

# Zaštita od bolesti i štetnika u vinogradima na OPG-u Kolar u Suzi, 2022. godine

---

**Bartolov, Marta**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:683229>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-03**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Marta Bartolov

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**ZAŠTITA OD BOLESTI I ŠTETNIKA U VINOGRADU  
NA OPG KOLAR U SUZI, 2022. GODINE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Marta Bartolov

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**ZAŠTITA OD BOLESTI I ŠTETNIKA U VINOGRADU**  
**NA OPG KOLAR U SUZI, 2022. GODINE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Mirjana Brmež, mentor
3. dr.sc. Josipa Puškarić, član

**Osijek, 2023.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PREGLED LITERATURE.....</b>	<b>2</b>
2.1. Povijesni razvoj vinogradarstva.....	2
2.2. OPG Kolar.....	5
2.3. Bolesti vinove loze.....	6
2.3.1. Plamenjača vinove loze ( <i>Plasmopara viticola</i> ).....	7
2.3.2. Pepelnica vinove loze ( <i>Erysiphe necator</i> ).....	9
2.3.3. Siva plijesan vinove loze ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	12
2.3.4. Crna pjegavost rozgve ( <i>Phomopsis viticola</i> ).....	14
2.3.5. Zlatna žutica vinove loze ( <i>Flavescence doree</i> ).....	16
2.4. Štetnici vinove loze.....	18
2.4.1. Američki cvrčak ( <i>Scaphoideus titanus</i> ).....	18
2.4.2. Octena mušica ploda ( <i>Drosophila suzukii</i> ).....	20
2.4.3. Groždani moljci – pepeljasti i žuti ( <i>Lobesia botrana</i> , <i>Clysia ambiguella</i> ).....	22
2.4.4. Crveni voćni pauk ( <i>Panonychus ulmi</i> ).....	24
2.4.5. Lozine grinje šiškarice ( <i>Eriophyidae</i> ).....	26
2.4.6. Lisne uši ( <i>Aphididae</i> ).....	29
<b>3. MATERIJALI I METODE.....</b>	<b>32</b>
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>34</b>
<b>5. RASPRAVA.....</b>	<b>39</b>
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>41</b>
<b>7. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>42</b>
<b>8. SAŽETAK.....</b>	<b>45</b>
<b>9. SUMMARY.....</b>	<b>46</b>
<b>10. POPIS SLIKA.....</b>	<b>47</b>
<b>11. POPIS TABLICA I GRAFIKONA.....</b>	<b>48</b>
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b>	
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b>	

## 1. UVOD

Vinova loza (*Vitis vinifera*) je jedna od najvažnijih i najrasprostranjenijih poljoprivrednih kultura širom svijeta, a uzgoj vinove loze ima dugu povijest koja seže tisućama godina unatrag. Ova vrijedna voćna vrsta ne samo da nam pruža užitek u obliku raznih vrsta vina, već igra ključnu ulogu u ekonomiji i kulturnoj baštini mnogih zemalja. Međutim, unatoč svom važnom gospodarskom i kulturnom značaju, uzgoj vinove loze suočava se s mnogim izazovima, od kojih su najvažniji bolesti i štetnici. Svoju važnost ima i za poljoprivredu i cjelokupno gospodarstvo Republike Hrvatske te je kroz povijest jedna od najvažnijih kultura na prostoru većeg dijela Hrvatske.

Bolesti i štetnici predstavljaju ozbiljan problem u proizvodnji grožđa i vina jer mogu uzrokovati značajne gubitke u prinosu i kvaliteti plodova. Bolesti kao što su plamenjača, pepelnica, siva plijesan i crna pjegavost mogu značajno oslabiti lozu i smanjiti prinos grožđa. S druge strane, štetnici poput američkog cvrčka, groždanih moljaca, crvenog voćnog pauka i lozinih grinja šiškarica mogu nanijeti štetu lišću, grančicama i grozdovima, što dalje dovodi do smanjenja kvalitete i kvantitete berbe. Suočavanje s bolestima vinove loze u prošlosti nije bilo samo pitanje opstanka proizvoda, već i pitanje cjelokupnog opstanka populacije, što jasno pokazuje činjenica kako je neke od najvećih migracija stanovništva u Hrvatskoj uzrokovala upravo bolest vinove loze. Stoga je zaštita od bolesti i štetnika vinove loze na našim vinogradima od vitalne važnosti.

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi pojavu bolesti i štetnika vinove loze tijekom 2022. godine na OPG-u Kolar u Suzi te opisati program njihovog suzbijanja.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Povijesni razvoj vinogradarstva u Hrvatskoj**

Vinogradarstvo u Hrvatskoj, osim što ima važnu kulturnu ulogu, također je poznato po raznolikosti autohtonih sorti grožđa i iznimno kvalitetnim vinima koja se proizvode na ovim terenima. Različiti dijelovi Hrvatske imaju svoje specifične mikroklimatske uvjete, tlo i nadmorsku visinu, što omogućuje uzgoj raznovrsnih sorti vinove loze.

Primorski dio Hrvatske, s obalom Jadranskog mora, ima idealne uvjete za uzgoj autohtonih sorti poput Malvazije, Pošipa, Plavca malog i Borgonje, koje daju vina s karakterističnim okusom i mirisom. Na drugoj strani, kontinentalni dio Hrvatske, s bogatim riječnim dolinama i padinama obraslim vinogradima, uzgaja sorte poput Graševine, Frankovke, Traminca i Merlota, čija su vina također vrlo cijenjena.

Brojni vinari u Hrvatskoj njeguju tradicionalne metode uzgoja i proizvodnje vina, često koristeći drvene bačve za starenje vina kako bi postigli bogatiji i složeniji okus. Također, sve više vinara prelazi na ekološki prihvatljivu i održivu proizvodnju vina, što doprinosi zaštiti okoliša i očuvanju prirodnih resursa.

Turizam u Hrvatskoj također je povezan s vinogradarstvom i vinskim turizmom, jer posjetitelji imaju priliku istražiti prekrasne vinograde, upoznati se s vinarskim procesima i degustirati vrhunska vina. Mnoge vinarije nude autentično iskustvo hrvatskog vinogradarstva, upotpunjeno tradicionalnom kuhinjom koja savršeno zaokružuje okuse vina.

U 3. stoljeću pr. Kr., na kontinentalni dio Hrvatske dolaze Kelti, koji su naišli na panonska plemena, odnosno Ilire, koji su već uzgajali vinovu lozu i proizvodili vino. Kelti su brzo prihvatili ovo omiljeno piće koje su pronašli na ovim prostorima. Činjenicu da je grožđe i vino bilo cijenjeno piće u tim krajevima potvrđuje i grčki komediograf Aristofan (446-339 pr. Kr.). Ova pojava zabilježena je i u djelima rimskog pisca Strabona, koji navodi da je vinogradarstvo u panonskom području bilo razvijeno i prije dolaska Rimljana. To znači da se uzgoj vinove loze u kontinentalnom dijelu Hrvatske, posebno u Panoniji, prakticirao i prije dolaska Rimljana (Gašparec-Skočić, 2015).

Širenjem Rimskog Carstva sve do Dunava, razvija se i poboljšava proizvodnja grožđa te njegova prerada u vino, čemu su upravo Rimljani dali znatan doprinos. Njihov utjecaj je unaprijedio tehnike vinogradarstva i vinifikacije, što je pridonijelo daljnjem razvoju vinogradarstva u ovim regijama. Rimski su naseljenici donijeli nove sorte grožđa, poboljšali sustave obrade vinove loze i uveli napredne tehnike proizvodnje vina. Ovo bogatstvo iskustava i znanja prenosilo se s generacije na generaciju, čime se osiguralo dugotrajno naslijeđe vinogradarstva i stvaranja vrhunskih vina u Hrvatskoj (Gašparec-Skočić, 2015).

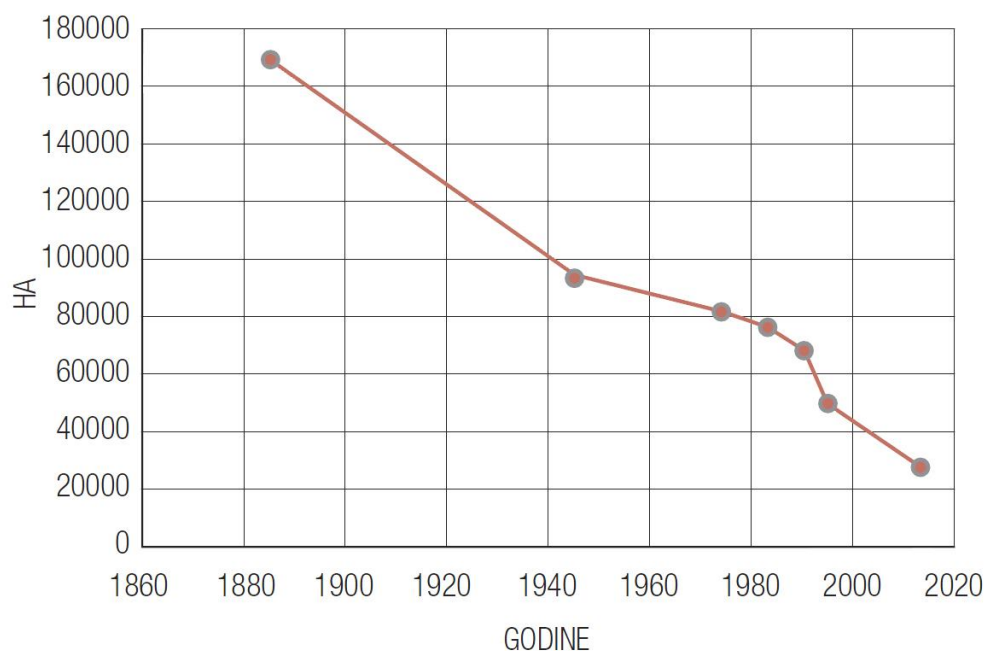
Vinogradarstvo je imalo značajnu gospodarsku ulogu tijekom srednjeg vijeka. Proizvodnja vina u pojedinim gradovima - državama bila je propisana i zaštićena gradskim statutima, a posebno je bio zabranjen uvoz vina kako bi se sačuvao domaći proizvod. Primjerice, Korčulanski statut iz 1407. godine odredio je kaznu za uvoz vina u iznosu od 25 perpera (što je bila vrijednost tri konja). Sličnu zaštitu domaćeg vina provodila je i Dubrovačka Republika. Ovakve zakonske odredbe jasno pokazuju koliko je vinogradarstvo u to vrijeme bilo važno i cijenjeno, te kako su vlasti nastojale zaštititi domaću proizvodnju i očuvati visoku kvalitetu vina koja su se proizvodila na ovim prostorima. Vinogradi su predstavljali izvor gospodarskog prosperiteta i bogatstva, a ljubav prema vinu i tradiciji uzgoja vinove loze ostavljala je dubok pečat u hrvatskoj kulturi i identitetu (Gašparec-Skočić, 2015).

