzgoja gotovo po cijelom svijetu, što ga čini vrlo popularnim.

Botanička obilježja:

List kod Chardonnaya je srednje veličine, okruglastog oblika, tamno zelene boje i vrlo je slabo obrasao dlačicama. Grozd je srednje veličine s jednim istaknutim krilom, dosta je zbijen. Bobice su srednje veličine, žuto-zlatne boje sa srednje čvrstom kožicom. Meso je sočno, slatko te odličnog okusa s istaknutom aromom sorte. Trs je bujan, a vegetacija kreće vrlo rano pa treba izbjegavati položaje izložene kasnim proljetnim mrazevima. Mladice su bujne, internodiji kratki te uspijeva na raznim tipovima tala i u raznim klimatskim uvjetima, ali ne odgovara joj prevelika vlažnost. Vrlo je otporan na klorozu. Rodnost je srednja i redovita na svim uzgojnim oblicima. Berbu treba vršiti vrlo rano ako se žele dobiti vina za proizvodnju pjenušca. Otpornost na bolesti je normalna, malo je veća osjetljivost na *Botrytis*u sjevernim krajevima. Daje vino s karakterističnim sortnim okusom, slamnato-žute boje sa zlatim odsjajem istaknutih mirisa i arome, puno, ugodnog sadržaja kiseline i alkohola. Vrlo je dobro vino za proizvodnju pjenušca. Križanjem se može znatno povećati kvaliteta neutralnih vina.



Slika 2. Sorta Chardonnay (Izvor: Internet)

3.4 Klimatske prilike

Važni čimbenici za uspješan i rentabilan uzgoj vinove loze svakako su okolišni uvjeti. Uz reljef i tlo, još jedan faktor koji igra glavnu ulogu u uzgoju vinove loze je klima. Vinova loza uspješno se uzgaja u umjerenom klimatskom području između 25 i 52° sjeverne zemljopisne i 30 i 45° južne zemljopisne širine.

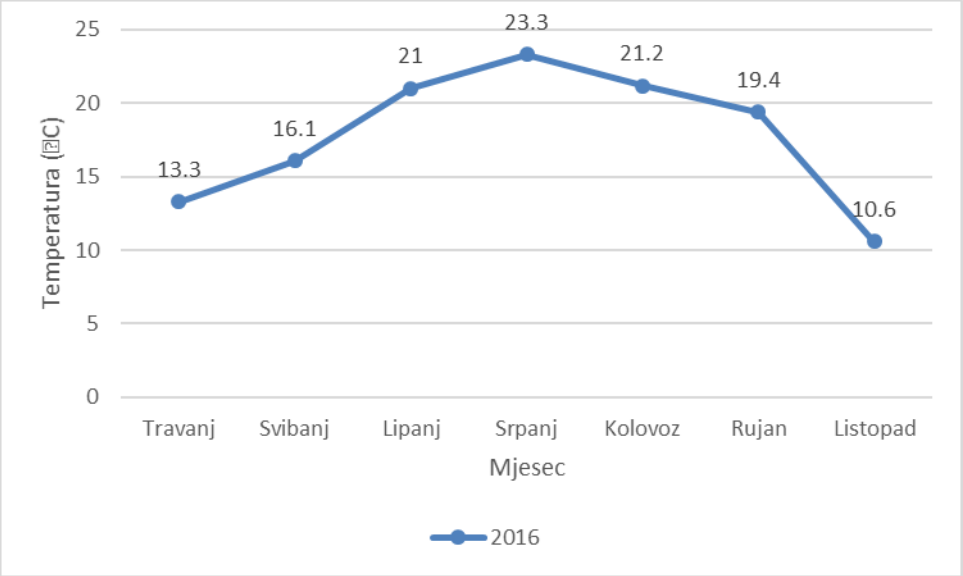
Temperatura, vlaga i svjetlost najvažniji su klimatski čimbenici vinove loze značajni za uspješan rast i razvoj, redovit i obilan prirod dobre kakvoće.

Pokušalište Jazbina pripada području umjereno kontinentalne klime. Za potrebe prikaza klimatskih prilika u godini istraživanja, korišteni su podaci od najbliže hidrometeorološke postajeZagreb – Pinova.

3.4.1 Temperatura

Količina topline izražava se sumom temperatura u doba vegetacije, a to je od travnja pa do rujna (6 mjeseci). Ta suma čini zbroj svih srednjih dnevnih temperatura koje su više od 10 °C. Temperatura od 10 °C naziva se biološkom nulom jer je za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperatura od 10 do 12 °C, a za cvatnju i oplodnju od 20 do 30 °C. Za intenzivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura od 25 do 30 °C, a za dozrijevanje grožđa od 20 do 25 °C (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

U sjevernim vinogradarskim područjima, gdje je proveden ovaj pokus, vrlo dobra kakvoća priroda postiže se na povoljnijim položajima sa srednjom godišnjom temperaturom zraka od 10 do 12 °C, pri čemu najniža srednja godišnja temperatura ne smije biti ispod 8 °C (Licul i Premužić 1979).



Graf 1. Srednje mjesečne temperature tijekom vegetacijskog razdoblja, meteorološka postaja VVP Jazbina (2016.)

Iz navedenih podataka iz grafa 1 vidimo da je najtopliji mjesec bio srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom zraka od 23,3 °C, dok je najhladniji bio listopad s 10,6°C. Prosječna godišnja temperatura zraka iznosila je 13,1 °C, dok je srednja vegetacijska temperatura za 2016. bila 19°C,pogodna za normalan rast i razvoj vinove loze.

