AMPELOTEHNIČKE, BIOLOŠKE I KEMIJSKE MJERE ZAŠTITE U SUZBIJANJU BOTRYTIS CINEREA NA VINOVOJ LOZI

Orkić, Vedran

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:828155

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vedran Orkić, apsolvent
Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo
Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

AMPELOTEHNIČKE, BIOLOŠKE I KEMIJSKE MJERE ZAŠTITE U SUZBIJANJU *BOTRYTIS CINEREA* NA VINOVOJ LOZI

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vedran Orkić, apsolvent
Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo
Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

AMPELOTEHNIČKE, BIOLOŠKE I KEMIJSKE MJERE ZAŠTITE U SUZBIJANJU *BOTRYTIS CINEREA* NA VINOVOJ LOZI

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv.prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. doc.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
3. prof.dr.sc.Jasenka Ćosić, član

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 2
3. MATERIJALI I METODE 9
3.1. Lokalitet vinograda 11
3.2. Tip tla 12
3.3. Klimatski podaci 13
3.4. Cabernet sauvignon 16
4. REZULTATI I RASPRAVA 18
4.1. Urod grožđa 18
4.2. Sadržaj šećera u moštu 19
4.3. Ukupna kiselost mošta 20
4.4. Realni aciditet mošta 21
5. ZAKLJUČAK 22
6. POPIS LITERATURE 23
7. SAŽETAK 27
8. SUMMARY 28
10. POPIS SLIKA 29
11. POPIS TABLICA 30
12. POPIS GRAFIKONA 30
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 32
BASIC DOCUMENTATION CARD 33

1. UVOD

Botrytis cinerea je kozmopolitna vrsta, uzročnik sive plijesni i utvrđena je na više od 235 biljnih vrsta. Smanjuje urod (u kontinentalnom dijelu i do 60%) i kakvoću grožđa utječući na proces vinifikacije. Prosječni troškovi primjene fungicida za zaštitu od sive plijesni (botriticidi) (za sve domaćine i zemlje) iznose 540 milijuna eura, što je oko 10% vrijednosti svih fungicida na svjetskom tržištu, a samo zaštita od *B. cinerea* na vinovoj lozi iznosi 50% ukupne vrijednosti potrošenih botriticida. Današnja suvremena proizvodnja uključuje uzgoj osjetljivih kultivara na uzročnika sive plijesni što značajno otežava uspješnu zaštitu. Prema načelima integrirane zaštite bilja kulturalne mjere pripadaju u zelene mjere i imaju prednost u odnosu na kemijske mjere kontrole patogena i trebaju biti promovirane u praksi. Za sada na našem području nije istraživan utjecaj ampelotehničkih zahvata kao što je uklanjanje lisne mase i zaperaka na pojavu ove bolesti. U programu zaštite bilja gdje se uvažavaju načela dobre prakse i što je više moguće ekološki pristup uz smanjenu uporabu kemijskih fungicida svakako treba uključiti ampelotehničke zahvate i primjenu biofungicida.



Slika 1. Cabernet sauvignon – grozd zaražen s *Botrytis cinerea* (Izvor: V. Orkić)

2. PREGLED LITERATURE

Jedna od najopasnijih uzročnika bolesti na vinovoj lozi je saprofitno – parazitna polifagna gljiva *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel sa svojim konidijskim stadijem *Botrytis cinerea* Pers.*:* Fr.., a redovito je prisutan u vinogradima (Pearson i Goheen, 2008.).

Osim vinove loze, vrste roda *Botrytis* parazitiraju na više od dvije stotine biljnih vrsta u područjima umjerene klime (Holz i sur., 2004.). Nalazimo ga i kao značajnog štetnika u manje povoljnim staništima, gdje postoji veći ili manji krug biljaka domaćina, što ukazuje i na polifagni i ubikvistični karakter patogena (Yunis i Elad, 1989.).

Prema navodima Tanović i sur. (2011.) *Botrytis cinerea*, uzročnik sive plijesni, parazitira na 235 biljnih vrsta koje se uzgajaju od hladnih zona Aljaske i Kanade do suptropskih oblasti, te značajno ugrožava proizvodnju voća, grožđa, povrća i ukrasnog bilja.

Spolni stadij rijetko se pojavljuje u prirodi i nema značajnu ulogu u širenju parazita, dok nespolni predstavlja dominantan i izrazito štetan oblik pa se s toga pri opisu patogena i bolesti na osnovu karakterističnih simptoma najčešće koristi naziv *Botrytis cinerea* – siva plijesan. Sivu boju daje masa makrokonidija koje nastaju iz micelarne prevlake. Bolest napada sve nadzemne dijelove biljke vinove loze - krenule pupove, listove, internodije i vrhove mladica, grozdiće u cvatnji - cvatove, grozdove, bobice, peteljčice i peteljku grozda (Kišpatić i Maceljski 1991.).

Uzročnik sive plijesni je gljiva poznata po brzom razvoju rezistentnosti na fungicide za njeno suzbijanje. Problem rezistentnosti *Botrytis cinerea* posebno je izražen u zaštiti vinograda jer je siva plijesan jedna od ekonomski značajnih bolesti vinove loze. Bolest u kontinentalnom djelu naše zemlje nanosi štete od 50 do 60 %, a u mediteranskom 3 do 5 %, koje se nastavljaju i u procesu vinifikacije (Topolovec-Pintarić, 2000.).

Maceljski i sur (2006.) navode kako se izravne štete od napada gljive *Botrytis cinerea* u smanjenju uroda u Hrvatskoj kreću se od 3 do 15 %, ovisno o godini, a prosječne godišnje štete iznose oko 4,1%.

Siva plijesan može prezimiti biljnim ostacima u dvije forme: kao micelij u kori i pupovima na bujnim sortama (Frankovka, Sauvignon bijeli, Cabernet sauvignon) ili u

sklerocija koje se javljaju na nedozreloj i zaraženoj rozgvi te mumificiranim grozdovima i bobicama preostalim nakon berbe iz prethodne vegetacije. *Botritis cinerea* redovito se može ustanoviti i u tlu, ali taj izvor inokuluma nema veliki značaj u ostvarivanju infekcije (Dorado i sur. 2001.).

Uzročnik sive plijesni na vinovoj lozi naseljava se u grozdiće vrlo rano, odmah nakon cvatnje (katkada već i u cvatnji). U toj fazi ne radi se o parazitu, već saprofitu. Kada se grozdići zatvore gljiva postaje parazit i prodire u peteljke, peteljčice i bobice. Prvo dolazi faza "zelene plijesni", a pred zriobu dolazi faza "sive plijesni" čiji je početak zapravo vezan uz naseljavanje gljive na cvjetove nakon cvatnje (Kišpatić i Maceljski 1991.). Na zaraženim bobicama pojavljuju se najprije smeđe pjege koje se povećavaju i zahvaćaju cijelu površinu bobice. Ukoliko je vrijeme suho, tada se takve bobice smežuraju i suše. Međutim, ako je vrijeme vlažno s mnogo oborina, na bobicama se pojavljuje pepeljasto siva prevlaka. Siva prevlaka predstavlja konidiofore s konidijama koje šire zarazu s bobice na bobicu tako da u roku od nekoliko dana mogu zahvatiti cijeli grozd, odnosno sve grozdove na trsu. Naročito brzo propadaju zbijeni grozdovi jer je na njima olakšan prijelaz zaraza. Do zaraze dolazi ako nakon duljeg sušnog razdoblja padnu jače kiše jer trs naglo usvaja vodu, unutar bobica dolazi do jakog tlaka, uslijed čega dolazi do pucanja pokožice. Raspuknuća (od moljca, osa ili tuče) na bobicama su ulazna mjesta za napad parazita.