Vinogradarstvo je imalo ključnu ulogu u gospodarstvu Dalmacije tijekom 19. stoljeća, iako je ta regija bila nerazvijena unutar Austro-ugarskog carstva. Dalmacija je bila pretežno poljoprivredno područje, a vinova loza, uz uzgoj maslina, bila je glavni proizvod koji je činio temelj njihovog gospodarstva. Nagli razvoj vinogradarstva u Dalmaciji bio je potaknut bolešću vinove loze koja je zahvatila ostatak Europe. To je otvorilo nove mogućnosti za razvoj vinogradarstva na ovim prostorima. Međutim, pojava bolesti vinove loze u Dalmaciji zaustavila je taj napredak i dovela do poteškoća u proizvodnji vina.

S druge strane, Slavonija, Srijem i Baranja već gotovo dva tisućljeća se svrstavaju u najvažniju vinorodnu i vinarsku regiju koja je poznata po svojim plodnim tlima te povoljnoj klimi za uzgoj vinove loze. U Baranji prvi tragovi vinogradarstva potječu još iz antičkog razdoblja, kada su Rimljani ovdje započeli uzgajati vinovu lozu, i to razdoblje je postavilo osnove za budući razvoj vinogradarstva. U 18. i 19. stoljeću vinogradarstvo je doživjelo

znatno proširenje kada je posađen veliki broj vinograda, a vina su stekla ugled i postala tražena na tržištima širom Europe. Unatoč tome, povijest vinogradarstva u Baranji nije uvijek bila bez problema, regiju su zadesile razne neprilike kao što su ratovi, ekonomske promjene te bolesti vinove loze. No usprkos tim izazovima vinogradarstvo u Baranji je ostalo važan dio života i gospodarstva te i dalje igra značajnu ulogu.

Uloga vinogradarstva značajno je opala tijekom Domovinskog rata jer su mnogi vinogradi bili smješteni na prvim crtama bojišta. Kako bi se zaštitila hrvatska autohtona vinska proizvodnja, Hrvatski sabor je 1995. godine donio Zakon o vinu, kojim su utvrđeni standardi kvalitete vina. Da bi se osigurala primjena ovog zakona, Vlada Republike Hrvatske je 1996. godine donijela Pravilnik o vinu i osnovala Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo. Ovaj zavod je imao ključnu ulogu u provođenju zakona, posebno u osiguravanju visoke kvalitete vina proizvedenog na području Hrvatske.



Graf 1. Površine pod vinogradima u Republici Hrvatskoj

Izvor: (Gašparec-Skočić, 2015)

Kako je jasno vidljivo iz prikazanog Grafa 1., unatoč naporima da se zaštite hrvatske sorte vina i potakne vinogradarstvo, površine pokrivene vinogradima smanjuju se svake godine. Postavlja se pitanje može li moderno, ekološko vinogradarstvo, uz naglasak na turizam i



popularnost vina kao autohtonog hrvatskog turističkog proizvoda, potaknuti ponovni rast vinogradarstva.

## **2.2. OPG Kolar**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Kolar iz Suze, u Baranji, bavi se uzgojem ratarskih kultura, vinove loze te proizvodnjom vina. Djelatnošću vinarstva se bave već više generacija. 2004. godine otvoreni su Podrumi Kolar – kušaonica vina s restoranom gdje se nudi bogati izbor vina iz vlastite proizvodnje. OPG pored vinogradarstva i vinarstva ide u još jednom smjeru, a to je turizam, koji uključuje sobe za iznajmljivanje i kamp. Većina vinograda je zasađena 2002. godine, dok je ostatak nešto kasnije. Prije su na OPG – u imali samo 2 – 3 sorte vinove loze, a trenutno imaju 12 zasađenih sorti te kupažu (miješanje dvaju ili više istih ili različitih sorti) crnu i rose, što je 15 vrsta vina redovne berbe. Crne sorte su Frankovka, Pinot crni, Cabernet Sauvignon i Merlot, a bijele sorte su Graševina, Rajnski rizling, Sauvignon bijeli, Silvanac zeleni, Chardonnay, Traminac, Pinot bijeli i Pinot sivi. Površina vinograda je oko 13 hektara te u vinogradu prevladava sorta Graševina. Proizvedeno vino se čuva u gatorima (vinski podrumi) u kojima je i zimi i ljeti jednaka vrijednost sadržaja vlage i temperature (12 – 14 °C). Na obiteljskom gospodarstvu teže za postizanjem oznake vrhunskog vina, a da bi se to postiglo bitno je voditi brigu o opterećenju trsa, što znači da bi trebala biti minimalna opterećenost, u prosjeku 1 litra po 1 trsu, neke sorte manje ili više. Da bi crna vina bila isto vrhunska trebaju biti što duže na odležavanju (5 – 6 godina).

Vinogradi OPG-a Kolar nalaze se na Banskom brdu, u Baranji, te pripadaju vinogradarskoj podregiji hrvatsko Podunavlje koju karakterizira umjereno kontinentalna klima s pravilnom izmjenom godišnjih doba te optimalnim okolišnim uvjetima za uzgoj vinove loze. Bansko brdo građeno je od debelih naslaga lesa (prapor). Kombinacija žutih poroznih sedimenta izazvanih vjetrovima koji pušu s Dunava te bogatog crnog tla daje tlo pogodno za uzgoj vinove loze jer žuti talog daje mineralnost, dok crna tla obiluju hranom potrebnom za rast i razvoj vinove loze. Blage padine Banskog brda štite vinograde od jakih sjevernih vjetrova i osiguravaju dobru osunčanost grozdova. To su također jedni od razloga što se ovo obiteljsko gospodarstvo bavi već godinama vinogradarstvom i vinarstvom te se može pohvaliti s brojnim nagradama što s domaćih, što sa stranih prezentacija (Slika 1.).



Slika 1. Kolekcija vina OPG-a Kolar

Izvor: Marta Bartolov

### 2.3. Bolesti vinove loze

Vinova loza je biljka s dugom poviješću uzgoja koja nam pruža ukusne plodove i vrhunska vina. Međutim, poput svih poljoprivrednih kultura, vinova loza nije imuna na razne bolesti koje mogu značajno utjecati na njezinu rodnost i kvalitetu grožđa. Razumijevanje tih bolesti ključno je za očuvanje zdravlja vinove loze i osiguranje obilne i kvalitetne berbe koja će zadovoljiti i vinogradare i ljubitelje vrhunskih vina.

Uz napredak tehnike i tehnologije u uzgoju vinove loze, i zaštita vinograda od bolesti i štetnika je znatno unaprijeđena. Danas postoje razni zahvati i sredstva koja omogućuju zaštitu vinove loze od navedenih problema, pod uvjetom da se primjenjuju na vrijeme i u skladu s optimalnim praksama. Rastući broj mladih i obrazovanih proizvođača vina prihvaća

suvremena znanja i tehnologije, prateći svjetske trendove u zaštiti vinograda, što rezultira povećanjem ekonomske isplativosti samog uzgoja.

Unatoč napretku u zaštiti, postoje i faktori na koje se ne može utjecati, poput temperature zraka i količine oborina, a koji su odgovorni za pojavu određenih bolesti. Upravo ti prirodni čimbenici mogu predstavljati izazove u održavanju potpune zaštite vinove loze.

### **2.3.1. Plamenjača vinove loze (*Plasmopara viticola*)**

Plamenjača vinove loze je najčešća gljivična bolest vinove loze, donesena iz Sjeverne Amerike 1870-ih godina zajedno sa podancima američkih sorti vinove loze. Vrlo brzo se proširila i danas je ima u svim zemljama u kojima se uzgaja vinova loza. Prvi puta je zabilježena u kontinentalnoj Hrvatskoj 1882. godine, a u Dalmaciji 1885. godine, premda je vjerojatno bila prisutna i ranije. Razlike u otpornosti hibrida su vrlo velike: od potpuno otpornih do osjetljivih.

Gljivica napada uglavnom lišće, ali i mladice, cvjetove i plodove. Simptomi bolesti koji se javljaju na mladom lišću su karakteristični i lako ih je prepoznati. To su okrugle, žuto - smeđe, uljane, prozirne pjegice (Slika 2.). S donje strane lista na mjestu pjega vidljiv je bjelkasta prevlaka. U uvjetima visoke vlažnosti, pjege se brzo povećavaju i pokrivaju cijelu površinu lišća. Za suhog i sunčanog vremena tkivo na mjestu pjega posmeđi i osuši se. Na starijim, nižim listovima, pjege su mozaično raspoređene, obrubljene žilicama. Ako je list jako zaražen i osušen on otpada, a ti otpali zaraženi listovi su izvor zaraze. Zahvaćeni cvatovi požute i uvenu. Konidije se rijetko stvaraju na cvatovima prije cvatnje, ali se mogu pojaviti nakon cvatnje, u razdoblju formiranja bobica. Na zaraženim bobama javlja se bijela prevlaka koja s porastom temperature nestaje, a te bobice posmeđe i osuše se. Zaraza nije moguća nakon što bobice dosegnu 2/3 svoje najveće veličine.