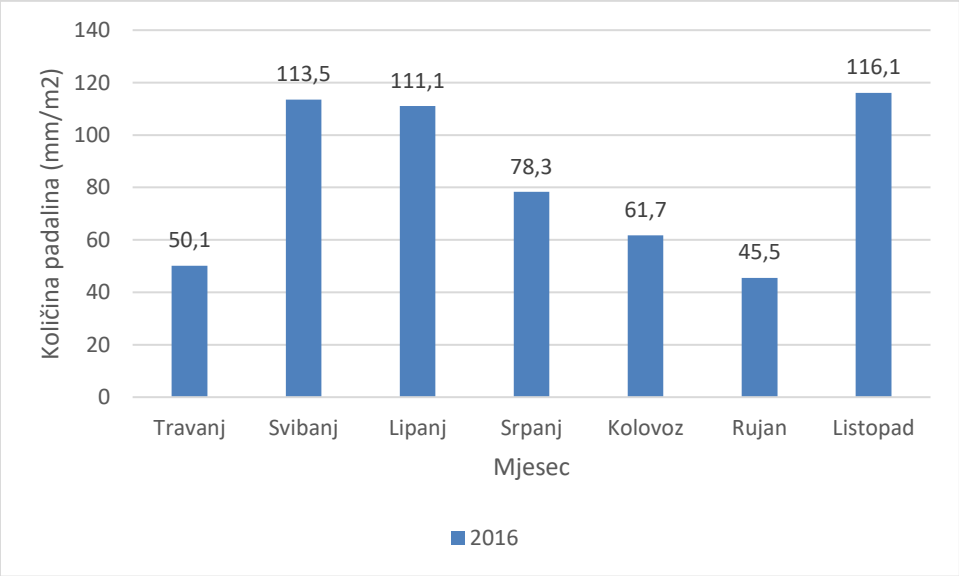
3.4.2 Oborine

Uz toplinu i svjetlost, vlaga ima važan utjecaj na rast i razvoj vinove loze. U vlagu obuhvaćamo sve vrste oborina kao što su kiša, snijeg, rosa i sl. Najučestalija oborina u našim krajevima je kiša te je isto tako i najpovoljniji oblik oborina, uz umjerenu jačinu padanja. Za vinovu lozu najpovoljnije su tihe i tople kiše slabog intenziteta. Povoljna relativna vlaga zraka za uzgoj vinove loze iznosi 70-80%. Potrebnom količinom vode za normalan razvoj loza se opskrbljuje uglavnom preko korijena iz tla.

Loza razvija više ili manje dubok korijenov sustav i otporna je na sušu, ali ima određene zahtjeve u pogledu količina i rasporeda oborina u tijeku vegetacije, radi postizanja redovitih i kvalitetnih priroda.

Najpovoljnija godišnja količina oborina potrebna za proizvodnju grožđa iznosi 600 do 800 mm, a najniža 300 do 350 mm. U našim vinogradarskim krajevima godišnje padne oko 600 do 1300 mm oborina (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.).

U pojedinim fazama rasta i razvoja lozi je potrebna različita količina vode. Najviše je vlage potrebno u početku vegetacije za intenzivan rast mladica i poslije za razvoj bobica, a višak može štetno djelovati u fazi cvatnje i oplodnje te u fazi dozrijevanja. Prevelika količina vlage može donijeti velike probleme zbog razvoja gljivičnih bolesti.



Graf 2. Prosječna količina oborina tijekom vegetacijskog razdoblja, meteorološka postaja VVP Jazbina (2016.)

U grafu 2 prikazane su oborine kroz vegetacijski period te je najveća količina oborina izmjerena u svibnju i iznosi 113,5 mm, dok najmanja količina iznosi 45,5 mm i zabilježena je u rujnu.

Ukupna godišnja količina oborina 2016. godine (graf 2.) iznosila je956,5 mm. Ova vrijednost pokazuje blagi porast oborina u odnosu s dosadašnjim prosjecima oborina na istom području (1961.-2015.) koji su iznosili 859 mm godišnje.

Iz navedenog grafa vidimo da je godina bila sušna, osim u mjesecu lipnju kada je pala poprilično velika količina kiše. Upravo u tom razdoblju Chardonnay je bio u fazi cvatnje i oplodnje.

3.5 Metode kemijskih analiza

Prirod po trsu određivao se vaganjem priroda s 5 trsova unutar svake repeticije. Usporedno s vaganjem brojali su se i svi grozdovi na trsu te je dobiven prosječan broj grozdova po trsu. Za rezultate kemijske analize korišten je prosječni uzorak od 10 grozdova sa svake pokusne varijante.

3.5.1 Osnovni kemijski pokazatelji kakvoće mošta

U trenutku pune zrelosti grožđe je pobrano sa svih pokusnih trsovate je izmjeren prirod po trsu i prosječna masa grozda.

Osnovne kemijske analize provedene su na svježim uzorcima grožđa i obuhvaćaju: određivanje sadržaja šećera refraktometrom i moštnom vagom, određivanje ukupnih kiselina u moštu (g/L) titracijom s 0,1 M NaOH do točke neutralizacije određene indikatorom bromtimol plavim, pH vrijednost pomoću pH metra.

Uzorak grožđa predstavljao je prosječni uzorak od 10 grozdova po svakoj repeticiji pokusne varijante.

3.5.2 Određivanje sadržaja šećera

Prilikom analize šećera u ovom je pokusu korišten ručni refraktometar. Refrakcijom se mjeri promjena loma zrake svjetla na granici dviju različitih tvari, a dana je odnosom između brzine svjetlosti kroz zrak i kroz gušću ili rjeđu tekućinu, u našem slučaju mošt. Prema tome, prelamanje svjetla veće je što je veća količina šećera u moštu, i obrnuto (Zoričić, 2005).