Približavanjem pune zrelosti, bobice postaju osjetljivije na zarazu sa sivom plijesni. Mogućoj osjetljivosti ili određenoj razini otpornosti pridonose abiotski i biotski čimbenici prisutni u okolišu u pojedinim fazama razvoja vinove loze, kao i razni skup ampelotehničkih mjera primjenjene tijekom vegetacije. Povećanoj mogućnosti zaraze pogoduje smanjenje fenolnih tvari i kiselina (Bais i sur., 2000.) te povećanje sadržaja šećera u soku i pojačana gnojidba dušikom (R'Houma i sur., 1998.), nedostatak kalcija (Chardonnet i sur., 2000.), i arhitektura grozda (Vail i Marois, 1991.), mehanička oštećenja uzrokovana, vjetrom, ledotučom, insolacijom, zelenom rezidbom i izrazito intenzivnim kišama (Nair i Hill, 1992.), te oštećenja izazvana drugim organizmima prisutnim u nasadu. Siva plijesan ne uzrokuje samo štete koje dovode do gubitak uroda grožđa, već može dovesti do povećeg broja promjena u kemijskom sastavu bobica, a otežava i preradu grožđa, njegu , proizvodnju, čuvanje, punjenje i trženje vina. Grožđe koje je zaraženo sa sivom plijesni (Ribereau-Gayon i sur., 1960..) ima povećanu pH vrijednost, veću količinu metanola, glicerola, limunske, jabučne, te glukonske i octene, a smanjen sadržaj vinske

kiseline u odnosu na zdravo grožđe, pa vina dobivena preradom takove sirovine mogu biti nestabilna, te osjetljiva na oksidaciju i neprikladna za čuvanje, odnosno odležavanje. Budući da gljiva proizvodi polisaharide, prvenstveno nastaje β – glukan koji otežava bistrenje vina; enzime (lakaze) koji potiču oksidaciju fenolnog (Salgues i sur., 1986) i aromatskog kompleksa (Bock i sur. 1986) i dovode do degradacije organoleptičkih svojstava koja pri jačoj zarazi mogu biti dodatno narušena, karakterističnim metabolitima sive plijesni (sotolon, metilizoborneol) dajući vinu miris i okus po plijesni (Masuda i sur., 1984.).

Mošt koje je dobiven iz grožđa zaraženog sa sivom plijesni ima redovito manji sadržaj amonijskog dušika, piridoksina i tiamina, pa se javljaju poteškoće prilikom vrenja koje su uzrokovane nedostatkom navedenih vitalnih spojeva potrebnih kako bi se odvio normalan metabolizam kvasaca. Već u procesu vrenja često dolazi do pojave sumporovodika zbog spore i nepravilne fermentacije takvih moštova. (Zoecklein, 2008.).

Uz neizostavnu primjenu fungicida potrebno je provoditi i druge preventivne agrotehničke i ampelotehničke zahvate sa svrhom suzbijanja uzročnika sive plijesni. Pravovremeno provedeni zahvati zelene rezidbe u znatnoj mjeri mogu doprinijeti smanjenom napadu ove bolesti kao i postizanju bolje kvalitete grožđa i vina (Svitlica i sur., 2015.).

Ukoliko pravovremeno provedemo zahvate zelene rezidbe možemo u znatnoj mjeri dovesti do smanjenog napada bolesti kao i postizanje bolje kvalitete grožđa i vina. Njihovo dozrijevanje ubrzava se prorjeđivanjem grozdova i povoljno djeluje na udio fenola i antocijana u grožđu crnih kultivara (Prajitna i sur., 2007.; Tardaguila i sur., 2008).

Stapleton i sur (1990.) navode kako djelomična defolijacija može znatno utjecati na smanjeni intenzitet zaraze grozdova *Botrytis cinerea*. Ustanovili su da je djelomična defolijacija imala pozitivan učinak na smanjenje truleži kao da se radilo o primjeni tretmana fungicidom, a znatno je olakšana i kontrola napada pojedinih štetnika. Uslijed odstranjivanja listova moguća je pojava opeklina na grozdovima koji su izloženi jakom sunčevom osvjetljenju.

Kako djelomična defolijacija može značajno djelovati na smanjenje i intenzitet zaraze grožđa sivom plijesni izvještava i Kozina (1999.).

Redovna berba, uklanjanje biljnih ostataka poslije berbe, uklanjanje oboljelih biljnih dijelova i izbjegavanje mehaničkih oštećenja biljaka uslijed redovitih agrotehničkih zahvata može značajno smanjiti intenzitet oboljenja sivom plijesni (Tanović i sur., 2011.).

Malčiranje se preporuča za suzbijanje širenja patogena, tretmani biljaka otopinom $Ca(NO_3)_2$ i niz drugih mjera koje sprječavaju ili pomažu u smanjenju razvoja bolesti (Stehmann, 1995).

Russel (2005.) navodi kako postoje četiri osnovna načina suzbijanja sive plijesni: agro i ampelotehničke mjere zaštite, stvaranje otpornih kultivara, biološke i kemijske mjere zaštite.

Kako bi se smanjila šteta od sive plijesni prilikom podizanja vinograda, kao i kod vinograda u proizvodnji, trebalo bi provoditi slijedeće mjere: sadnja vinograda s redovima usmjerenim u pravcu najčešćeg smjera puhanja vjetrova, izbjegavanje sadnje na površinama s lošom zračnom drenažom, sadnja manje osjetljivih sorata, korištenje podloga prikladne bujnosti, iznošenje i spaljivanje orezanih ostataka loze i stvaranje povoljnih uvjeta u tlu za mikrobiološku razgradnju preostalih biljnih dijelova, ograničenje korištenja dušičnih gnojiva, smanjenje pretjerane bujnosti nasada odgovarajućim ampelotehničkim zahvatima i međurednom sjetvom podusjeva. Pored toga, rezidbom i drugim mjerama utjecati na broj, veličinu i zbijenost grozdova te deformaciju bobica u grozdu, uspješno provoditi mjere zaštite protiv grožđanih moljaca i pepelnice, pravovremeno uklanjati listove u zoni grožđa vodeći računa o utjecaju na kvalitetu mošta i moguća oštećenja bobica od pretjerane insolacije, prije primjene botriticida korištenje fungicida s popratnim djelovanjem na sivu plijesan (Leroux, 1995.; Evans, 2010.).

Sve nabrojane mjere mogu značajno doprinijeti sprječavanju ili odlaganju razvoja bolesti ali je još uvijek glavni način za suzbijanje patogena primjena kemijskih sredstava. Zaštita se zasniva na preventivnim tretiranjima, u najosjetljivijim razvojnim fazama, zbog toga što razne prognozne metode razvijene za suzbijanje sive plijesni, ili su vrlo komplicirane, ili ne daju pouzdane rezultate (Topolovec-Pintarić, 2000.).

Upotreba prvih fungicida u zaštiti protiv sive plijesni nije davala očekivane rezultate uslijed uporabe sredstava nespecifičnog djelovanja. Kasnije su pronađeni učinkovitiji

fungicidi, veće djelotvornosti, sa specifičnim mehanizmom djelovanja aktivnih tvari (Tanović i sur. 2011.) i izvrsnom učinkovitošću (botriticidi).

Na osnovu mehanizma biokemijskog djelovanja razlikujemo pet grupa botriticida: a) fungicidi koji inhibiraju respiraciju; b) fungicidi antimikrotubularnog djelovanja; c) fungicidi koji izazivaju poremećaje u osmoregulaciji; d) fungicidi koji izazivaju poremećaje u sintezi metionina; e) fungicidi koji izazivaju poremećaje u biosintezi sterola (Leroux, 2004.).

Fungicidi koji izazivaju poremećaje u prijenosu i pretvaranju osmotskih signala, odnosno blokiraju enzim MAP/histidin kinazu, nazivaju se zbog sprečavanja rasta hifa i klijanja spora, inhibitorima rasta kličnih cijevi (Topolovec-Pintarić, 2000.), a iz ove grupe botriticida posebno valja istači fludioksonil.