Slika 2. Simptomi plamenjače na lišću

Izvor: <https://d19p4plxg0u3gz.cloudfront.net>

Oospore prezimljuju na otpalom lišću. Na početku vegetacije oospore s kišom dospiju na donje lišće. Zaraza i razvoj bolesti je najbrži pri temperaturi od oko 20 °C i 80 % vlažnosti zraka. Tijekom vegetacije spore gljivice nošene vjetrom uzrokuju daljnje širenje bolesti. Oospore sazrijevaju u lišću do iduće godine te mogu preživjeti i vrlo niske temperature. Što je napad plamenjače prethodne godine bio jači, veća je i količina oospora. Period od uspostavljanja kontakta gljive i lista pa sve do pojave žutih pjega nazivamo vrijeme inkubacije, a do pojavljivanja bijele prevlake zovemo vrijeme fruktifikacije. Svi preventivni fungicidi moraju biti primjenjeni prije izbijanja bijele prevlake na naličju lista. Bijela prevlaka predstavlja konidije koje su jajolike i lagane te se lako raznose vjetrom i kišom na listove i cvjetove.

Agrotehničke mjere zaštite uglavnom se sastoje u uklanjanju izvora zaraze, odnosno suhog, otpalog lišća. Sanitarno stanje vinograda poboljšava se i visokim rastom loze, racionalnom rezidbom i gnojdbom te sustavnim plijevljenjem tla.

Planiranje zaštite vinograda od bolesti i štetnika mora početi i prije samog početka sadnje. Iako postoje otporni kultivari na ove bolesti, tradicionalne autohtone sorte se često koriste kako bi se očuvala baština. Ipak, vinogradi koji su smješteni na brežuljcima imaju značajne

prednosti jer imaju više sunčeve svjetlosti i manje zadržavanja viška oborina. Nasuprot tome, vinogradi na ravnim terenima su skloniji zarazi.

Prvi korak u zaštiti vinograda je pravilno zalamanje zaperaka. Ovim postupkom osiguravamo bolje provjetravanje čokota, što smanjuje mogućnost primarnih infekcija, obično zahvaćajući vršne listove. Da bismo suzbili plamenjaču, postoji veliki broj fungicida koji su registrirani za tu namjenu. Preporučuje se da se ne premaši doza od 3 kg djelatne tvari bakra po hektaru tijekom jedne godine, što znači da fungicidi na bazi bakra ne bi trebali biti primijenjeni više od 2 do 3 puta tijekom jedne sezone (Cvjetković, 2010).

U svijetu se koriste najrazličitiji preparati za kemijsku zaštitu. Prvi osnovni tretman protiv peronospore provodi se neposredno prije cvatnje, drugi nakon završetka cvatnje. Broj i učestalost naknadnih zaštitnih tretiranja ovisi o otpornosti uzgojene sorte i tijeku vremena u pojedinoj godini. Sorte vrlo otporne na peronosporu (*Seyval Blanc*, *Sibera*, *Bianca*) u povoljnim godinama ne zahtijevaju nikakvu kemijsku zaštitu. Uzgojem dovoljno otpornih sorti ne trebamo koristiti profilaktičke tretmane, a nakon uočavanja prvih simptoma bolesti može se koristiti sistemski pripravak s interventnim učinkom. Treba imati na umu da je pojava i širenje plamenjače povezana s mnogim čimbenicima: mikroklimom vinograda, tijekom vremena u pojedinoj godini, primijenjenom agrotehnikom itd. U tradicionalnim vinogradarskim područjima čak i vrlo otporne sorte mogu trebati osnovnu kemijsku zaštitu.

### **2.3.2. Pepelnica vinove loze (*Erysiphe necator*)**

Pepelnica vinove loze (*Erysiphe necator*) je gljivična bolest koja zahvaća vinovu lozu. Ova bolest je jedna od najčešćih i najvažnijih bolesti vinove loze diljem svijeta te može nanijeti značajne štete vinogradima ako se ne kontrolira. U Hrvatskoj je prvi puta zabilježena 1873. godine i od tada se javlja svake godine, a štete ovise o različitim čimbenicima kao što su osjetljivost sorte, vremenski uvjeti, stupanj zaštite itd.

Pepelnica napada sve zelene dijelove vinove loze a uzrokuje karakteristične simptome na listovima, grozdovima i drugim dijelovima. Prvi znakovi obično se pojavljuju na gornjoj strani lista u obliku sivkasto - bijelih do pepeljastih mrlja, koje se postupno šire. Zaraženi

listovi mogu se uviti i iskriviti, što može utjecati na fotosintezu i smanjiti kvalitetu i količinu roda. Listovi mogu biti zaraženi od tek otvorenih do potpuno formiranih listova (Marušić, 2015).

Napad pepelnicom može se dogoditi u svim fazama razvoja vinove loze, čak i dok su još u pupu. Kada se infekcija pojavi na licu lista, primjećuje se bjelkasta prevlaka, što uzrokuje zaostajanje lista u rastu, uvijanje i kovrčanje. U slučaju snažne zaraze, cijeli list se može osušiti. Mladice također nisu pošteđene od infekcije, a u početku se na njima pojavljuju pepeljaste mrlje koje s vremenom postaju plavkaste. Kada tkivo odumre, na rozgvi ostaju mjesta tamno čokoladne boje (Marić Ivandija i Ivandija, 2013).

Cvatovi mogu biti zahvaćeni pepelnicom čak i prije oplodnje. Na cvjetovima se razvija sivi micelij gljivice, što dovodi do sušenja i opadanja cvjetova. Bobice su također ranjive na infekciju, počevši od trenutka zametanja pa sve do promjene boje. Kada bobice dosegnu veličinu od 2 - 3 mm, mogu biti prekrivene pepeljastom prevlakom (Slika 3.). Mlade bobice su prekrivene sivom prevlakom, smežuraju se i suše, dok kod kasnijih zaraza bobice pucaju, što je jedan od karakterističnih simptoma (Marušić, 2015).



Slika 3. Simptomi pepelnice na grozdu

Izvor: <https://www.jabuka.tv>

U kasnijim fazama napada, štete obično nisu velike, osim kod bijelih sorti, kod kojih se mogu primijetiti tamnije mrežaste zone koje utječu na estetski izgled. Važno je primijetiti znakove pepelnice i poduzeti preventivne mjere kako bi se smanjio utjecaj ove gljivične bolesti na zdravlje vinove loze i prinos grožđa. Redovita zaštita i praćenje stanja vinograda ključni su za očuvanje kvalitete i uspjeh uzgoja vinove loze (Marić Ivandija i Ivandija, 2013).

Infekcija pepelnicom obično počinje u proljeće kada se razvijaju prve spore na zimskim pupoljcima, a širi se putem vjetra i kiše. Vlažni i hladni uvjeti pogoduju brzom širenju bolesti, dok se u sušnim i toplim uvjetima aktivnost gljive smanjuje. U proljeće dolazi do pucanja i oslobađanja askospora, koje započinje s otvaranjem prvih listova i traje sve do cvjetanja. Kako bi askospore izvršile infekciju potrebna je temperatura iznad 11 °C te određena vlažnost zraka. Gljiva prezimljava u obliku kleistotecija na napadnutim organima te u obliku micelija u pupovima. Prve zaraze nisu jako uočljive te je moguće da se previde. Optimalni uvjeti za razvoj pepelnice su 25 – 28 °C te relativna vlaga zraka oko 65 %, dok jake ljetne vrućine (preko 35 °C) prekidaju razvoj pepelnice.



Kontrola pepelnice u vinogradu obuhvaća preventivne i kurativne mjere. Preventivne mjere uključuju odabir manje zasjenjenih i bolje prozračenih lokacija za sadnju vinove loze, kako bi se smanjila vlažnost koja pogoduje širenju bolesti (Cvjetković, 2010).

U slučaju pojave infekcije, koriste se fungicidi za suzbijanje pepelnice. Međutim, važno je rotirati različite klase fungicida kako bi se smanjio rizik od razvoja otpornosti gljive na kemijske tretmane. Primjena agrotehničkih mjera ima ograničeni učinak na smanjenje zaraze, stoga je upotreba fungicida neophodna. Rokovi za prskanje određuju se na temelju fenološke faze vinove loze. Prije cvatnje, potrebno je izvršiti jedno do dva prskanja. Također, preporučuje se zaštita protiv pepelnice istovremeno sa zaštitom protiv plamenjače prije cvatnje. Nakon cvatnje, obično se provodi zaprašivanje. Ostala prskanja usklađuju se s programom zaštite od plamenjače i koristi se različiti fungicid u svakom prskanju (Cvjetković, 2010).

Kako bi se eliminirala pepelnica u slučaju njezina pojave, preporučuje se prskanje grozdova otopinom kalijeva permanganata kao eradikativnu mjeru. Otopina se priprema miješanjem 125 grama kalijeva permanganata u 100 litara vode, uz dodatak 1 - 2 kg gašenog vapna. Ovom otopinom prskaju se samo grozdovi, čime se ciljano tretira inficirano područje i smanjuje širenje bolesti (Cvjetković, 2010).

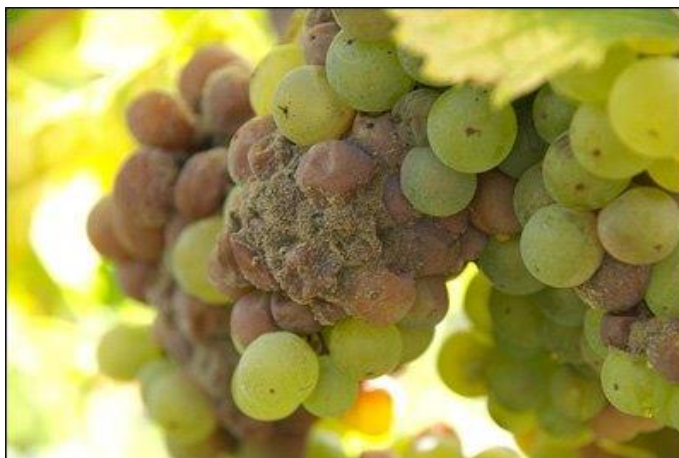
Pravilna i redovita zaštita vinograda od pepelnice ključna je za očuvanje zdravlja vinove loze i postizanje optimalnih prinosa i kvalitete grožđa. Praćenje stanja vinograda i brza reakcija na pojavu simptoma pepelnice pomaže u uspješnoj kontroli ove gljivične bolesti.