Slika 3. Refraktometar i mjerne skale (Izvor – Internet)

3.5.3 Određivanje ukupne kiselosti

Ukupnu kiselost čine slobodne organske i anorganske kiseline te njihove soli kao i druge kisele tvari koje se mogu titrirati bazom.

Ukupna kiselost u ovom pokusu određena je metodom direktne titracije. Ona se bazira na neutralizaciji svih kiselih frakcija otopinom lužine. U čašu se pipetira 10 mL uzorka te se doda 2-3 kapi tekućeg indikatora, u našem slučaju bromtimola plavog. Titriramo s 0,1 M NaOH do pojave maslinasto zelene boje. Titracijska kiselost se izražava u g/L (kao vinska). 1 mL 0,1 M NaOH neutralizira 0,0075 g vinske kiseline, pa iz tog slijedi da se ukupna kiselost računa prema formuli:

ukupna kiselost (g/L kao vinska) = mL utrošene 0,1 M NaOH x 0,0075 x 100(Jeromel, 2015).

3.5.4 Određivanje realne kiselosti (pH)

Pod realnom kiselošću (aciditetom) mošta ili vina podrazumijeva se koncentracija slobodnih vodikovih iona u moštu ili vinu. Vrijednost ovisi o stupnju disocijacije pojedinačnih organskih kiselina te koncentraciji kalijevih i natrijevih iona. Vinska kiselina disocira najjače, jabučna slabije, a ostale kiseline još slabije. pH vrijednost mošta i vina se uglavnom kreće između 2,8 i 4,0. Realna kiselost utječe na niz biokemijskih i fizikalno-kemijskih procesa tijekom dozrijevanja i starenja vina. Vina s nižim vrijednostima pH su kiselija i lakše se čuvaju jer se u njima teško razmnožavaju nepoželjni mikroorganizmi. pH vrijednost mošta i vina se određuje pH-metrom.

3.5.5 Određivanje primarnog aminodušika po NOPA – proceduri

Razina dušika u moštu iskazana kao sadržaj ukupnog dušika te asimilacijskog dušika jedan je od značajnijih čimbenika koji utječu na rast i razmnožavanje kvaščevih stanica, brzinu i tijek alkoholne fermentacije i sintezu velikog broja kemijskih spojeva koji nastaju tijekom alkoholne fermentacije, te imaju značajan utjecaj na kakvoću vina. Nedovoljna opskrbljenost mošta asimilacijskim dušikom a čiji osnovni izvor su slobodne aminokiseline i amonijak mogu uvjetovati premalu biomasu kvaščevih stanica što za posljedicu najčešće ima usporavanje, ali i potpuno zaustavljanje tijeka fermentacije. Kao minimalna koncentracija asimilacijskog dušika koja je potrebna za normalno odvijanje alkoholne fermentacije navodi se koncentracija od 140 mg/L slobodnog amino dušika. Slobodni amino dušik „free amino nitrogen“ – FAN vrlo često služi kao pokazatelj opskrbljenosti dušikom, odnosno njegove dostupnosti kvascu koji ga koristi za rast i razmnožavanje. Vrlo često se suma FAN-a i amonijaka uzima kao „yeasts assimilable nitrogen“ – YAN, a predstavlja dušik koji su kvasci u stanju asimilirati (Karoglan i sur., 2011).

Slobodni α-amino dušik (FAN)određen je spektrofotometrom „Specord 400“, Analytik Jena, Jena, Njemačka. Metoda se temelji na derivatizaciji primarnih amino grupa s optaldialdehid/N-acetil-L-cistein reagensom (Dukes i Butzke, 1998).

Primarni aminodušik određen je prema metodi Dukes i Butzke (1998). Metoda se temelji na primjeni dvaju reagensa, reagensa A i reagensa B. Reagens A se sastojao od 0,671 g OPA (Ortho-phtaldialdehyda) otopljenog u 96 %-nom etanolu, te 3,837 g NaOH, 8,468 g borne kiseline i 0,816 g NAC-a (N-actyl L-cistein), dok se reagens B sastojao samo od N-acetyl L-cisteina. Temeljem razlika u dobivenim vrijednostima tijekom reakcija uzorka s reagensom A, odnosno reagensom B dobiva se konačni sadržaj aminodušika u pripadnom uzorku.

Kod pripreme uzorka, mošt se prvo treba izbistriti centrifugiranjem (10 minuta, 4500 okretaja u minuti). Kako se radi o dva reagensa potrebno je imati „uzorak“ i „blank uzorka“ koji se pripremaju u odvojenim kivetama. U slučaju „uzorka“ pipetirano je 50 μL određenog uzorka te je potom dodano 3 mL reagensa A. Dobivena je smjesa dobro promiješana, a potom nakon 10 min očitana apsorbancijapri valnoj duljini od 335 nm. U slučaju „blank uzorka“ postupak je istovjetan osim što je korišten reagens B umjesto reagensa A.

3.6 Statistička obrada podataka

Na dobivenom setu uvometrijskih podataka, mehaničke analize i analize mošta provedena je statistička analiza. Statistička analiza provedena je u statističkom programu SAS 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.), a uključuje metodu analize varijance (One-way ANOVA) uz Duncan test srednjih vrijednosti. Rezultati u radu prikazani su na osnovu dobivenih statističkih razlika između različitih sustava održavanja tla nasortu Chardonnay.