Anilinopirimidini su uvedeni u uporabu tijekom posljednjeg desetljeća 20. stoljeća, a u zaštiti vinove loze najznačajniji je ciprodinil. Ciprodinil (sistemik) u kombinaciji s fludioksonilom izrazito je učinkovit u suzbijanju sive plijesni, a budući da su ove dvije tvari različitog načina djelovanja rizik od pojave rezistentnosti je vrlo mali (Glasilo biljne zaštite 2013.).

Od fungicida koji izazivaju poremećaje u biosintezi sterola najznačajniji je fenheksamid, koji uz izvrsno djelovanje na patogena ima niz povoljnih karakteristika poput neagresivnosti, kratke karence, lokosistemičnosti, nema utjecaja na vrenje mošta, okus i miris vina (Topolovec-Pintarić 2000.). Fenheksamid je botriticid kod kojeg nije ustanovljena unakrsna rezistentnost niti s jednim od do sada poznatih botriticida (Glasilo biljne zaštite, 2013.).

Unatoč širokoj primjeni kemijskih mjera u zaštiti bilja, kao sintetski spojevi, pesticidi su različitog kemijskog sastava, toksikoloških osobina, trajnosti ostataka i potencijalni su zagađivači životne sredine. Međuprodukti degradacije često su perzistentniji od polaznog spoja, ostaju duže vrijeme u zemljištu ili vodi (podzemne vode), što može imati posljedice i za biljke u budućem plodoredu (Đorđević, 2008.).

Biološke mjere zaštite mogu predstavljati, ili alternativu, ili dopunu primjeni konvencionalnih pesticida (Filajdić i sur. 2003.).

Biopesticidi podrazumijevaju primjenu korisnih mikroorganizama ili produkata njihovog metabolizma, zatim primjenu biljnih ekstrakata i eteričnih ulja u zaštiti bilja, odnosno oni su alternativa kemijskim, sintetskim spojevima. Produkti metabolizma navedenih mikroorganizama su toksini, kristali, spore i antibiotici, koji štite biljke djelujući antagonistički na uzročnike bolesti, štetne insekte, nematode i korove, pri čemu su bezopasni za ljude i ekološki prihvatljivi. Isto tako, korisni mikroorganizmi proizvode i vitamine, enzime i biljne hormone koji mogu djelovati na imunosustav biljaka, povećavajući njihovu otpornost (Grahovac i sur, 2009.).

Biološko suzbijanje biljnih patogena poznato je još iz polovice 19 st. no, prvi su uspjesi bili potisnuti naglim razvojem kemijskih preparata koji su nudili brzo rješenje. Danas, u eri integrirane i ekološke zaštite, zbog želje za smanjenjem negativnih posljedica primjene kemijskih sredstava, biološko suzbijanje postaje sve važnije. Za biološko suzbijanje gljivica uzročnika biljnih bolesti kreirani su biofungicidi. Biofungicidi su pripravci na osnovi mikro-gljivica, bakterija i Actinomyceta koje su anatagonisti fitopatogenih gljivica. Ti antagonistički organizmi nisu genetički modificirani od strane čovjeka. Radi se o korisnim organizmima koji su u prirodi sastavni dio mikro svijeta (microbiota) rizosfere i filosfere gdje se za staniše i hranjive tvari nadmeću s mikroorganizmima štetnim za biljke. Stoga su razvili slijedeće mehanizme potiskivanja njima konkurentnih mikroorganizama: parazitizam, kompeticija, antibioza, i inducirana rezistentnost biljaka. Načini djelovanja pojedinih antagonista na biljne patogena ne može ih svrstati samo u jednu od ovih kategorija, jer u različitim okolnostima antagonist može mehanizme izmjenjivati ili aktivirati istovremeno dva ili više njih (Topolovec-Pintarić i Cvjetković, 2003.).

Sposobnost biofungicida da zaštiti domaćina od patogena, održi se na različitim biljkama, u različitim uvjetima, temelj je njihovog komercijalnog uspjeha (Klokočar-Šmit i sur., 2006.).

Trichoderma sp. su gljive koje su prisutne u gotovo svim poljoprivrednim zemljištima i drugim sredinama. Antigljivične sposobnosti ovih mikroorganizma su poznate još od 1930. godine i od tada se veliki napori ulažu za njihovo uvođenje kao biofungicida u zaštitu bilja. Ove gljive rastu trofički prema hifama drugih gljiva, obavijaju se oko njih uz pomoć

lecitina, razgrađuju zid ciljnog gljivičnog organizma sekrecijom različitih litičkih enzima (Grahovac i sur. 2009.).

Trichoderma vrste uobičajeno se koriste u biološkoj zaštiti vinove loze i drugog kultiviranog bilja od uzročnika bolesti (Elad i Freeman, 2002.; Contreras-Cornejo i sur., 2014.).

U zaštiti od bolesti uspješno se koristi i soj bakterija Bacillus koji pokazuje antibiozu prema važnim patogenima voćaka i vinove loze uključujući i B. cinerea te je pogodan za uporabu u integriranoj i ekološkoj proizvodnji voća i grožđa (Maachia i sur. 2015.).

Primjena kalcijevog klorida također je pokazala pozitivan utjecaj na smanjenje intenziteta zaraze bobica kod stolnog grožđa (Al-Qurashi i Awad, 2013.).

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu na vinogradarskom pokušalištu Mandićevac Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku na kultivaru Cabernet sauvignon sa šest tretmana u četiri repeticije. Svaki tretman sastojao se od 18 biljaka, odnosno pokus se sastojao od 432 trsa. Ukupna površina pokusa je 855,36 m². Tretmani su bili slijedeći:

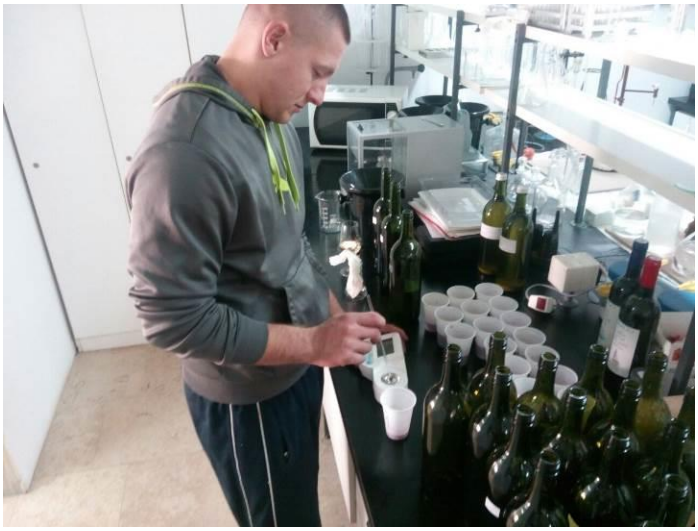
1. Bez zaštite od *B. cinerea*
2. Standardna zaštita tijekom vegetacije
3. Skup ampelotehničkih mjera zaštite (uklanjanje listova u zoni grožđa, plijevljenje, ventiliranje grozdova)
4. Primjena *Trichoderme harzianum* (Promot®)
5. Primjena *Bacillus subtilis* (Serenade®)
6. Primjena kalcijevog klorida.



Slika 2. Primjena zaštitnih sredstava leđnim atomizerom (Izvor: T. Tomas)

Svi tretmani i ostali potrebiti agro - ampelotehnički zahvati u vinogradu provodili su se u optimalnim rokovima i u skladu s dobrom vinogradarskom praksom. Kod tretmana s defolijacijom listovi su uklonjeni 9.06.2015. godine. Berba je obavljena 23.10.2015. Veličina uroda izmjerena je upotrebom digitalne vage.