### **2.3.3. Siva plijesan vinove loze (*Botrytis cinerea*)**

Siva plijesan vinove loze (*Botrytis cinerea*) je jedna od najraširenijih i najopasnijih bolesti vinove loze. Ova gljivična bolest može izazvati značajne štete i negativno utjecati na prinos i kvalitet grožđa. Siva plijesan obično napada zrelo grožđe, a može se pojaviti i na cvjetovima, lišću, i drugim dijelovima vinove loze. Na grožđu, počinje s pojavom malih sivih mrlja, koje se šire i prekrivaju cijelu bobu. Inficirane bobice postaju mekane, sive ili smeđe boje, a plijesan proizvodi specifičan sivi micelij na površini plodova (Slika 4.). Kako



bolest napreduje, dolazi do truljenja boba. Ovakva situacija može značajno smanjiti prinos i kvalitet grožđa (Cvjetković, 2010).



Slika 4. Simptomi sive plijesni na grozdu

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>

Gljiva koja uzrokuje plijesan prezimi na rozgvi ispod kore u obliku sivkasto obojenog micelija, zbog čega je i dobila ime. Osim toga, može prezimiti i u pupovima na tlu te na opalom lišću, što stvara veliki rezervoar infektivnog materijala u proljeće. Tijekom cvatnje, ovaj materijal može zaraziti i cvat. Ako uvjeti za infekciju nisu optimalni, gljiva će preživjeti kao saprofit u otpalim cvjetnim kapicama, listovima ili unutrašnjosti grozda te će čekati povoljne uvjete za klijanje konidija. Konidije su jednostanične i prozirne, a klijanje se događa za 5 do 10 sati na optimalnoj temperaturi nešto iznad 0 °C. Tada im je potrebno 24 sata za klijanje, uz uvjet da se nalaze u kapljici vode. Kada konidije proključaju, hifa brzo nastavlja rasti, posebno ako klija na mjestu gdje ima dodatne hrane, kao što su ostaci cvjetova i izlučeni slador. Gljiva kao uzročnik plijesni naseljava se u grozdovima odmah nakon cvatnje, ali tada još nije parazitska i hrani se mrtvim ostacima cvjetova. U ovoj fazi gljiva nije štetna, ali već se naseljava u mlade grozdove koji nastavljaju rasti. Kada se grozdovi zatvore, tj. kada se formiraju bobice, gljiva postaje parazitska i prodire u peteljke, peteljčice i bobice (Marić Ivandija i Ivandija, 2013).

Gljivica *Botrytis cinerea*, kada zarazi bobice grožđa, koristi veće količine šećera i vinske kiseline, što dovodi do dominacije jabučne kiseline. To će rezultirati oporim i grubim okusom nakon prerade mošta i vina. U prerađenom moštu, primijetit će se nagla promjena boje zbog aktivnosti ove gljivice. Kako bi se spriječilo širenje *Botrytis cinerea*, potrebno je

mošt sumporiti više jer je ova bolest poznata kao "žderač sumpora". Epidemiologija plijesni i truleži karakterizira se dugotrajnim kišovitim i vlažnim razdobljima, dok temperature nisu od presudnog značaja za razvoj gljivice jer se ona može razvijati u širokom rasponu temperatura od 2 °C do 30 °C (Šubić, 2021).

Treba razmišljati preventivno o zaštiti, čak i prije nego što se vinograd posadi tako da se sade manje osjetljive sorte, koriste manje bujne podloge te redove u vinogradu treba organizirati u smjeru vjetrova. Za suzbijanje sive plijesni, preporučuje se primjena fungicida u odgovarajuće vrijeme, posebno tijekom vlažnih razdoblja i pred berbu. U pravilu se rade 4 prskanja svake godine protiv sive plijesni, od kojega su 2 prskanja najčešće fungicidi, koji se koriste i protiv plamenjače, dok se za zadnja 2 prskanja koriste botriticidi. Također, važno je provoditi dobru agrotehniku i održavanje vinograda, uključujući redovito uklanjanje oštećenih ili zaraženih grozdova i ostataka lišća kako bi se smanjila prisutnost inokuluma gljivice.

Prevenција, brza reakcija na pojavi simptoma i redovito održavanje vinograda ključni su za kontrolu sive plijesni i očuvanje zdravlja vinove loze te postizanje optimalnih prinosa i kvalitete grožđa.

#### **2.3.4. Crna pjegavost rozgve (*Phomopsis viticola*)**

Crna pjegavost rozgve (*Phomopsis viticola*) je gljivična bolest koja napada vinovu lozu. Ova bolest je rasprostranjena u mnogim vinogradarskim područjima i može uzrokovati značajne gubitke prinosa i kvalitete grožđa. Iako crna pjegavost rozgve ne uzrokuje izravne štete na grožđu, njezin utjecaj na rodnost vinove loze iz godine u godinu je značajan. Nažalost, većina vinogradara često ne obraća pažnju na ovu bolest. Ipak, zaražena rozgva ima znatan utjecaj na smanjenje prinosa. Prepoznamo je najviše tijekom zimskog mirovanja prilikom rezidbe vinove loze. Na površini kore jasno je vidljivo izbljedjelo tkivo, a krajem vegetacije se razvijaju crna plodišta (Cvjetković, 2010).

Simptomi crne pjegavosti pojavljuju se na lišću, peteljka i grozdovima. Na gornjoj strani lišća razvijaju se okrugle do nepravilne crne pjegice, dok na donjoj strani lišća može biti vidljiv sivi micelij gljivice. Pjegice se postupno šire i spajaju, što može dovesti do

propadanja lišća i smanjenja fotosinteze. U kasnijim fazama infekcije, lišće se suši i opada. Na peteljka i grozdovima, pojavljuju se tamne pjege koje se mogu širiti prema bobicama (Slika 5.). Ova infekcija može uzrokovati opadanje grozdova i smanjenje prinosa. Bobice koje su zahvaćene mogu postati oštećene, suhe i krnje (Marić Ivandija i Ivandija, 2013).



Slika 5. Simptomi crne pjegavosti rozgve

Izvor: <https://www.omafra.gov>

Gljivica *Phomopsis viticola* prezimljuje u zaraženim biljnim ostacima u vinogradu. U proljeće, pod povoljnim uvjetima, gljivica proizvodi spore koje se šire na nove biljke vjetrom ili kišom. Kiša i vlaga potiču razvoj bolesti, a temperatura od 18 °C do 30 °C pogoduje bržem širenju gljivice. One prodiru u biljku preko ozljeda ili prirodnih otvora a može prodrijeti u tkivo i pomoću penetracijske hife (Marušić, 2015).

Prevenција i kontrola crne pjegavosti rozgve uključuju primjenu fungicida i druge agrotehničke mjere. Redovito uklanjanje zaraženih ostataka lišća i drugih vegetativnih dijelova iz vinograda pomaže u smanjenju izvora infekcije jer piknidi mogu preživjeti i biti aktivni i nakon nekoliko godina u zaostalim biljnim dijelovima na tlu vinograda. Također, važno je pratiti stanje vinograda i pravodobno poduzeti mjere zaštite kako bi se spriječilo širenje ove gljivične bolesti i očuvao zdrav i produktivan vinograd.

Zaštita od ove bolesti zahtijeva kontinuirani napor tijekom cijele godine, što je čini izazovnom. Kako bismo spriječili njezino širenje, važno je osigurati da koristimo zdrave cijepove pri sadnji. Tijekom rezidbe, ukoliko primijetimo zaražene rozgve, moramo ih potpuno ukloniti. Također, preporučuje se ostaviti više zdravih izboja i reznika tijekom rezidbe. Gnojdbu dušikom treba primjenjivati pažljivo, uz detaljne analize i preporuke stručnjaka, kako bi se izbjeglo pretjerano gnojenje koje povećava osjetljivost na ovu bolest. S obzirom na brzo širenje bolesti i teškoću u iskorjenjivanju, ključno je sustavno provoditi mjere suzbijanja. Kemijsko suzbijanje prvi puta treba obaviti zimi prskanjem bakrenim pripravcima neposredno prije kretanja vegetacije. Nakon toga, preporučuje se još dva prskanja nakon kretanja vegetacije kako bi se učinkovito kontrolirala bolest (Úrbez-Torres i sur., 2013).

Na temelju vremenske prognoze moguće je preskočiti jedno ili čak oba prskanja, jer u slučaju izostanka kiše, piknospore se ne oslobađaju. Za suzbijanje crne pjegavosti u vegetaciji, postoji niz registriranih fungicida koji su učinkoviti. Ti pripravci temelje se na različitim aktivnim tvarima, uključujući fosetil-aluminij + folpet, mankozeb, metiram, tolilfluanid, azoksistrobin, klortalonil i krezoksimetil, dok se pokazao učinkovitim i folpet (Cvjetković, 2010).

### **2.3.5. Zlatna žutica vinove loze (*Flavescence doree*)**

Zlatna žutica vinove loze (*Flavescence doree*) smatra se jednom od najštetnijih i najrazornijih bolesti vinove loze u Europi. Prvi pronađeni uzročnik ove bolesti potvrđen je na divljoj pavitini (*Clematis vitalba L.*) u blizini vinograda 2007. godine u području Istre. Nakon toga, bolest se brzo proširila na ostale dijelove zemlje, i do kraja 2020. godine, zlatna žutica potvrđena je u gotovo svim županijama, osim u Dalmaciji, od Zadra do Cavtata. Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*), kao vektor bolesti, prvi put je pronađen u hrvatskim vinogradima 2003. godine u Iloku, Novigradu i Štrigovi, a danas ga možemo naći u svim dijelovima Hrvatske (Budinščak i sur., 2021).