4. Rezultati i rasprava

4.1 Prirod, broj grozdova po trsu i masa grozda

U tablici 1 prikazane su prosječne vrijednosti priroda po trsu, broja grozdova po trsu i prosječna masa grozda kod sorte Chardonnay. Prikazane su vrijednosti kod svih korištenih sustava uzdržavanja tla:konvencionalna obrada (CT), kontinuirana izostavljena obrada (NT), treći sustav je prirodnom vegetacijom koja se održava malčiranjem (INV-GC) i četvrti sustav obrađuje podrivanjem i rotirajućom motikom (INVT).

Tablica 1. Analiza varijance i usporedba srednjih vrijednosti priroda i broja grozdova po trsu te prosječene mase grozdova sorteChardonnay,(2016.)

Svojstvo	INV-GC	CT	NT	INV-T
Prirod kg/trs	5,67a	5,33a	4,86a	4,58a
Broj grozdova/trs	47,8a	41,3ab	41,3ab	35,6b
Prosječna masa grozda (g)	121a	131a	120a	132a

*srednje vrijednosti, označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini p<0,05 korištenjem Duncan multiple–range testa

Iz tablice 1 je vidljivo da nema statistički značajne razlike kod priroda po trsu između svih navedenih sustava uzdržavanja tla. Što se tiče broja grozdova po trsu, najveća vrijednost je utvrđena kod pokusne varijante INV-GC (47,8). Moguće da se tu radi o boljem stvaranju cvjetova na trsu, jer malčiranje, kako navodeMirošević i Kontić (2008.), povoljno utječe na fiziologiju biljke, prvenstveno u sprječavanju gubitka vode isparavanjem te bolju dostupnost hranjivih i organskih tvari. Kod prosječne mase grozda nema statistički značajne razlike, ali valja uočiti da je broj grozdova po trsu kod pokusne varijanteINV-T-a bio najmanji, te je iznosio 35,6.Kao što je potvrđeno istraživanjem Davida i sur.(2000.) te Afonso i sur. (2003.)zatravljivanje dovodi do smanjivanja bujnosti vinove loze, te je smanjena masa bobica i grozda. U svom je istraživanju Wheeler(2010.) naveo da nije došlo do statistički značajne razlike kod priroda, broja grozdova po trsu te prosječnoj masi grožđa na kojem je korišteno zatravljivanje.

4.2 Osnovni kemijski pokazatelji kvalitete mošta

U nadolazećoj tablici, prikazani su osnovni kemijski pokazatelji kakvoće mošta Chardonnaya kod kojih vidimo da je došlo do statistički značajnih razlika.

Tablica 2. Analiza varijance i usporedba srednjih vrijednosti osnovnih kemijskih pokazatelja kvalitete mošta sorte Chardonnay, Jazbina (2016.)

Svojstvo	INV-GC	CT	NT	INV-T
Sadržaj šećera (°Oe)	86,3b	87,6ab	88ab	89,6a
Sadržaj ukupnih kiselina kao vinska (g/L)	8,46a	9,2a	9,5a	9,16a
pH vrijednost	2,95a	2,98a	2,94a	2,95a

*Srednje vrijednosti, označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini p<0,05 korištenjem Duncan multiple–range testa

Iz dobivenih rezultata koji su prikazani u tablici 2 vidimo da je najviši sadržaj šećera utvrđen kodpokusne varijante INV-T (89,6°Oe), dok je najmanji bio kod pokusne varijante INV-GC-a (86,3°Oe). Razlog tomu je što iz prijašnje tablice vidimo da je kod pokusne varijante INV-GC-a bio veći broj grozdova po trsu (47,8) i zbog toga je došlo do boljeg dozrijevanja kod INV-T-a. Izmjerene razlike u sadržaju ukupnih kiselina i pH vrijednosti nisu statistički značajne, što znači da malč kod mošta nije previše utjecao na povećanje pH vrijednosti, ali isto tako ni pokrovni usjev nije utjecao na smanjenje pH vrijednosti i sadržaj ukupnih kiselina.Zatravljivanje nije utjecalo na sadržaj ukupnih kiselina u moštu, kao što je to bio slučaj kod istraživanja Cerasoullea(1995.). Isto tako, dobiveni rezultati nisu u skladu s istraživanjima Varga i Májer (2004.) kod kojih je zbog malčiranja tijekom sušnijih razdoblja, došlo do povišenepH vrijednosti u moštu.

Gledajući ovu tablicu možemo zaključiti da različiti sustavi uzdržavanja tla u ovom pokusu za 2016. godinu nisu previše utjecali na osnovne kemijske pokazatelje kvalitete mošta.

4.3 Slobodni α-amino dušik (FAN)

U tablici 3 prikazane su rezultati dobiveni analizom slobodnog α-amino dušik (FAN)

Tablica 3.Slobodni α-amino dušik (FAN) , Chardonnay, Jazbina, (2016.) g.

Svojstvo	INV-GC	CT	NT	INV-T
γ(FAN)/mgL^{-1}	89,92b	148,36a	109,64ab	89,56b

*Srednje vrijednosti, označene različitim slovima između sorata razlikuju se na razini p<0,05 korištenjem Duncan multiple–range testa

Temeljem podataka prikazanihu tablici 3 može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika u vrijednosti sadržaja slobodnog α-amino dušika. Najveća vrijednost zabilježena je kod pokusne varijante CT i iznosi 148,36 mgL-1, dok je najniža kod INV-GC-a, a iznosi 89,92 mgL-1.Kao što je bilo i za očekivati, u sustavima gdje smo koristili pokrovni usjev bilo je manje dušika u moštu.U skladu s istraživanjima Cerasoulle (1995.) došlo je do smanjenja količine dušika u moštu.