Za količinu šećera u moštu korišten je digitalni refraktometar, vrijednost pH mošta izmjerena je pH metrom, a ukupna kiselost mošta neutralizacijom 0,1 M otopinom NaOH uz indikator Bromtimol plavo (EEC, 1990.).



Slika 3. Mjerenje šećera digitalnim refraktometrom (Izvor: T. Tomas)



Slika 4. Određivanje sadržaja ukupnih kiselina u moštu (Izvor: T. Tomas)

3.1. Lokalitet vinograda

Vinograd u kojem je provedeno istraživanje smješten je u Mandićevcu,vinogorje Đakovo, vinogradarska podregija Slavonija, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska. Nadmorska visina lokaliteta je 208 m, vinograd se nalazi u blizini vinarije Đakovačka vina d.d. s istočne strane; površine 1,42 ha, južne ekspozicije s generalnim padom W→ E od 9,8 %, a posađen je 30. travnja 2013. godine. Međuredni razmak u vinogradu iznosi 2,2 m, a unutar reda 0,9 m, što daje sklop od 5050 biljaka/ha. Na navedenoj površini ukupno je posađeno 1040 trsova kultivara Cabernet sauvignon.



Slika 5. Satelitska snimka pokušališta (Izvor: Google earth)

3.2. Tip tla

Tip tla ima veliki značaj za porast, razvoj i plodonošenje vinove loze, kao i za kvalitetu grožđa i vina. Vrijednost tla određena je mehaničkim i kemijskim sastavom te fizikalnim svojstvima.

Tlo na kojem je posađen vinograd u kojem je provedeno istraživanje nalazi se na prijelazu iz lesiviranog tipičnog tla u lesivirano pseudoglejno tlo i pripada klasi eluvijalno-iluvijalnih tala koju karakterizira građa profila s A-E-B-C horizontima. Budući da je ovo tlo rigolano prije zasnivanja vinograda, došlo je do mješanja humusno akumulativnog, eluvijalnog i dijela iluvijalnog horizonta te je nastao jedan antropogeni horizont P dubine do 50 cm. Ispod antropogenog horizonta nalazi se iluvijalni argiluvični horizont debljine 50 cm. U antropogenom horizontu tlo je praškasto ilovaste teksture sa sadržajem čestica gline od 22,9 %, a podoranični horizont je praškasto glinaste teksture s nešto većim sadržajem gline od 29,38 %. To je malo porozno tlo u antropogenom horizontu, osrednjeg kapaciteta tla za vodu, malog kapaciteta tla za zrak i osrednje zbijenosti. Iluvijalni horizont je također male poroznosti, osrednjeg kapaciteta za vodu, malog kapaciteta za zrak ali jako zbijeno. Kemijska svojstva ovog tla ukazuju na kiselu reakciju u svim horizontima



Slika 6. Pokušalište Mandićevac – vinograd pred početak cvatnje
(Izvor: M. Drenjančević)

3.3. Klimatski podaci

Svaka faza razvoja vinove loze odvija se pri određenoj količini topline, odnosno onda kad srednja dnevna temperatura dostigne određenu razinu.

Za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperature iznosi 10-12 °C, a za cvatnju i oplodnju 20-30 °C. Temperatura ispod 15°C usporava ili prekida fazu cvatnje i oplodnju. Nadalje, za intenzivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura od 25 do 35 °C. Za razvoj bobica i grozdova najpovoljnija temperatura je od 25 do 30 °C, a za dozrijevanje grožđa 20 do 25 °C. Vinogorje Đakovo pruža idealne temperaturne uvjete za uzgoj vinove loze.

Temperaturni ekstremi, vrlo niske ili vrlo visoke temperature imaju također značajan utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Vrlo niske temperature mogu prouzrokovati oštećenja vinove loze u fazi mirovanja i početkom vegetacije kada je loza najosjetljivija. Nisu sve sorte jednako otporne na niske temperature. Njihova otpornost ovisi o svojstvima kultivara, starosti, bujnosti, ishranjenosti i dozrelosti. Općenito, u našim uvjetima grupa visokokvalitetnih kultivara, među kojima je i Cabernet sauvignon je otpornija prema niskim temperaturama.

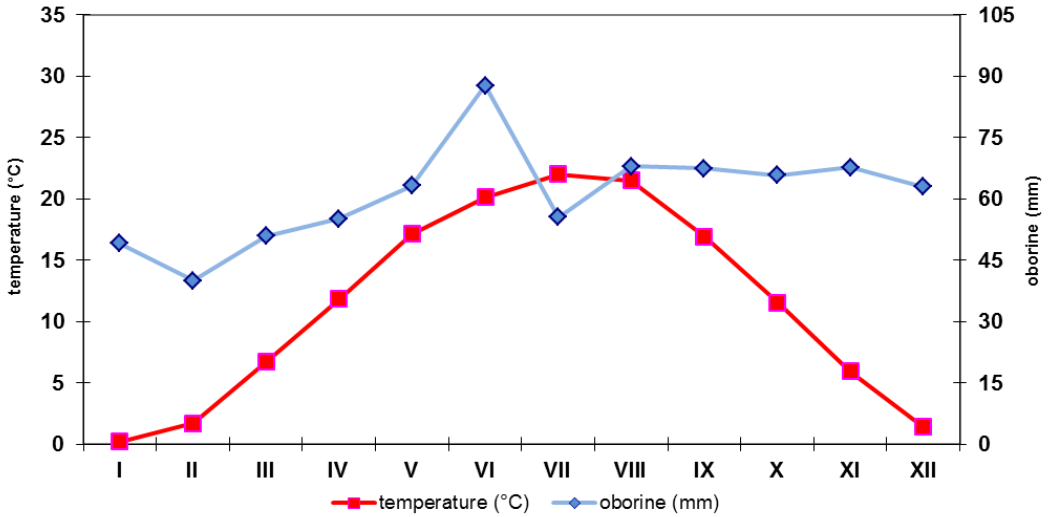
Vrlo visoke temperature tijekom vegetacije mogu izazvati razna oštećenja u vidu opeklina na vegetativnim i generativnim organima loze. Rast i razvoj se normalno odvijaju do 38° C, a na temperaturi preko 40° C, javljaju se oštećenja tkiva i usporava se proces fotosinteze. Štetan utjecaj visokih temperatura očituje se i u povećanju evotranspiracije, dolazi do pojave venuća i suše vinove loze što se loše održava na visinu prinosa.



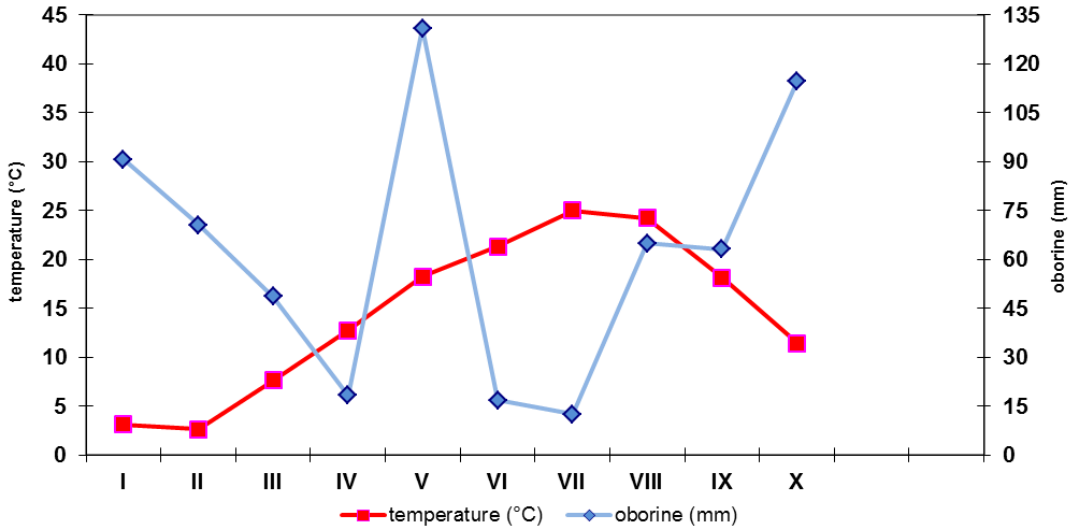
Slika 7. Pokušalište Mandićevac (Izvor: M. Drenjančević)

Minimalna godišnja količina oborina potrebna za uzgoj vinove loze iznosi 300-500 mm, a optimalna 600-800 mm uz pravilan raspored tijekom godine.