Najuočljiviji simptomi javljaju se tijekom ljeta, dolazi do smežuranja bobica u grozdu i uvijanja rubova listova prema dolje. Simptomi zlatne žutice uključuju žućenje listova kod bijelih sorata te crvenilo kod crnih sorata (Slika 6.). Drugi simptomi uključuju zakržljalost i

uvijanje izdanka, neravnomjeran razvoj grozdova, te zastoj u sazrijevanju bobica. Zlatna žutica može značajno smanjiti prinos grožđa i oštetiti kvalitetu grožđa (Cvjetković, 2010).



Slika 6. Simptomi i vektor zlatne žutice

Izvor: <https://www.udruga-brenta.hr>

Najosjetljivije sorte na ovu bolest su Chardonnay, zatim Cabernet Sauvignon, Pinot bijeli i Pinot crni. Simptomi se mogu pojaviti na cijelom čokotu, ali češće se javljaju samo na mladicama jednog kraka. Ovisno o sorti, vremenu infekcije i klimatskim uvjetima, znakovi bolesti pojavljuju se na svim zelenim dijelovima vinove loze. Mladice postaju lomljive, a ponekad nastaju i nekroze pupova. Rubovi lista se karakteristično savijaju prema naličju, a list poprima trokutasti oblik te postaje lomljiv i lako puca ako se stisne. Ako simptomi na listovima nastupe prije cvatnje, cvatovi mogu biti pogođeni (Maceljki, 2006).

Prenositelj i vektor zlatne žutice je američki cvrčak.

Ova bolest nema izravnog lijeka, stoga je ključna preventivna kontrola kako bi se spriječilo širenje bolesti. Kontrola se temelji na suzbijanju štetnika koji prenose fitoplazmu, redovitim uklanjanju i uništavanju zaraženih biljaka te preventivnoj primjeni insekticida kako bi se smanjila populacija štetnika. Također je važno koristiti zdravi sadni materijal pri podizanju novog vinograda ili pri zamjeni zaraženih trsova. U nekim područjima, poduzimaju se i mjere karantene kako bi se spriječilo širenje zaraženih biljaka na druga vinogradarska područja (Cvjetković, 2010). Obavezne mjere suzbijanja i sprječavanja širenja zlatne žutice propisane su „Naredbom o poduzimanju mjera za sprječavanje širenja i suzbijanje zlatne

žutice vinove loze, koju prouzrokuje štetni organizam *Grapevine flavescence dorée* MLO“ (Narodne novine 7/2013). Naredba propisuje da ukoliko se posumnja na zarazu, obvezno je odmah obavijestiti nadležnog fitosanitanog inspektora ili Hrvatski centar za poljoprivredu koji zatim uzimaju uzorak biljke domaćina i šalju ga na laboratorijsku analizu. Ako se potvrdi zaraza, nadležni fitosanitarni inspektor će posjednicima narediti uklanjanje i uništavanje pojedinačnih zaraženih trsova s korijenom, a ako se u vinogradu nalazi više od 20 % zaraženih trsova, narediti će mjere krčenja cijelog vinograda. Stoga je vrlo bitno da se svi vinogradari drže poštivanja pravila naredbe.

Zlatna žutica vinove loze je opasna bolest koja može prouzročiti značajne gubitke u vinogradima. Iskorjenjivanje ove bolesti zahtijeva drastične fitosanitarne mjere kao što su krčenje i uništenje zaraženih trsova a ponekad i cijelog vinograda. Problem zlatne žutice je što se simptomi često mogu zamijeniti s nekim virusnim oboljenjima loze te je fitoplazmu uzročnika bolesti moguće točno detektirati samo laboratorijskom analizom. Stoga je važno provoditi redovite preglede i mjere zaštite kako bi se spriječilo širenje ove bolesti i očuvalo zdravlje vinove loze i prinos grožđa.

## **2.4. Štetnici vinove loze**

Vinovu lozu mogu napasti razni štetnici koji mogu uzrokovati oštećenja na biljkama i smanjiti prinos grožđa. Štetnici vinove loze mogu uvelike utjecati na njezinu rodnost, kvalitetu grožđa i općenito zdravlje biljke. Paukovi, lisne uši, grinje, gljive i drugi štetni organizmi mogu napasti lišće, grozdove i druge dijelove vinove loze, uzrokujući oštećenja koja mogu smanjiti prinos, narušiti kvalitetu grožđa i oslabiti biljku. U nastavku navodimo neke od najčešćih štetnika vinove loze i njihov utjecaj na vinogradarsku proizvodnju, te ćemo pružiti uvid u najučinkovitije mjere zaštite i kontrolu ovih štetnika kako bi se osiguralo zdravo i uspješno uzgojeno grožđe.

### **2.4.1. Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*)**

Američki cvrčak (*Scaphoideus titanus*), porijeklom iz Sjeverne Amerike je štetnik koji igra ključnu ulogu u prenošenju fitoplazme koja uzrokuje zlatnu žuticu vinove loze (*Flavescence*

*dorée*). Ovaj mali kukac ima karakterističan izgled sa zeleno - sivim tijelom i prozirnim krilima. Američki cvrčak ima važnu ulogu u širenju fitoplazme jer se hrani na lišću i peteljka vinove loze, a pri tom uzima i fitoplazme koje prenosi s biljke na biljku. Kada cvrčak ubode biljku i hrani se njenim sokovima, fitoplazme iz njegovog probavnog sustava ulaze u biljku, što dovodi do širenja bolesti (Maceljski, 2006).

Zlatna žutica vinove loze uzrokovana fitoplazmom može uzrokovati ozbiljne posljedice u vinogradima. Simptomi zlatne žutice uključuju žućenje lišća, nepravilan razvoj grozdova, zakržljavanje izdanka i smanjenje prinosa. Oštećenje uzrokovano zlatnom žuticom može značajno smanjiti kvalitetu i kvantitetu grožđa, te uzrokovati ekonomske gubitke za vinogradare.

Jaja američkog cvrčka prezimljuju u kori dvogodišnje rozgve, bjelkaste su boje i bubrežastog oblika. Sredinom svibnja prve ličinke počinju izlaziti iz jaja te prvo napadaju niže mladice na trsu i zadržavaju se isključivo na donjoj strani lista. Ličinke prolaze kroz pet razvojnih stadija koje traju sveukupno 50 dana. Odrasla jedinka američkog cvrčka je blijedožute boje a na pojedinim mjestima na leđima je smeđe šarene boje. Oni se pojavljuju od početka srpnja te se zadržavaju na lozi do kraja rujna. Oplodene ženke nakon oplodnje odlažu jaja ispod kore dvogodišnje rozgve.

Kao što je već ranije spomenuto prilikom opisivanja bolesti, da bi se spriječilo širenje zlatne žutice, važno je provoditi mjere kontrole populacije američkog cvrčka (Slika 7.). To uključuje primjenu insekticida kako bi se smanjila populacija štetnika, redovito uklanjanje zaraženih biljaka iz vinograda te pridržavanje karantenskih mjera kako bi se spriječilo širenje infekcije na druga vinogradarska područja. Suzbijanje američkog cvrčka se obavlja u dva ili tri tretiranja od kojih se prvo tretiranje provodi nakon cvatnje, drugo tretiranje dva do tri tjedna nakon prvog tretiranja, a po potrebi se provodi i treće krajem srpnja ili početkom kolovoza. Kontrola američkog cvrčka igra ključnu ulogu u očuvanju zdravlja vinove loze i sprječavanju širenja zlatne žutice, što je od iznimne važnosti za održavanje uspješne vinogradarske proizvodnje.





Slika 7. Žuta ljepljiva ploča za praćenje brojnosti američkog cvrčka

Izvor: <https://www.lag-sjevernaistra.hr>

#### **2.4.2. Octena mušica ploda (*Drosophila suzukii*)**

Octena mušica ploda je jedan od najvažnijih štetnika grožđa i voća, a podrijetlom je iz istočne Azije. U Hrvatskoj je prva pojava zabilježena 2010. godine na području Istre, ali je vrlo vjerojatno da je ona bila i prije prisutna u Hrvatskoj. Poznato je oko 3000 vrsta iz roda *Drosophila*, ali za razliku od drugih voćnih mušica ona napada i polaže jaja isključivo u nedozrele i zdrave plodove što može dovesti do velikih šteta na usjevima te ju to čini značajnim štetnikom u poljoprivredi. Nakon polaganja jaja, bijele ličinke idu u dubinu ploda i tako uništavaju njegovu unutrašnjost pa plodovi postaju mekani i vrlo brzo propadaju. Nakon što oštete plod naknadno se nasele i različiti sekundarni paraziti (gljive i bakterije) te dolazi do truleži plodova.

Tijelo octene mušice je 2 – 3 mm, žuto – smeđe boje s crvenim očima. Mužjaci imaju tamne pjege na prednjim krilima s dvije tamne mrlje u obliku češlja na prednjim nogama, dok ženke su veće od mužjaka i nemaju pjege i mrlje (Slika 8.), ali imaju izraženu leglicu u obliku pile koja služi kako bi se oštetila pokožica ploda i odložila jaja ispod nje. Jaja su bijele boje i



ovalnog oblika. U idealnim uvjetima može imati i do 15 generacija godišnje. Štetnik prezimljuje na zaštićenim mjestima kao imago, premda u povoljnim uvjetima može biti aktivan cijelu godinu.