Kod istraživanja kojeg je proveo Lee J (2011.), nije došlo do statistički značajne razlike u sadržaju slobodnog aminodušika, što se ne podudara s našim rezultatima gdje smo utvrdili statistički značajnu razliku u količinama slobodnog α-amino dušika.

5. Zaključak

Sustavi uzdržavanja tla u vinogradu utječu na kontrolu korova te poboljšanje bioloških uvjeta u tlu koji se kasnije očituju u rastu i razvoju vinove loze i prirodima. Oni se temelje na kontroliranju bujnosti vinove loze s naglaskom na kvalitetu priroda.

Temeljem istraživanja provedenog 2016. godine o utjecaju različitih sustava uzdržavanja tla na kemijski sastav grožđa,kao i osnovne gospodarske karakteristike cv. Chardonnay (*Vitis vinifera* L.), možemo zaključiti sljedeće:

- kod pokusne varijante s prirodnom vegetacijom koja se održava malčiranjem (INV-GC)utvrđen je najviši prirod grožđa,
- broj grozdova po trsu je bio najviši kod pokusne varijante koja se obrađuje podrivanjem i rotirajućom motikom (INV-T),
- prosječna masa grozda kod svih pokusnih varijanti bila bez statističke značajne razlike.

Što se tiče kemijskog sastava mošta razlike kod pH vrijednosti i sadržaja ukupnih kiselina statistički nisu značajne, dok je sadržaj šećera bio najviši kod pokusne varijante INVT.

Najveća količina slobodnog asimilirajućeg dušika uočena je kod konvencionalne obrade tla (CT), što je bilo i za očekivati jer nije bilo nikakvih konkurenata za usvajanje dušika.

Zatravljivanje i malčirane povoljno utječu na vinovu lozu, ali gledajući rezultate nije nigdje došlo do statistički značajne razlike među sustavima. Sobzirom na to da se ovdje radi o rezultatima jednogodišnjeg istraživanja, nije ih moguće smatrati u potpunosti relevantnima. Stoga je istraživanje potrebno provesti tijekom više proizvodnih godina, u različitim proizvodnim područjima i na više različitih sorata vinove loze da bi se donijeli pouzdaniji i relevantniji zaključci.

6. Popis literature

1. Afonso J. M., Monteiro A. M., Lopes C. M., Lourenço J. (2003). Enrelvamento do solo em vinha na região dos Vinhos Verdes. Três anos de estudo na casta 'Alvarinho'. Ciência Téc. Vitiv. 18(2): 47-63.
2. Arnaez J., Lasanta T., Ruiz-Flaño P., Ortigosa L. (2007). Factors affecting runoff and erosion under simulated rainfall in Mediterranean.
3. Barik K., Aksakal E. L., Islam K. R., Sari S., Angin I. (2014). Spatial variability in soil compaction properties associated with field traffic operations. Catena 120: 122–133.
4. Baumgartner K., Smith R. F., Bettiga L. (2005). Weed control and cover crop management affect mycorrhyzal colonization of grapevine roots and arbuscular mycorrhizal fungal spore populations in a California vineyard. Mycorrhiza 15: 111-119.
5. Bažon I., Bakić H., Romić M. (2013). Soil geochemistry as a component of terroir of the wine-growing station Jazbina, Zagreb. Agriculturae Conspectus Scientificus 78 (2): 95–106.
6. Bogunović I., Bilandžija D., Andabaka Ž., Stupić D., Comino J. R., Čačić M., Brezinščak L., Maletić E., Pereira P. (2017). Soil Compaction under Different Management Practices in a Croatian Vineyard. Arabian Journal of Geosciences 10 (15): 340. https://doi.org/10.1007/s12517-017-3105-y.
7. Botta G. F., Tolon-Becerra A., Lastra-Bravo X., Tourn M. (2010). Tillage and traffic effects (planters and tractors) on soil compaction and soybean (Glycine max L.) yields in Argentinean pampas. Soil Tillage Res 110:167–174.
8. Brevik E. C., Cerdà A., Mataix-Solera J., Pereg L., Quinton J. N., Six J., Van Oost K. (2015). The interdisciplinary nature of SOIL. Soil 1:117–129.
9. Celette F., Gaudin R., Gary C. (2008). Spatial and temporal changes to the water regime of a Mediterranean vineyard due to the adoption of cover cropping. European Journal of Agronomy 29 (4): 153–62. https://doi.org/10.1016/j.eja.2008.04.007.
10. Colugnati G., Cattarossi G., Crespan G.. (2004). Gestione del terreno in viticoltura. Vigne Vini 11:53-83.
11. Dastgheib F., Frampton C. (2000). Weed management practices in apple orchard and vineyards in the South Island of New Zealand. N.Z J. Crop Hortic. Sci. 28:53-58.
12. David N., Serrano E., Renard R. (2001). Vigne et qualité de vendage: Effet de l'enherbement semé. Synthèse de sept années d'essais sur cépage Colombard. Phytoma 544: 46-47.
13. Dorner J., Sandoval P., Dec D. (2010). The role of soil structure on the pore functionality of an ultisol. J Soil Sci Plant Nutr 10:495–508.
14. Dukes B. C., Butzke C. E. (1998). Rapid Determination of Primary Amino Acids in Grape Juice Using an O-Phthaldialdehyde/N-Acetyl-L-Cysteine