Odlika područja Đakova je umjereno kontinentalni tip klime na prijelazu iz semiaridnog u semihumidni s 732,9 mm oborina godišnje. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,4 °C. Srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca iznosi 22,0 °C, dok je prijelazni zimski odnosno jesenski period dosta hladan (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju 1981./2012. godina (Izvor: DHMZ)



Grafikon 2. Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju siječanj/listopad 2015. godine (Izvor:DHMZ)

Prvih deset mjeseci 2015. godine značajno se razlikovalo od višegodišnjeg prosjeka. Godinu je obilježio relativno dugi sušni period od početka lipnja do druge polovice kolovoza. U prvoj polovici vegetacije zabilježen je jedan kraći vlažni period (travanj) i jedan duži sušni period (svibanj). Poseban problem za proizvođače grožđa i predstavljao je izuzetno kišan listopad kad je palo ukupno 141,6 mm oborina u devet kišnih dana.

3.4. Cabernet sauvignon

Kultivar Cabernet sauvignon je francuskog porijekla i jedna je od najpoznatijih vinskih sorata crnog grožđa koja je nastala križanjem Cabernet franca i Sauvignona bijelog. Cabernet sauvignon ima široku rasprostranjenost s ukupnom površinom od oko 200.000 hektara u svijetu. Vodeća područja u proizvodnji grožđa i vina ove sorte su: Francuska koja obuhvaća više od 55.000 hektara (oko polovica Bordeaux), zatim ju slijedi Čile, Argentina, SAD-a (Kalifornija), Australija, Južna Afrika i Novi Zeland. Što se tiče rasprostranjenosti u Europi, Cabernet sauvignon osim u Francuskoj, nalazi se još na značajnim površinama u Italiji, Španjolskoj, Njemačkoj i Švicarskoj. U Republici Hrvatskoj prema podacima Agencije za plaćanje u poljoprivredi ribarstvu i ruralnom razvoju na dan 22.09.2015. godine u Vinogradarski registar upisano je ukupno 724 ha kultivara Cabernet sauvignon, a od ovoga broja u vinogradarskoj podregiji Slavonija uzgaja se na 94 ha.

Cvijet je dvospolan. Vršci mladica su jako dlakavi s ružičasto obojenim rubovima mladih listića. Odrasli list je okruglast, srednje veličine, peterodijelan do sedmerodijelan. Postrani gornji sinusi su duboki, s karakterističnim trokutnim ili okruglim otvorom, preklopljenih rubova, sa zubom na dnu ureza, dok su postrani donji sinusi srednje dubok i okruglog otvor te preklopljenih rubova. Sinus peteljke je s okruglastim otvorom, preklopljenih rubova plojke. Lice lista je tamnozeleno, plojka je naborana, dosta debela i valovita; rebra karakterizira svijetlozelena, prema sastavu slabo crvenkasta boja; glavni zupci su široki, tupi, a često uglasti, šiljasti i produljeni; sporedni zupci su široki, obli; peteljka lista kraća je od glavnog rebra, malo crvenkasta. Grozd u svojoj punoj zrelosti je dosta malen, stožastog oblika, malo granat i prema vršku malo zaokrenut sa sugrozdićem na zglobu donjega grozda. Zrele bobice su male do srednje veličine, crnomodre boje i okrugle. Kožica se čvrsto drži čaške i dosta je otporna. Meso je sočno, sok je sladak i specifičnog okusa. Rozgva je tvrda, srednje debljine, srednje dugih članaka; kestenjaste boje, a na malo istaknutijim koljencima postiže tamniju boju. Cabernet sauvignon dozrijeva potkraj drugog razdoblja i tjera razmjerno kasno. Podnosi dobro sušu, a tako i kišna razdoblja u jesen, ako ne traju predugo. Prema tlu nije izbirljiv, a odgovaraju mu viši brežuljkasti položaji koji nisu izloženi smrzavicama (Mirošević i Turković, 2003.).

Cabernet sauvignon tipična sorta malih grozdova visoke kakvoće koja daje visokokvalitetna vina. Vino je intenzivne rubin-crvene boje s prijelazom na ljubičastu, puno, ekstraktno s dosta alkohola, aromatično s karakterističnim travnatim okusom i skladno sadržajem ukupnih kiselina, specifičnoga sortnog mirisa i okusa.



Slika 8. Cabernet sauvignon (Izvor: V. Orkić)

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Urod grožđa

Cilj svake proizvodnje u vinogradarstvu je postizanje prinosa optimalne veličine te što bolje kakvoće grožđa što postižemo određenom strukturom trsa. Mirošević i Karoglan Kontić (2008.) navode kako su svi zahvati koje obavlja čovjek isključivo radi gospodarstvenog interesa, neprirodni su za lozu. Stoga je potrebno pri odabiru oblika i načina uzgoja vinove loze voditi računa ponajprije o tome da uzgoj odgovara:

- prirodnim uvjetima, gdje klima ili tlo može biti ograničavajući čimbenik odabira načina uzgoja;
- temeljnim vlastitostima podloge i kultivara s obzirom na prirodne uvjete i njihovu međusobnu ovisnost, glede bujnosti i srodnosti;
- postizanjem gospodarski opravdanih priroda grožđa i njegove kakvoće radi zadovoljavanja smjera proizvodnje;
- nesmetanoj primjeni strojeva u vinogradu za uzdržavanje tla, zaštitu od bolesti i štetnika, gnojidbu, rez, berbu i dr.,a što je u svezi s produktivnošću rada i troškovima proizvodnje i dr.

Tablica 1. Analiza varijance za svojstvo urod grožđa (kg/trsu)

Izvori varijabiliteta	df	SQ	SS	Fex	Ft 5%	Ft 1%
Total	23	1,22				
Blok	3	0,42				
Tretman	5	0,48	0,096	4,57**	2,90	4,56
Pogreška	15	0,32	0,021			

Najveći prosječni urod grožđa po trsu zabilježen je kod tretmana koji se sastojao od standardne zaštite (1,32 kg/trsu), kontrolnog tretmana bez zaštite od *Botrytis cinerea* (1,28 kg/trsu) i tretmana gdje je primijenjen kalcijev klorid (1,27 kg/trsu). Kod ova tri tretmana urod je bio visoko značajno veći u odnosu na tretman gdje je primijenjen skup ampelotehničkih mjera (0,90 kg/trsu). Tretmani s primjenom *Trichoderme harzianum* (1,15 kg/trsu) i *Bacillus subtilis* (1,18 kg/ha) razlikovali su se u odnosu na tretman sa skupom ampelotehničkih mjera na razini značajnosti od 95%.

4.2. Sadržaj šećera u moštu

Sadržaj šećera uz sadržaj ukupnih kiselina osnovni je pokazatelj dozrelosti grožđa, odnosno njegove kakvoće, a kretanje sadržaja u moštu od trenutka nastupa šare predstavlja brzinu ili dinamiku dozrijevanja grožđa, koja ovisi o čitavom nizu različitih čimbenika vanjske i unutarnje naravi. Sadržaj šećera je jedan od osnovnih čimbenika koji utječu na veći ili manji sadržaj alkohola u budućem vinu, te ostalih sastojaka produkata alkoholonog vrenja.