Slika 8. Mužjak (lijevo) i ženka (desno) octene mušice ploda

Izvor: <https://www.savjetodavna.hr>

Suzbijanje octene mušice može biti izazovno, ali postoje različite strategije kako bi se smanjila šteta, kao što su upotreba zamki, primjena insekticida i ostalo. Biotehnička mjera za suzbijanje je praćenje štetnika hranidbenim atraktantima ili vizualnim pregledom plodova. Zamke su najčešće napravljene od plastičnih boca s jabučnim octom, vinskim octom ili vodenom otopinom kvasca s dodatkom šećera. Postavljamo ih na rubove nasada, oko nasada ili u nasad te je poželjna kontrola jednom tjedno. Jedna od metoda za kontrolu je upotreba insekticida, ali treba biti oprezan pri odabiru insekticida kako bi se minimalizirala šteta po korisne insekte te smanjio rizik od otpornosti na insekticide. Važno je odrediti vrijeme primjene sredstva, jer kada se ličinke krenu razvijati u plodovima, suzbijanje više nije efektivno. Moramo voditi brigu i o karenci dopuštenih sredstava. Potrebno je odstraniti sve zaražene plodove te ih zakopati ili zapaliti. Vrlo je važan i izbor sorte, trebamo odabrati sortu koja je otpornija i s kraćim vremenom dozrijevanja. U suzbijanju je također vrlo bitno da u njemu sudjeluju svi okolni proizvođači jer je octena mušica ploda sposobna letjeti i nekoliko kilometara.

### 2.4.3. Groždani moljci – pepeljasti i žuti (*Lobesia botrana*, *Clysia ambiguella*)

Groždani moljci su među najznačajnijim štetnicima vinove loze u hrvatskim vinogradima. Njihova prisutnost je zabilježena u svim našim vinogorjima, a štete koje uzrokuju mogu biti vrlo velike. U nekim godinama, ovisno o meteorološkim uvjetima, zabilježeno je da su štete od groždanih moljaca dosegle i do 70% očekivanog uroda. Navedene štetočine imaju periodičke pojave, s nekim godinama kada se javljaju u malom broju, dok u drugim dolazi do masovne pojavnosti (Maceljski, 1970).

Groždani moljci su prisutni tijekom cijele godine, ali njihova brojnost varira ovisno o raznim čimbenicima, posebno klimatskim uvjetima. Postoje dva poznata tipa groždanih moljaca - pepeljasti i žuti. Sivi grozdov moljac obično se pojavljuje na područjima s relativno niskom vlagom zraka i višim temperaturama, dok se žuti grozdov moljac češće javlja u vlažnim godinama, s nižom temperaturom zraka. Zbog različitih zahtjeva za vlagom i temperaturom, u posljednjim godinama sivi grozdov moljac prevladava u našim vinogradima (Maceljski, 2006).

Iako su oba tipa moljca - žuti i pepeljasti - štetnici vinove loze, njihova preferencija za okoliš razlikuje se. Naime, žuti grozdov moljac preferira hladnija i vlažnija područja, dok pepeljasti grozdov moljac radije naseljava toplija i sušnija područja. Stoga, pravilno prepoznavanje i praćenje ovih štetnika može pomoći vinogradarima u donošenju odluka o suzbijanju i zaštiti njihovih nasada kako bi osigurali dobar prinos i kvalitetno grožđe.

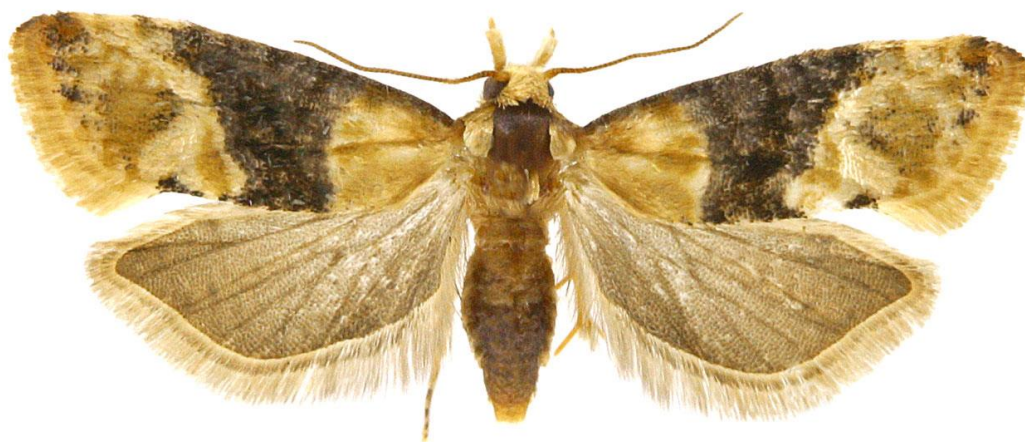
Ženke groždanog moljca, važnih štetnika u vinogradima Hrvatske, polažu svoja jaja na zelene dijelove trsa, posebice na grožđe, a njihov brz razvojni ciklus omogućuje im da se jaja brzo izlegnu, obično nakon nekoliko dana. Napadi gusjenica ovog štetnika u Primorskoj Hrvatskoj obično se odvijaju tijekom lipnja i srpnja, dok u ostalim dijelovima Hrvatske traju od srpnja do kolovoza. Gusjenice groždanog moljca predstavljaju prijetnju plodu vinove loze jer ih oštećuju grickanjem bobica, a ponekad ih čak pojedu u cijelosti. Ovaj način napada uzrokuje značajne štete na usjevu, pogotovo za vrijeme berbe grožđa. Zanimljivo je da jedna gusjenica može oštetiti više bobica na jednom grozdu, što dodatno povećava ekonomski gubitak za vinogradare (Maceljski, 2006).

Pepeljasti moljac (Slika 9.) je leptir svjetlosivog tijela koji se naglo javlja, godinu – dvije i naglo nestaje. Ima 3 – 4 generacije godišnje. Žuti moljac (Slika 10.) je žuto – crne boje, pravi slične ali puno manje štete od pepeljastog moljca i za razliku od njega, on ima 2 generacije godišnje. Oba moljca prezimljuju ispod kore čokota kao kukuljica u bijeloj čahurici. Gusjenice se uvlače u cvjetove te ih izjedaju, a poslije cvatnje zapredaju gnijezda. Prvi jasan znak prisustva štetnika je „paučina” u grozdovima i čitavi dijelovi grozda mogu biti uništeni te je potrebno čim se primijeti, izvršiti prskanje grozda s organofosfornim preparatima, a po potrebi i ponoviti tretiranje.



Slika 9. Pepeljasti grozdov moljac

Izvor: <https://cdn.blueberriesconsulting.com>



Slika 10. Žuti grozdov moljac

Izvor: <https://www.pesticidi.org>

Kako bi se postigla učinkovita kontrola groždanog moljca, potrebno je redovito obilaziti vinograde, pažljivo pregledavati grozdove te prorijediti trule bobice. Za praćenje prisutnosti groždanog moljca koriste se selektivni feromoni, koji omogućuju određivanje optimalnog vremena primjene insekticida. Feromonske lovke pružaju informacije o početku, dinamici i završetku leta prve generacije leptira. Također, pomažu u utvrđivanju početka i trajanja leta druge i treće generacije. Idealno vrijeme za suzbijanje insekticidima je što bliže trenutku kada se gusjenice izležu iz jaja, što se određuje zbrajanjem efektivnih temperatura. Svako daljnje tretiranje insekticidima provodi se na temelju praćenja ulova leptira na feromonskim lovkama, proračuna ukupnih efektivnih temperatura zraka, količine oborina nakon prvog tretiranja (koja bi mogla isprati naneseći insekticid) te trajanja djelovanja samog insekticida. Ova sustavna i precizna metoda praćenja i suzbijanja groždanog moljca pomaže u zaštiti vinograda od ovog štetnika i očuvanju kvalitete i prinosa grožđa.

#### **2.4.4. Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi*)**

Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi*), poznat i kao europski voćni pauk, je štetnik koji se često pojavljuje na voćkama, uključujući vinovu lozu. Ovaj pauk je sitan, crvenkasto smeđe

boje, veličine oko 0,5 mm. Njegova prepoznatljiva boja i sitni detalji čine ga lako uočljivim na lišću voćaka (Slika 11.).



Slika 11. Crveni voćni pauk

Izvor: <https://posadisam.com>

Odrasli crveni voćni pauk i njegove ličinke hrane se biljnim sokovima, a posebno su aktivni tijekom sušnih i toplih uvjeta. Napadnuti listovi postaju ispucali i žućkaste boje, što može oslabiti biljke i smanjiti prinos. Osim toga, pauk izrađuje svoje karakteristične mrežaste kolonije na naličju lista. Pauk se brzo razmnožava, a na jednom listu može se naći velik broj jedinki. Prenosi se s biljke na biljku vjetrom i drugim načinima, što može dovesti do širenja infekcije u cijelom vinogradu.

Crveni voćni pauk prezimi kao zimsko jaje kojih ponekad ima i više tisuća na jednom dužnom metru rozgve. Vremenski uvjeti mogu značajno utjecati na razdoblje izlaska ličinke iz jaja, ponekad čak i do trideset dana nakon polaganja jajašaca. U našim uvjetima godišnje ima 6 – 8 generacija. Nedostatak hrane može prouzročiti veliko uginuće jajašaca odmah na početku. Crveni voćni pauk je teško vidljiv golim okom, no njegovi simptomi su jasno vidljivi. Prisutnost ovog štetnika u vinogradu može se zaključiti iz oštećenja koja uzrokuje. Grinje koriste svoj usni organ za probadanje lisne površine i usisavanje staničnih sokova iz lista. Na mjestima napada, prvo se primjećuju sitne svijetle točkice gdje nedostaje klorofil, a zatim lišće poprima svijetlo žutu nijansu koja s vremenom prelazi u brončanu boju. Kod

jakog napada crvenog voćnog pauka, odrasle grinje su vidljive na lišću, a kreću se kao sitne crvene mrlje (Maceljski, 2006).