Spectrophotometric Assay. American Journal of Enology and Viticulture 49 (2): 125–34.
15. Elmore C. L., Roncoroni J., Wade L., Verdegaal P. (1997). Mulch plus herbicides effectively control vineyard weeds. Calif. Agric. 51(2): 14-18.
16. Ferrero A., Usowicz B., Lipiec J. (2005). Effects of tractor traffic on spatial variability of soil strength and water content in grass covered and cultivated sloping vineyard. Soil Tillage Res 84: 127–138.
17. Fourie J. C., Freitag K. (2016). „Soil Management in the Breede River Valley Wine Grape Region, South Africa. 2. Soil Temperature“. South African Journal of Enology & Viticulture 31 (2). https://doi.org/10.21548/31-2-1414.
18. Fredrikson L., Skinkis P. A., Peachey E. (2011). Cover Crop and Floor Management Affect Weed Coverage and Density in an Establishing Oregon Vineyard. HortTechnology 21 (2): 208–16.
19. García-Ruiz J. M., Lana-Renault N. (2011). Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region — a review.Agric Ecosyst Environ 140: 317–338.
20. Gaviglio C. (2007). Intérêt et limites des solutions alternatives au désherbage chimique sur le rang. Le Progrès agricole et viticole 124 (20): 423–27.
21. Guerra B., Steenwerth K. (2011). Influence of floor management technique on grapevine growth, disease pressure, and juice and wine composition: a review. American Journal of Enology and Viticulture, ajev–2011.
22. Hamza M. A., Anderson W. K. (2005). Soil compaction in cropping systems: a review of the nature, causes and possible solutions. Soil Tillage Res 82: 121–145.
23. Hartwig N. L., Ammon H. U. (2002). Cover Crops and Living Mulches. Weed Science 50 (6): 688–99. https://doi.org/10.1614/0043-1745(2002)050[0688:AIACCA]2.0.CO;2.
24. Horn R., Domżżał H., Słowińska-Jurkiewicz A., Van Ouwerkerk C. (1995). Soil compaction processes and their effects on the structure of arable soils and the environment. Soil Tillage Res 35:23–36.
25. Jackson D. I. (1990). Development and control of early bunch stem necrosis. In: Williams P. J., Davidson D. M., Lee T. H. ed. Proceedings of the Seventh Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide. Pp. 127-129.
26. Jacometti M. A., Wratten S. D., Walter M. (2007a). Management of understorey to reduce the primary inoculum of Botrytis cinerea: Enhancing ecosystem services in vineyards. Biol. Control. 40: 57-64.
27. Jacometti M. A., Wratten S. D., Walter M. (2007b). Understorey management increases grape quality, yield and resistance to Botrytis cinerea. Agric. Ecosys. Environ. 122: 349-356.
28. Jeromel A. (2016). Interna skripta vježbe.
29. Jungmin L., Steenwerth K. L. (2011). Rootstock and vineyard floor management influence on ‘Cabernet Sauvignon’ grape yeast assimilable nitrogen (YAN). Food chemistry 127 (3): 926–933.

30. Karoglan M., Maslov L., Matić I., Brodski A., Jeromel A., Kozina B., Mujić A., (2011). Effect of cluster thinning on fruit composition of vitis vinifera cv. Pinot noir (Vitis vinifera L.)
31. Keller T., Arvidsson J. (2006). Prevention of traffic-induced subsoil compaction in Sweden: experiences from wheeling experiments. Arch Agron Soil Sci 52: 207–222.
32. Kliewer M. W. (1982). Vineyard canopy management—a review. In: Webb AD ed. Grape and Wine Centennial Symposium Proceedings, 1980, University of California, Davis. Pp. 342-352.
33. Lang D. I. (1990). Soil management in South Australian vineyards. Plant Prot. Quart. 5(3): 114-115.
34. Licul R., Premužić D. (1979). Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo, Znanje, Zagreb.
35. Lipecki J., Berbeć S. (1997). Soil management in perennial crops: Orchards and hop gardens. Soil Tillage Res. 43: 169-184.
36. Maigre D., Aerny J. (2001a). Enherbement permanent et fumure azotée sur cv. Gamay dans le Valais central. 1. Résultats agronomiques. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 33(3): 145-150.
37. Maletić E., Pejić I., Karoglan Kontić J. (2008). Vinova loza - Ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.
38. McGourty G. T, Reganold J. P. (2005). Managing Vineyard Soil Organic Matter with Cover Crops, 8.
39. Merwin I. A., Stiles W. C., Harold M. van Es. (1994). Orchard Groundcover Management Impacts on Soil Physical Properties. Journal of the American Society for Horticultural Science 119 (2): 216–22.
40. Mirošević N., Karoglan Kontić J. (2008). Viticulture. Nakladni zavod Globus. https://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=431196.
41. Monteiro A., Lopes C. M., Machado J. P., Fernandes N., Araújo A. (2008). Cover Cropping in a Sloping, Non-Irrigated Vineyard: 1 - Effects on Weed Composition and Dynamics. https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1000.
42. Morlat R., Jacquet A. (2003). Grapevine Root System and Soil Characteristics in a Vineyard Maintained Long-Term with or without Interrow Sward. American Journal of Enology and Viticulture 54 (1): 1–7.
43. Nauleau F. (1997). Nouvelles techniques d'entretien des sols viticoles. Conséquences oenologiques. Synthèse de 5 années d'experimentation menés dans différents vignobles français. Progrès Agric. Vitic. 114(8): 188-190.
44. Nawaz M. F., Bourrie G., Trolard F. (2013). Soil compaction impact and modelling. A review. Agron Sustain Dev 33:291–309.
45. Naylor A. P., Caspari H. W., Trought M. C. T. (1994). Vineyard floor management; making fruity wines from grassy vineyards. In: Steans GF ed. Proceedings of the New Zealand Grape and Wine Symposium, Wellington 9. Pp. 33-36.