Tablica 2. Analiza varijance za svojstvo količina šećera u moštu (^{0}Oe)

Izvori varijabiliteta	df	SQ	SS	Fex	Ft 5%	Ft 1%
Total	23	1203,8				
Blok	3	58,1				
Tretman	5	284,3	94,77	1,65	2,90	4,56
Pogreška	15	861,4	57,43			

Primijenjeni tretmani nisu statistički značajno mijenjali sadržaj šećera u moštu. Najveći prosječni sadržaj šećera izmjeren je u moštu kod tretmana sa standardnom zaštitom tijekom vegetacije (93,5 ^{0}Oe), dok je kod primjene skupa agrotehničkih mjera i *Trichoderme harzianum* izmjereni prosječni sadržaj šećera u moštu bio tek neznatno niži (92 i 91,5 ^{0}Oe). Najniži sadržaj šećera u moštu izmjeren je kod tretmana s primjenom kalcijevog klorida (84 ^{0}Oe).



Slika 9. Tretman – skup ampelotehničkih mjera zaštite (Izvor: V. Orkić)

4.3. Ukupna kiselost mošta

Kiseline su iznimno bitne sastavnice vina, jer utječu na okus vina. Među kiselinama prevladavaju organske kiseline, dok su u nešto manjoj količini nalaze i anorganske kiseline.

Najznačajnije kiseline koje se nalaze u vinu su vinska kiselina i njezini derivati, te jabučna kiselina i njezini derivati. Od ostalih kiselina prisutne su octena, limunska, mliječna itd. Vrijednost sadržaja ukupnih kiselina u moštu identično kao i sadržaj šećera predstavlja temeljni kriteriji ocjene dozrelosti i kakvoće grožđa neke sorte.

Kretanje sadržaja ukupnih kiselina u moštu tijekom dozrijevanja, također je značajan pokazatelj dinamike fizioloških promjena u bobici, odnosno dozrijevanja.

Tablica 3. Analiza varijance za svojstvo ukupna kiselost mošta (g/l)

Izvori varijabiliteta	df	SQ	SS	Fex	Ft 5%	Ft 1%
Total	23	32,37				
Blok	3	2,15				
Tretman	5	5,63	1,13	0,69	2,90	4,56
Pogreška	15	24,59	1,64			

Na temelju dobivenih rezultata za parametar ukupna kiselost mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike između primijenjenih tretmana.

Najviša ukupna kiselost mošta izmjerena je u moštu kod tretmana sa standardnom zaštitom tijekom vegetacije (5,88 g/l). Kod ostalih tretmana vrijednost ukupne kiselosti mošta se kretala od 5,49 g/l kod tretmana bez zaštite od *Botrytis cinerea,* 5,16 g/l kod tretmana s primjenom kalcijevog klorida do 4,85 g/l kod tretmana s primjenom *Bacillus subtilis.* Najniža ukupna kiselost mošta izmjerena je kod tretmana s primjenom *Trichoderme harzianum* (4,47 g/l).

4.4. Realni aciditet mošta

Realni aciditet mošta je jedan od ključnih čimbenika koji utječe na kvalitetu mošta, a otuda i budućeg vina (Iland, 1987.). Visoki realni aciditet mošta je nepoželjno svojstvo u proizvodnji kvalitetnih vina budući da negativno djeluje na obojenost vina kao i na okus vina (Kodur, S. 2011.).

Prema navodima Boultona (1980.) pH vrijednost mošta i vina rezultat je međusobnog odnosa anionskih formi organskih kiselina (dominantno jabučna i vinska kiselina) i najznačajnijih kationa (uglavnom kalij).

Tablica 4. Analiza varijance za svojstvo realni aciditet mošta

Izvori varijabiliteta	df	SQ	SS	Fex	Ft 5%	Ft 1%
Total	23	1,24				
Blok	3	0,03				
Tretman	5	0,27	0,05	0,9	2,90	4,56
Pogreška	15	0,94	0,06			

Za parametar realni aciditet mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike između pojedinih tretmana, a prisutne razlike su posljedica slučajnih variranja. Najviši pH mošta izmjeren je kod tretmana u kojem je primijenjen skup ampelotehničkih mjera zaštite (3,68), a kod tretmana s primjenom *Trichoderme harzianum* bio je tek nešto niži (3,66). Najniža pH vrijednost mošta izmjerena je kod tretmana s primjenom kalcijevog klorida (3,42).

5. ZAKLJUČAK

Rezultati jednogodišnjeg istraživanja primjene ampelotehničkih, bioloških i kemijskih mjera zaštite u suzbijanju *Botrytis cinerea* na vinovoj lozi i njihov utjecaj na urod grožđa, sadržaj šećera u moštu te ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta bili su predmet istraživanja u sklopu izrade ovoga diplomskog rada. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti:

1. Klimatske prilike u 2015. godini u velikoj mjeri razlikovale su se u odnosu na višegodišnji prosjek meteoroloških podataka za područje Đakova u prvih deset mjeseci. Zabilježena je znatno duži vlažni i sušni periodi u odnosu na višegodišnji prosjek.

2. Najveći prosječni urod grožđa po trsu zabilježen je kod tretmana koji se sastojao od standardne zaštite (1,32 kg/trsu), kontrolnog tretmana bez zaštite od *Botrytis cinerea* (1,28 kg/trsu) i tretmana gdje je primijenjen kalcijev klorid (1,27 kg/trsu). Kod ova tri tretmana urod je bio visoko značajno veći u odnosu na tretman gdje je primijenjen skup ampelotehničkih mjera (0,90 kg/trsu).

3. Količina šećera u moštu nije zavisila o primijenjenim mjerama zaštite. Najveći prosječni sadržaj šećera izmjeren je u moštu kod tretmana sa standardnom zaštitom tijekom vegetacije (93,5 ^{0}Oe). Najniži sadržaj šećera u moštu izmjeren je kod tretmana s primjenom kalcijevog klorida (84 ^{0}Oe).

4. Najviša ukupna kiselost mošta izmjerena je u moštu kod tretmana sa standardnom zaštitom tijekom vegetacije (5,88 g/l), a najniža kod tretmana s primjenom skupa ampelotehničkih mjera (4,65 g/l).

5. Za parametar realni aciditet mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike između pojedinih tretmana, a prisutne razlike su posljedica slučajnih variranja.

6. Za precizniji uvid utjecaja istraživanog ampelotehničkog zahvata na ispitivane kvalitativne parametre trebalo bi provesti višegodišnja istraživanja na više različitih lokacija.

6. POPIS LITERATURE

1. Al-Qurashi, A.D., Awad, M.A. (2013.): Effect of pre-harvest calcium chloride and ethanol spray on quality of 'El-Bayadi' table grapes during storage. Vitis, 52(2):61-67.

2. Bais, A.J., Peter J. Murphy, P.J., Dry, I.B. (2000.): The molecular regulation of stilbene phytoalexin biosynthesis in Vitis vinifera during grape berry development. Australian Journal of Plant Physiology 27(7), 723 - 723.

3. Bock, B., Benda, I., Schreier, P. (1986.): Biotransformation of Linalool by Botrytis cinerea. Volume 51, Issue 3, pages 659–662.

4. Boulton, R. (1980.): The general relationship between potassium, sodium and pH in grape juice and wine. Am. J. Enol. Vitic. 31, 182-186.

5. Chardonnet, C.O., Sams, C.E., Trigiano, R.N., Conway, W. (2000.): Variability of Three Isolates of Botrytis cinerea Affects the Inhibitory Effects of Calcium on this Fungus. Phytopathology 90:769-774.