Za suzbijanje crvenog voćnog pauka primjenjuju se različite metode, uključujući primjenu akaricida (sredstva protiv grinja) i održavanje povoljnih uvjeta za prirodne neprijatelje ovog štetnika. Zimsko tretiranje se provodi u početku bubrenja s uljnim sredstvima jer ulje zagušuje „disanje” embrija u jaju, a prag odluke je 500 – 1000 jaja na dužni metar grane. U proljeće, kada počinje vegetacija, treba započeti suzbijanje crvenog voćnog pauka. Ako se u prvom tretiranju ne uspiju eliminirati sve ličinke, moguće je ponoviti tretiranje do kraja vegetacije. Za suzbijanje ovog štetnika koriste se akaricidi, osobito organofosforni akaricidi, koji su djelotvorni. Međutim, valja napomenuti da crveni pauci često razvijaju otpornost na istu skupinu sredstava korištenih za tretiranje. Stoga, preporučuje se često mijenjanje djelatnih tvari zaštitnih sredstava kako bi se izbjegla ta pojava. Također, treba odabrati sredstva zaštite koja ne ugrožavaju prirodne neprijatelje crvenog voćnog pauka. Preporučuje se provoditi i metodu otresanja grana, koja daje prag odluke 2000 – 3000 pauka na 100 udaraca. Redovito praćenje i brza reakcija na njegovu pojavu ključni su učinkovite kontrole i očuvanja zdravlja vinove loze i drugih voćaka (Kantoci, 2008).

#### **2.4.5. Lozine grinje šiškarice (*Eriophyidae*)**

Grinje su sitni članovi porodice pauka, veličine tijela ispod jednog milimetra. Za razliku od kukaca koji imaju tri para nogu i člankovito tijelo, grinje imaju četiri para nogu i nečlankovito tijelo, dok grinje šiškarice imaju samo dva para nogu. Među njima su posebno sitne vrste, kao što su grinje šiškarice, koje su veličine tijela do 0,2 mm. U kontekstu uzgoja vinove loze, posebno štetne su dvije vrste grinja - crveni paukovi (iz porodice *Tetranychidae*) i grinje šiškarice (iz porodice *Eriophyidae*). Obje vrste se aktiviraju u fazi bubrenja pupova i ostaju prisutne u vinogradu tijekom cijele vegetacijske sezone (Živković i Barić, 2021). Njihov minijaturni izgled čini ih izazovnim za prepoznavanje bez pomoći mikroskopa. Unatoč njihovoj maloj veličini, lozine grinje šiškarice mogu prouzrokovati značajne štete na lozi (Maceljski, 2006).

Štetu uzrokuju tako što se hrane staničnim sokom lista, čime smanjuju fotosintezu i oslabljuju biljku. To može dovesti do deformacija listova, zakržljavanja izdanaka, te manjeg

i lošijeg uroda grožđa. Grinje se obično nastanjuju na donjoj strani lista, gdje izazivaju karakteristične uvijene i deformirane površine (Živković i Barić, 2021).

Tijelo grinje šiškarice podijeljeno je na glavo – pršnjak i zadak.

Zimi, grinje se skrivaju ispod kore čokota i na otvorima kod pupova. Kada dođe proljeće i vegetacija započne, ove grinje sišu sokove iz pupova, što dovodi do promjene boje pupova u smeđu nijansu. Iz nekih zaraženih pupova se razviju izboji sa skraćenim internodijima (akarinoza) ili dođe do pojave izbočina na listovima, poznatih kao „šiške” (erinoza). Ove izbočine okružene su dekoloriranom zonom, ponekad oblika zvijezde. Mjesta uboda mogu se osušiti i ispasti, ostavljajući prošupljeni list, ili češće deformirani list s tamnim uzdignutim rubom i šarenom (mozaičnom) plojkom. Na kraju ljeta, kada grinje uzrokuju teže štete na lišću, list može poprimiti tamnu boju zbog brojnih tamnih točkica na mjestima uboda, ponekad praćenih ljubičastim sjajem (Maceljki, 2006).

Lozine grinje šiškarice se pojavljuju tijekom toplih i sušnih razdoblja, što ih čini posebno problematičnim za vinograde u sušnim klimatskim uvjetima. Njihova prisutnost može biti teško uočljiva u ranim fazama napada, ali nakon nekog vremena, posljedice njihovog djelovanja postaju vidljive.

Akarinoza je sitna grinja, manja od 0,2 mm te je vidljiva uz pomoć povećala. U vegetaciji se uvijek nalazi na naličju lista, često se seleći na mlađe lišće. Ima 3 do 5, a često i više generacija godišnje. Sisanjem pupa grinja uzrokuje smeđenje i ugibanje pupa te dolazi do zakržljalih izboja i skraćivanja internodija, a ponekad se i mjesta uboda osuše i ispadnu (Slika 12.).





Slika 12. Simptomi akarinoze na listu

Izvor: <https://cdn.agroklub.com>



Slika 13. Simptomi erinoze na licu lista loze

Izvor: <https://cdn.agroklub.com>

Erinoza je također veličine 0,2 mm i na zatku ima specifične niti. Na gornjoj strani lista nastaju mjehuraste nabrekline veličine graška koje su isprva crvene, žute ili ljubičaste boje koje s vremenom pozelene (Slika 13.). Na naličju nastaje udubljenje koje je obloženo



vunastom prevlakom koja je u početku bijela, a vremenom postane crvenkasta ili ljubičasta. Kada se tkivo unutar šiške osuši grinja prelazi na mlađe dijelove biljke. Također uzrokuju i uginuće pupova na izboju te dolazi do tvorbe „vještičinih metli” i izboji rastu u cik – cak. Moguće je i uvijanje lišća bez vunaste prevlake, list se na obje strane uvija prema dolje, žuti, smeđi i na kraju otpadne.

Suzbijanje lozinih grinja šiškarica obično uključuje primjenu odgovarajućih akaricida koji su selektivni za ove grinje, a ne ugrožavaju prirodne neprijatelje u vinogradu. U svrhu suzbijanja lozinih grinja šiškarica, posebice u hrvatskim vinogradima, preporučuje se provesti zimsko prskanje i prskanje u početku vegetacije koristeći mineralna ulja. Ovo prskanje je ključno za kontrolu populacije grinja prije nego što vegetacija krene. Dodatno, tijekom faze bubrenja pupova (vunasti pup), preporučuje se primijeniti sumporni pripravak THIOVIT JET u maksimalnoj dozi. Sumporni pripravak pokazao se vrlo učinkovitim u smanjenju zaraze lozinim grinjama šiškaricama (Živković i Barić, 2021).

Kasnije u razvoju grinja na lozi, za njihovo suzbijanje, preporučuje se primjena akaricida VERTIMEC 018 EC u klasičnom prskanju uz dodatak okvašivača ETALFIX PRO. Ovi okvašivači su se pokazali uspješnima u kontroli populacije grinja, čime se smanjuje njihov utjecaj na zdravlje i produktivnost vinove loze na. Redovitim provođenjem ovih postupaka, vinogradari mogu održavati zdrave vinove loze i osigurati optimalan prinos grožđa u hrvatskim vinogradima. Redovito praćenje vinove loze i brza reakcija na pojavu štetnika ključni su učinkovitog suzbijanja i očuvanja zdravlja vinove loze (Živković i Barić, 2021).

#### **2.4.6. Lisne uši (*Aphididae*)**

Lisne uši predstavljaju jedne od najvažnijih štetnika poljoprivrednih kultura, s više od 3000 poznatih vrsta koje se hrane na različitim biljkama. Na većinu biljnih vrsta može se naseliti čak do deset različitih vrsta lisnih uši. Ovi sitni kukci, veličine samo nekoliko milimetara, imaju dva para opnastih krila i koriste usni organ za bodenje i sisanje biljnih sokova. Identifikacija vrsta lisnih uši je izazovna i zahtijeva detaljan pregled morfoloških karakteristika jer imaju različite oblike i boje, koje često variraju. Lisne uši mogu se pojaviti u krilatom i beskrilnom obliku, a njihov životni ciklus može biti potpuni ili nepotpuni, ovisno

o vrsti. Holocikličke vrste prezime u stadiju jaja na zimskom domaćinu, dok anholocikličke vrste prezime kao odrasle jedinke.

Filoksera, lisna uš koja je potekla iz Amerike, prenesena je u Francusku još 1860. godine i brzo se proširila Europom. Ova invazija filoksere izazvala je katastrofalne posljedice za vinogradare, a goleme vinogradske površine su propale, što je dovelo do više tisuća samoubojstava francuskih vinogradara. Izraz "filoksera" postao je u narodu sinonim za iznimno veliku štetnost drugih štetnika, slično kao što se termin "kuga" koristi za označavanje različitih pošasti (Marić Ivandija i Ivandija, 2013).

U Hrvatskoj je prvi puta zabilježen slučaj filoksere u Brdovcu kraj Zagreba 1880. godine, nakon čega se brzo proširila na druge dijelove zemlje. Pojava filoksere u Europi potaknula je međunarodnu suradnju u području zaštite bilja, a 1878. godine mnoge zemlje potpisale su Bernsku konvenciju o suzbijanju filoksere. Ta konvencija označila je početak organizirane međunarodne suradnje u provođenju biljne karantene, te je preteča današnje Konvencije o zaštiti bilja, koju je potpisala i Hrvatska. U zemlji su doneseni brojni propisi i mjere kako bi se smanjile posljedice napada filoksere (Rotim, 2018).

Filoksera je mala štitasta uš, žuto – smeđe boje koja svojim rilom probija tkivo biljke i siše sokove. Simptomi su lako vidljivi na naličju lista gdje se vide nabreklinae u koje su nastanjene uši, a na licu lista se nalazi maleni otvor (Slika 14.). Filoksera na europskoj lozi pravi štete samo na korijenu gdje uzrokuje krupne (tuberozitet) i sitne (nodozitet) izrasline koje sprječavanju kolanje sokova pa dolazi do sušenja čokota. Godišnje ima 4 – 9 generacija.