46. Nazrala J. J. B. (2008). Influencia del manejo del suelo y las coberturas vegetales en el microclima de la canopia de la vid, la composición de la uva y el vino. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias XL (1). http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=382837642002.
47. Perez J., Kliewer W. M. (1990). Effect of shading on bud necrosis and bud fruitfulness of“Thompson Seedless" grapevines. American Journal of Enology and Viticulture 41: 168-175.
48. Pinamonti F. (1998). Compost Mulch Effects on Soil Fertility, Nutritional Status and Performance of Grapevine. Nutrient Cycling in Agroecosystems 51 (3): 239–48. https://doi.org/10.1023/A:1009701323580.
49. Prosdocimi M., Cerdà A., Tarolli P. (2016). Soil water erosion on Mediterranean vineyards: a review. Catena 141: 1–21.
50. Ripoche A., Celette F., Cinna J. P., Gary C. (2010). Design of intercrop management plans to fulfill production and environmental objectives in vineyards. Eur. J. Agron. 32: 30-39.
51. Rotem J., Patti J. (1969). Irrigation and plant diseases. Annual Review of Phytopathology 7: 267-288.
52. Saha D., Kukal S. S. (2015). Soil structural stability and water retention characteristics under different land uses of degraded lower Himalayas of North-West India. Land Degrad Dev 26: 263–271.
53. Schreiner R. P., Scagel C. F. Baham J. (2006). Nutrient uptake and distribution in a mature ‘Pinot Noir’ vineyard. HortScience 41: 336-345.
54. Shaulis N., Smart R. E. (1974). Grapevine canopies: management, microclimate and yield response. In: Antoszewski R, Harrison L, Nowosielski J ed. Proceedings of the XIXth International Horticultural Congress, Warsaw, International Society for Horticultural Science. 518 p.
55. Siyuan T., Crabtree G. D. (1990). Competition Between Perennial Ryegrass Sod and `Chardonnay’ Wine Grapes for Mineral Nutrients. HortScience 25 (5): 533–35.
56. Smart R. E. (1985). Some aspects of climate, canopy microclimate, vine pyhsiology and wine quality. In: Heatherbell DA, Lombard PB, Bodyfelt FW, Price SF ed. Proceedings of the International Symposium on Cool Climate Viticulture and Enology, Oregon State University, Corvallis, Oregon. Pp. 1-19.
57. Smart R. E., Dick J. K., Gravett I. M. (1989). Shoot devigorationby natural means. In: Williams PJ, Davidson DM, Lee TH ed. Proceedings of the Seventh Australian Wine industry Technical Conference, Adelaide. Pp. 58-65.
58. Smart R. E., Robinson J., Due G., Brien C. (1985a). Climate microclimate modification for the cultivar Shiraz. I. Definition of canopy microclimate. Vitis 24: 17-31.
59. Smart R. E., Smith S. M., Winchester R. (1988). Light quality and quantity effects on fruit ripening of Cabernet Sauvignon. American Journal of Enology and Viticulture 39: 250-258.

60. Smith M. W., Wolf M. E, Cheary B. S. Carroll B. L. (2001). Allelopathy of bermudagrass, tall fescue, redroot pigweed, and cutleaf evening primrose on pecan. HortScience 36: 1047-1048.
61. Snaddon K. E., Smart R. E. (1987). Vineyard responses to grassing down. In: Smart RE, Young J ed. Proceedings of the Vintage 87' Seminar, Gisborne. Pp. 31-38.
62. Steenwerth K. L., Orellana-Calderón A., Hanifin R. C., Storm C., McElrone A. J. (2016). Effects of Various Vineyard Floor Management Techniques on Weed Community Shifts and Grapevine Water Relations. American Journal of Enology and Viticulture, siječanj, ajev. 2015. 15050. https://doi.org/10.5344/ajev.2015.15050.
63. Steinmaus S., Elmore C. L., Smith R. J., Donaldson D., Weber E. A., Roncoroni J. A., Miller P. R. M. (2008). Mulched Cover Crops as an Alternative to Conventional Weed Management Systems in Vineyards. Weed Research 48 (3): 273–81. https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2008.00626.x.
64. Tesic D., Keller M., Hutton R. J. (2007). Influence of vineyard floor management practices on grapevine vegetative growth, yield, and f ruit composition. Am. J. Enol. Vitic. 58: 1-11.
65. Tolon-Becerra A., Tourn M., Botta G. F., Lastra-Bravo X. (2011). Effects of different tillage regimes on soil compaction, maize (Zea mays L.) seedling emergence and yields in the eastern Argentinean Pampas region. Soil Tillage Res 117: 184–190.
66. Tourte L., Smith R., Bettiga L., Bensen T., Smith J., Salm D. (2008). Post-Emergence Herbicides Are Cost Effective for Vineyard Floor Management on the Central Coast. California Agriculture 62 (1): 19–23.
67. Tracy S. R., Black C. R., Roberts J. A., Mooney S. J. (2013). Exploring the interacting effect of soil texture and bulk density on root system development in tomato (Solanum lycopersicum L.) Environ Exp Bot 91: 38–47.
68. Van Huyssteen L., Weber H. W. (1980). The effect of selected minimum and conventional tillage practices in vineyard cultivation on vine performance. South African Journal for Enology and Viticulture 1(2): 77-83.
69. Varga P., Májer J. (2004). The use of organic wastes for soil-covering of vineyards. Acta Horticulturae, izd. 652 (srpanj): 191–97. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2004.652.23.
70. Wheeler S. J., Black A. S., Pickering G. J.. (2005). Vineyard floor management improves wine quality in highly vigorous Vitis vinifera 'Cabernet Sauvignon' in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 33 (3): 317–28. https://doi.org/10.1080/01140671.2005.9514365.
71. Williams D. (1993). Cover crop trial, Cabernet Sauvignon. Cover crops: a practical tool for vineyard management. Technical Projects Committee of the American Society for Enology and Viticulture in Association with the Viticulture and Enology Research Center, Sacramento Community Center. Pp. 33–42.