6. Contreras-Cornejo HA, Macías-Rodríguez L, Alfaro-Cuevas R, López-Bucio J. (2014.): Trichoderma spp. Improve growth of Arabidopsis seedlings under salt stress through enhanced root development, osmolite production, and Na^+ elimination through root exudates. Mol Plant Microbe Interact. 27(6):503-14.

7. Dorado, M., Bremejo, E., Gonzalez, J.L., Sanchez, A., Luna, N. (2001.): Development influence of Botrytis cinerea on grapes. Advances in food sciences, , vol. 23, no4, pp. 153-159.

8. Đorđević, S. (2008.): Primena mikroorganizama u organskoj proizvodnji. Organska poljoprivreda, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 534-539.

9. EEC.:1990. Community methods for the analyses of wines, No 2676.

10. Elad, Y., Freeman, S. (2002.): Biological control of fungal plant pathogens. In: Kempken F (ed) The Mycota, A Comprehensive Treatise on Fungi as Experimental Systems for Basic and Applied Research. XI. Agricultural Applications. Springer, Heidelberg, Germany, pp. 93–109.

11. Filajdić, N., Vukša, P., Ivanović, M. i Rekanović, E. (2003.): Biološke mere zaštite bilja: problemi i perspektive. Pesticidi, 18(2): 69-75.

12. Glasnik zaštite bilja (2013.), Hrvatsko društvo biljne zaštite/Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Infomart, Zagreb.

13. Grahovac, M., Inđić, D., Lazić, S., Vuković, S. (2009.): Biofungicidi i mogućnosti primene u savremenoj poljoprivredi. Pestic. fitomed. (Beograd), 24(4), 245-258.

14. Holz, G., Gütschow, M., Coertze, S. (2003.): Occurrence of Botrytis cinerea and Subsequent Disease Expression at Different Positions on Leaves and Bunches of Grape. Plant Dis. 87:351-358.

15. Iland, P.G. (1987.): Interpretation of acidity parameters in grapes and wine. Aust. Grapegrower Winemaker. 5, 81-85.

16. Kišpatić, J., Maceljski, M. (1991.): Zaštita vinove loze od bolesti, štetnika i korova, Nakladni zavod znanje, Zagreb.

17. Klokočar-Šmit , Z ., Šovljanski, R., i Inđić, D. (2006.): Biopreparati – alternativa u zaštiti plodovitog povrća. Biljni lekar, 34(1): 19-30.

18. Kodur, S. (2011.): Effects of juice pH and potassium on juice and wine quality, and regulation of potassium in grapevines through rootstocks – a short review. Vitis (50)1: 1-6.

19. Kozina, B. (1999.): Utjecaj defolijacije na dozrijevanje grožđa i mladica sorte Graševina (*Vitis vinifera* L.). Doktorska disertacija. Zemjodelski fakultet, Univerzitet Sveti Ćiril i Metod Skopje.

20. Leroux, P. (1995.): Progress and problems in the control of *Botrytis cinerea* in grapevine. Pesticide Outlook, v. 6(5) p. 13-19.

21. Leroux, P. (2004.): Chemical control of Botrytis and its resistance to chemical fungicides. In: Botrytis: Biology, Pathology and Control (Elad Y., Williamson B., Tudzynski P., Delen N., eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp. 195-222.

22. Evans, K. (2010.): Expression of Interest: Botrytis Decision Support Model. Tasmanian Institute of Agricultural Research.

23. Maachia, S.B., Rafik, E.,Nandal, P.C.M., Mohapatra, T., Bernarad. P. (2015.): Biological control of the grapevine diseases ‘grey mold’ and ‘powdery mildew’ by Bacillus B27 and B29 strains. Indian Journal of Experimental Biology. Vol. 53, pp. 109-115.

24. Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, B. (2006.): Štetočinje vinove loze, Zrinski d.d.
Čakovec.

25. Masuda, M., Okawa, E., Nishimura, K., Yunome, H. (1984.): Identification of 4,5 – Dimethyl -3 – hydroxy-2 (5H) – furanone (Sotolon) and Ethyl 9- Hydroxynonanote in Botrytised Wine and Evaluation of the Roles of Compounds Characteristic of It. Agric. Biol. Chem. 48 (11).

26. Mirošević N., Turković Z. (2003.): Ampelografski atlas, Golden marketing – tehnička knjiga, Zagreb.

27. Mirošević Nikola, Karoglan Kontić Jasminka (2008.): Vinogradarstvo, udžbenik, Nakladni zavod Globus, Zagreb

28. Nair, N.G. , Hill, GK. (1992.): Bunch rot of grapes caused by Botrytis cinerea. In: KumarJ ChaubeHS, SinghUS , Mukhopadhyay AN, eds. Plant Diseases of International Importance, Vol. III: Diseases of Fruit Crops. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall, 147–69.

29. Pearson, R.E., Goheen, A.C. (1988.): Compendium of Grape Diseases. American Phytopathological Society Press, St. Paul.

30. Prajitna, A., Dami, I. E., Steiner, T. E., Ferree, D. C., Scheerens, J. C., Schwartz, S. J. (2007.):
Influence of cluster thinning on phenolic composition, resveratrol, and antioxidant capacity
in Chambourcin wine. American Journal of Enology and Viticulture, 58: 346-350.

31. Ribėreau-Gayon, G. (1960.): Les Modalites de l' Action de Botrytis cinerea sur la Baie de Raisin. Vitis, 2, 113-116.

32. R'Houma, A., Chérif , M., Boubaker, A. (1998.): Effect of nitrogen fertilization, green pruning and fungicide treatments on botrytis bunch rot of grapes. Journal of Plant Pathology, 80, 115-124.

33. Salgues, M., Cheynier, V., Gunata, Z., Wylde, R. (1986.): Oxidation of Grape Juice 2-S-Glutathionyl Caffeoyl Tartaric Acid by Botrytis cinerea Laccase and Characterization of a New Substance: 2,5-di-S-Glutathionyl Caffeoyl Tartaric. Journal of Food Science 51, 1191-1194.

34. Stapleton, J.J., W.W., Barnett, J.J., Maraois, W.D., Gubler (1990.): Leaf removal for pests
management in wine grapes, California Agriculture, 44 (5), 15-17.

35. Svitlica, B., Mesić, J., Del Vechio, J. (2015.): Utjecaj zahvata zelene rezidbe na intenzitet
zaraze s *Botrytis cinerea* Pers.ex Fr.sorte Syrah. Proceedings . 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture . Opatija . Croatia (526–52).

36. Stehmann, C. (1995.): Biological Activity of Triasole Fungicides Towards Botrytis cinerea, Ponsen & Looine. Wageningen, Netherlands, pp. 3-28.

37. Tardaguila, K., 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. Am. J. Enol. Vitic., 59: 412-417.

38. Toplovec-Pintarić, S. (2000.): Urođena i stečena otpornost Botrytis cinerea Pers. ex Fr. na botriticide u vinogradima i suodnos rezistentnih patotipova. Doktorska disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

39. Tanović, B., Hrustić, J., Mihajlović, M., Grahovac, M., Delibašić, G., Vukša, P. (2011.): Suzbijanje *Botrytis cinerea* i problem rezistentnosti na fungicide. Pestic. fitomed., 26(2), 99–110.

40. Topolovec-Pintarić, S., Cvjetković, B. (2003.): Biofungicides - New Solutions for Controlling Plant Diseases. 47. seminar biljne zaštite, Opatija, Hrvatska, 11-14.02.2003., str. 23.
41. Vail, M.E., Marois, J.J. (1991.): Grape Cluster Architecture and Susceptibility of Berries to Botrytis cinerea. Phytopathology, 81: 188-191.

42. Yunis, H, Elad, Y. (1989.): Survival of dicarboximide-resistant strains of *Botrytis cinerea* in plant debris during summer in Israel. Phytoparasitica, Volume 17, Issue 1, pp 13-21.