72. Ziadat F. M., Taimeh A. Y. (2013). Effect of rainfall intensity, slope, land use and antecedent soil moisture on soil erosion in an arid environment. Land Degrad Dev 24: 582–590.
73. Zoričić M. (2005). Domaće vino: bijelo, ružičasto, crno. Gospodarski list, Zagreb.

Slike

[1] http://www.agr.unizg.hr/hr/category/poku%C5%A1ali%C5%A1te_jazbina/60
[2] https://hr.wikipedia.org/wiki/Chardonnay
[3] http://www.bio-buducnost.com/mikoriza_katalog.pdf

7. Prilog

U tablicama su prikazani po repeticijama koliki je bio broj grozdova, prirod i prosječna masa grozda u svakoj repeticiji kod svakog sustava održavanja tla koji smo koristili kod sorte Chardonnay.

Tablica 1. Rezultati mjerenja priroda i broja grozdova po trsu te mase grozda sorte Chardonnay (2016.), 1. repeticija

VARIJANTA	REPETICIJA	BROJ GROZDOVA/TRS	PRIROD kg/trs	Prosječna masa grozda (g)
CT	1	50	5,36	107,20
CT	1	43	4,3	100,00
CT	1	47	6,96	148,09
CT	1	50	6,56	131,20
CT	1	27	3,6	133,33
NT	1	32	4,3	134,38
NT	1	55	7,82	142,18
NT	1	33	4,66	141,21
NT	1	41	5,8	141,46
NT	1	38	4,76	125,26
INVT	1	51	5,3	103,92
INVT	1	38	3,66	96,32
INVT	1	31	4,82	155,48
INVT	1	28	3,7	132,14
INVT	1	39	5,06	129,74
INVGC	1	38	4,56	120,00
INVGC	1	49	6,2	126,53
INVGC	1	49	4,58	93,47
INVGC	1	37	3,8	102,70
INVGC	1	72	6,94	96,39

Tablica 2. Rezultati mjerenja priroda i broja grozdova po trsu te mase grozda sorte Chardonnay (2016.), 2. repeticija

VARIJANTA	REPETICIJA	BROJ GROZDOVA/TRS	PRIROD kg/trs	Prosječna masa grozda (g)
CT	2	40	5,46	136,50
CT	2	29	4,85	167,24
CT	2	53	4,59	86,60
CT	2	44	3,66	83,18
CT	2	35	4,38	125,14
NT	2	49	4,22	86,12

NT	2	26	3,34	128,46
NT	2	42	4,56	108,57
NT	2	60	7,24	120,67
NT	2	34	3,92	115,29
INVT	2	26	3,48	133,85
INVT	2	43	4,9	113,95
INVT	2	12	2,08	173,33
INVT	2	44	5	113,64
INVT	2	34	4,62	135,88
INVGC	2	51	5,76	112,94
INVGC	2	67	7,4	110,45
INVGC	2	36	3,24	90,00
INVGC	2	73	7,88	107,95
INVGC	2	67	8,26	123,28

Tablica 3. Rezultati mjerenja priroda i broja grozdova po trsu te mase grozda sorte Chardonnay (2016.), 3. repeticija.

VARIJANTA	REPETICIJA	BROJ GROZDOVA/TRS	PRIROD kg/trs	Prosječna masa grozda (g)
CT	3	48	5,96	124,17
CT	3	38	6,74	177,37
CT	3	38	5,74	151,05
CT	3	37	4,62	124,86
CT	3	41	7,26	177,07
NT	3	35	4,52	129,14
NT	3	45	6,08	135,11
NT	3	21	2,72	129,52
NT	3	41	4,1	100,00
NT	3	68	4,96	72,94
INVT	3	34	3,84	112,94
INVT	3	26	4	153,85
INVT	3	43	7,9	183,72
INVT	3	48	5,94	123,75
INVT	3	38	4,5	118,42
INVGC	3	37	6,18	167,03
INVGC	3	37	5,21	140,81
INVGC	3	39	6,18	158,46
INVGC	3	38	5,64	148,42
INVGC	3	27	3,22	119,26

Životopis

Francesco Ravalico rođen je 25. veljače 1994. godine u Puli. Osnovnu školu pohađao je u Novigradu od 2000.–2008. godine. Srednjoškolsko obrazovanje pohađao je u Poreču od 2008.–2012. godine u Srednjoj školi Mate Balote, smjer poljoprivredni tehničar.

Započinje preddiplomski studij Biljnih znanosti 2012. godine na Agronomskom fakultetu u Zagrebu te ga završava 2015. godine sa završnim radom na temu „Nedostatak željeza i kloroza vinove loze“ pod mentorstvom doc.dr.sc. Marka Karoglana. Po završetku preddiplomskog studija upisuje diplomski studij Hortikulture - vinogradarstvo i vinarstvo na Agronomskom fakultetu.

Aktivno se služi s talijanskim i engleskim jezikom.