43. Zoecklein, B., Wolf, T., Pelanne, L., Miller, M.K., Birkenmaier, S. (2008.): Effect of vertical shoot-positioned, Smart-Dyson, and Geneva double-curtain training systems on Viognier grape and wine composition. American Journal of Enology and Viticulture. 59(1):11-21.

7. SAŽETAK

Suvremena proizvodnja grožđa i vina uključuje uzgoj osjetljivih kultivara na uzročnika sive plijesni što značajno otežava uspješnu zaštitu. Prema načelima integrirane zaštite bilja kulturalne mjere pripadaju u zelene mjere i imaju prednost u odnosu na kemijske mjere kontrole patogena i trebaju biti promovirane u praksi. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih mjera zaštite protiv *Botrytis cinerea* na neke kvantitativne i kvalitativne parametre. Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu na vinogradarskom pokušalištu Mandićevac Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku na kultivaru Cabernet sauvignon sa šest tretmana u četiri repeticije. Najveći prosječni urod grožđa po trsu zabilježen je kod tretmana koji se sastojao od standardne zaštite (1,32 kg/trsu), kontrolnog tretmana bez zaštite od Botrytis cinerea (1,28 kg/trsu) i tretmana gdje je primijenjen kalcijev klorid (1,27 kg/trsu). Kod ova tri tretmana urod je bio visoko značajno veći u odnosu na tretman gdje je primijenjen skup ampelotehničkih mjera (0,90 kg/trsu). Kod ostalih istraživanih parametara (sadržaj šećera i ukupna kiselost mošta, te realni aciditet) nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Ključne riječi: *Botrytis cinerea*, grožđe, zaštita, urod, šećeri, kiselost mošta

8. SUMMARY

Modern production of grape and wine evolves growing cultures sensitive to Botritys cinerea wich makes plant protection much more difficult. According to principles of integrated plant protection, cultural measures belong to green measures and they should be prefered over the chemical pathogen control measures, and put into practical. The goal of the reserch was to determine the influence of different means of plant protection against *Botrytis cinerea* on some qualitative and quantitative parameters. The research was conducted in 2015. The experiment was set up in random blocks design the winegrowing experimental field in Mandićevac of the Agriculture faculty in Osijek on the Cabernet Sauvignon variety with 6 treatments in 4 repetitions. The biggest avarage yield of grapes per vine had the ones the registerd standard means of protection (1,32kg/vine), second biggest were the once with control treatment without protection from *Botrytis cinerea* (1,28kg/vine) and the third biggest were the once with calcium chloride treatment. With these three treatments yield was highly significantly higher when compared to vines that had amphelotechnical treatment measures (0,90 kg/vine). No significant statistical differences was determined with other researched parametars (amount of sugar, overall acidity of the must, and the real acidity).

Key words: Botrytis cinerea, grape, plant protection, yield, sugar, overall acidity

10. POPIS SLIKA

Slika broj	Naziv	Stranica
Slika 1.	Cabernet sauvignon – grozd zaražen s *Botrytis cinerea*	1.
Slika 2.	Primjena zaštitnih sredstava leđnim atomizerom	9.
Slika 3.	Mjerenje šećera digitalnim refraktometrom	10.
Slika 4.	Određivanje sadržaja ukupnih kiselina u moštu	10.
Slika 5.	Satelitska snimka pokušališta	11
Slika 6.	Pokušalište Mandićevac – vinograd pred početak cvatnje	12.
Slika 7.	Pokušalište Mandićevac	13.
Slika 8.	Cabernet sauvignon	17.
Slika 9.	Tretman – skup ampelotehničkih mjera zaštite	19.

11. POPIS TABLICA

Tablica broj	Naziv	Stranica
Tablica 1.	Analiza varijance za svojstvo urod grožđa (kg/trsu)	18.
Tablica 2.	Analiza varijance za svojstvo količina šećera u moštu (^{0}Oe)	19.
Tablica 3.	Analiza varijance za svojstvo ukupna kiselost mošta (g/l)	20.
Tablica 4.	Analiza varijance za svojstvo realni aciditet mošta	21.

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon broj	Naziv	Stranica
Grafikon 1.	Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju 1981./2012. godina (Izvor: DHMZ)	14.
Grafikon 2.	Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju siječanj/listopad 2015. godine (Izvor:DHMZ)	14.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo; smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

AMPELOTEHNIČKE, BIOLOŠKE I KEMIJSKE MJERE ZAŠTITE U SUZBIJANJU *BOTRYTIS CINEREA* NA VINOVOJ LOZI

Vedran Orkić

Sažetak: Suvremena proizvodnja grožđa i vina uključuje uzgoj osjetljivih kultivara na uzročnika sive plijesni što značajno otežava uspješnu zaštitu. Prema načelima integrirane zaštite bilja kulturalne mjere pripadaju u zelene mjere i imaju prednost u odnosu na kemijske mjere kontrole patogena i trebaju biti promovirane u praksi. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih mjera zaštite protiv *Botrytis cinerea* na neke kvantitativne i kvalitativne parametre. Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu na vinogradarskom pokušalištu Mandićevac Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku na kultivaru Cabernet sauvignon sa šest tretmana u četiri repeticije. Najveći prosječni urod grožđa po trsu zabilježen je kod tretmana koji se sastojao od standardne zaštite (1,32 kg/trsu), kontrolnog tretmana bez zaštite od Botrytis cinerea (1,28 kg/trsu) i tretmana gdje je primijenjen kalcijev klorid (1,27 kg/trsu). Kod ova tri tretmana urod je bio visoko značajno veći u odnosu na tretman gdje je primijenjen skup ampelotehničkih mjera (0,90 kg/trsu). Kod ostalih istraživanih parametara (sadržaj šećera i ukupna kiselost mošta, te relani aciditet) nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Rad je rađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: doc.dr.sc. Vladimir Jukić

Broj stranica: 33

Broj grafikona i slika: 11

Broj tablica: 4

Broj literaturnih navoda: 43

Broj priloga: -

Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: *Botrytis cinerea*, grožđe, zaštita, urod, šećeri, kiselost mošta

Datum obrane: 10.12.2015.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. izv.prof.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. doc.dr.sc. Vladimir Jukić, mentor
3. prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Viiticulture and enology

Ampelothenical, biological and chemical protection measures againts *Botrytis cinerea* on vine grape

Vedran Orkić

Abstract:

Modern production of grape and wine evolves growing cultures sensitive to Botritys cinerea wich makes plant protection much more difficult. According to principles of integrated plant protection, cultural measures belong to green measures and they should be prefered over the chemical pathogen control measures, and put into practical. The goal of the reserch was to determine the influence of different means of plant protection against *Botrytis cinerea* on some qualitative and quantitative parameters. The research was conducted in 2015. The experiment was set up in random blocks design the winegrowing experimental field in Mandićevac of the Agriculture faculty in Osijek on the Cabernet Sauvignon variety with 6 treatments in 4 repetitions. The biggest avarage yield of grapes per vine had the ones the registerd standard means of protection (1,32kg/vine), second biggest were the once with control treatment without protection from *Botrytis cinerea* (1,28kg/vine) and the third biggest were the once with calcium chloride treatment. With these three treatments yield was highly significantly higher when compared to vines that had amphelotechnical treatment measures (0,90 kg/vine). No significant statistical differences was determined with other researched parametars (amount of sugar, overall acidity of the must, and the real acidity).

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: doc.dr.sc. Vladimir Jukić

Number of pages: 33

Number of figures and pictures: 11

Number of tables: 4

Number of references: 43

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: Thesis defended on date:

Reviewers:

1. prof.sc. Karolina Vrandečić, president
2. doc.dr.sc. Vladimir Jukić, superviser
3. prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d