Slika 14. Simptomi filoksere na listu

Izvor: <https://www.agroportal.hr>

U hrvatskom uzgoju vinove loze često se suočava s napadima filoksere, posebno na korijenu loze. Stoga vinogradari biraju odgovarajuće zdrave cijepove i preporučene podloge koje pružaju zaštitu korijenu uz debele slojeve. Na područjima s pjeskovitim tlima, filoksera se teško može razvijati, jer takvi uvjeti nisu povoljni za njen razvoj i širenje. Osim toga, isti povoljni uvjeti javljaju se i na nasadima gdje se voda zadržava dulje vrijeme, što također ima nepovoljan utjecaj na ovog štetnika i može ga suzbiti (Medved, 2021).

Za suzbijanje filoksere, poznate i kao trsovog ušenca, može se između ostalog koristiti biološki pripravak pod nazivom "Neemazal". Vinogradari primjenjuju ovaj pripravak u preporučenoj količini od 3 l/ha, uz utrošak 400-800 l vode/ha. Prskanje ovim pripravkom započinje kada se uoči napad štetnika i nastavlja se sve do početka cvatnje vinove loze. Između svaka dva tretiranja, vinogradari ostavljaju razmak od 7 do 14 dana kako bi osigurali učinkovitu kontrolu filoksere i zaštitili svoje nasade vinove loze od ovog štetnika (Medved, 2021).

### 3. MATERIJALI I METODE

Za izradu diplomskog rada, istraživanje je provedeno u vinogradu koji je u vlasništvu OPG Kolar, u Suzi, u trajanju od travnja do kolovoza 2022. godine. Tijekom vegetacije praćena je i bilježena pojava bolesti i štetnika u vinogradu te je provedena i zaštita protiv istih.



Slika 15. Vinograd OPG – a Kolar na Banskome brdu  
Izvor: Marta Bartolov

Prvi radovi u vinogradu 2022. godine su bili rezidba, koja je započela već u siječnju. Nakon toga se radila prihrana vinograda s umjetnim gnojivom koje sadržava vrlo malo dušika te većinom fosfor i kalij. U međuvremenu se obilazi vinograd i pregledava armatura i stupovi te se popravljaju ako je potrebno. U vinogradu su stupovi iste visine, a to se izvodi strojno, žice moraju biti nategnute kako bi se mogao rezati lucanj (rodno drvo). Obrada tla je međuredna, obavlja se malčerima. Vinograd je zatravljen jer da nije, u slučaju da bude puno kiše ne može se ući u vinograd i zaštititi ga, a kada je zatravljen može se ići u zaštitu čim se malo prosuši tlo. Kako bi vinograd bio zdrav i da bi grožđe bilo zdravo mora se voditi računa o zakorovljenosti, odnosno o ne zakorovljenosti vinograda jer kada je zakorovljeno, škropivo

ne može doći do grožđa te se zadržava vlaga pa se bolesti brže šire. Nekada se na gospodarstvu to radilo ručno, a sada se tretira s herbicidom glifosatom i to se obavlja godišnje u 2 tretiranja. Prije berbe se mjeri kiselina i šećeri od svake sorte. Berba je ručna, obično traje mjesec i po dana, a zna biti i 3 mjeseca. 2022. godine prva berba je bila 18.8. jer nije bilo prave zime pa je vegetacija ranije krenula, a završetak berbe je bio 4.11. Nakon toga opet na red dolaze radovi u zimi koji uključuju obilazak vinograda, prihranu vinograda koja se ne radi svake godine nego otprilike svake treće godine. Ako nema u gnojivima mikroelemenata koji su potrebni, možemo ih nadopuniti preko folijarnih gnojiva. Prihrana se radi podrivačima, 25 – 30 cm u zemlju, što dublje deponiramo prihranu u zemlju brže će doći do korijena. Tijekom cijele godine pratila se situacija o pojavi i prisustvu bolesti i štetnika o čemu će više biti spomenuto u rezultatima rada.

## 4. REZULTATI

Zaštita od bolesti i štetnika u vinogradima nije uvijek ista jer postoje rane i kasne sorte vinove loze koje ne pupaju u isto vrijeme. Primarna zaštita je da se radi preventivno. Potrebno je skidati zaperke, osigurati prozračnost te umetanje loze u žicu kako bi kemijska zaštita bila jednostavnija i kako bi se primjenilo manje pesticida. Tako je puno lakše dobiti kvalitetan proizvod, grožđe, koje je predispozicija za vrhunsko vino što je i cilj ovog obiteljskog gospodarstva. U početku zaštite koriste se tzv. kontaktna sredstva koja su relativno jeftina i koja se koriste do početka cvatnje. Od početka cvatnje se koriste neka relativno jednostavna sredstva, uglavnom na bazi bakra, dok sumpor mora biti prisutan kod otvaranja pupova. Treba se oprezno postupati kod početka cvatnje jer tada može doći do napada nekih bolesti (npr. plamenjača) te se tada koriste sistemici. Ta sredstva su puno skuplja od kontaktnih. Za prskanje se na gospodarstvu koriste atomizeri koji stvaraju vrlo sitne čestice, samo nešto krupnije od magle. Kada su visoke temperature ide se u prskanje vrlo rano, oko 5 h pa sve do 9 h i popodne od 18 h do 21 h, da bi izbjegli ekonomski gubitak i kvalitetu grožđa. Ako se ide prskati dok su visoke temperature list se osuši i biljka ne stigne upiti sredstvo te zatvori puči od vrućine i sistemik koji ulazi kroz puči ne može djelovati. Kada se ne koriste sistemici potrebno je ubaciti sumpor (2 – 3 kg/ha). Postoje preparati koji djeluju i kurativno, koji mogu i nakon oboljenja djelovati ali to treba izbjegavati te uvijek treba nastojati da se zaštiti preventivno. Propisani su tvornički intervali između dva prskanja, uglavnom oko 12 do 14 dana (zavisi o vremenskim uvjetima). Važna je djelatna tvar preparata jer je bitno da se ne ponavljaju prskanja s istom djelatnom tvari nekoliko puta zaredom jer se tada stvori rezistentnost te je zbog toga potrebno poznavati ne samo trgovački naziv preparata nego i djelatne tvari. Kada je najveća opasnost od pojave bolesti i štetnika na vinovoj lozi onda bude 4 – 5 različitih preparata u spremniku prskalice te postoji redosljed miješanja, kojeg je bitno pratiti zbog raznih formulacija. Svake godine treba se prilagoditi situaciji jer ponekad između 2 tretiranja prođu 2 ili 3 fenofaze te nema točno određenog datuma kada se što prska. Zelenom rezidbom, vršikanjem, mladi se izboji izbacuju van te je manja vjerojatnost da će se oni zaraziti ili će ih biti vrlo malo zaraženih. Na gospodarstvu se to obavlja strojnom rezidbom. Sustavnim radom iz godine u godinu smanjuje se mogućnost zaraze.

Što se tiče bolesti, zlatne žutice u Baranji ima zabilježeno na manjem broju lokaliteta (Narodne novine, 58/2023). Protiv nje se ne može boriti te ukoliko bude više od 20% zaraženih trsova u vinogradu, vinograd se treba krčiti. Stoga je zakonska obveza dva puta godišnje tretirati vinograd protiv američkog cvrčka, koji je vektor ove bolesti. Plamenjača, pepelnica i siva plijesan su najznačajnije bolesti za koje se tretira na gospodarstvu. Zaštita protiv pepelnice se mora obaviti prije otvaranja pupova. Kada loza nije tretirana cijele godine kako treba, u zimskom vremenu se pojavljuju crne pjegice na lozi, što je znak da je ondje prisutna crna pjegavost. Crvena palež i crna trulež postoje, ali protiv njih se ne tretira jer ako se obavlja redovita zaštita ne bi trebalo doći do zaraze ovim bolestima.

Od štetnika koji se mogu pojaviti u vinogradu, grinja nema svake godine. Kada počne pupanje, kada izlaze prvi listići, ako je hladnije vrijeme u proljeće zna se dogoditi da grinja napadne vrhove pupova odnosno istjera ih iz listića te one zaostaju u razvoju i onda na lucnju ima 4 pupa zdrava, a 2 zaražena, što se može vidjeti po ljeti te se tada treba tretirati u 2 ciklusa, najčešće u rano proljeće kada vidimo prve znakove te u 7. mjesecu. Moljac također može napraviti velike štete ako ga ne primijetimo. Ne koriste se uvijek insekticidi, ako ne vidimo moljce te ako nema ekonomske štete nije potrebno tretiranje, ali je bitna kontrola. Sumpor osim što je protiv pepelnice, djeluje i na hrpu drugih štetnika kao što su štitaste uši, pauci itd. On jako djeluje na organoleptiku samog vina te je osnova da kasnije vino bude s izraženim sortnim osobinama.

Tablica 1. Zaštita vinove loze po fazama razvoja na OPG-u Kolar u Suzi, 2022. godine

<b>Redni broj</b>	<b>Datum tretiranja</b>	<b>Razvojna faza vinove loze</b>	<b>Namjena tretiranja</b>	<b>Trgovački naziv sredstva</b>	<b>Djelatna tvar</b>	<b>Količina sredstva u kg/ha, l/ha</b>
1.	28.04.2022.	Pred otvaranje pupova – vunasti pup	Pepelnica	Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	7 kg/ha
			Plamenjača	Nordox 75 WG	Bakar 750 g/kg	2,5 kg/ha

2.	08.05.2022.	Faza listića	Pepelnica	Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	3 kg/ha
			Plamenjača	Solofol	Folpet 800 g/kg	1,5 kg/ha
3.	19.05.2022.	Razvoj cvatova	Pepelnica	Karathane Gold	Meptil – dinokap 350 g/l	0,6 l/ha
			Plamenjača	Leimay	Amisulbrom 200 g/l	0,4 l/ha
4.	01.06.2022.	Pred cvatnju	Plamenjača i siva plijesan	Forum star	Folpet 600 g/kg, Dimetomorf 113 g/kg	2 kg/ha
			Američki cvrčak	Sumialfa 5 FL	Esfenvalerat 50 g/l	0,2 l/ha
			Pepelnica	Sercadis	Fluksapiroksad 300 g/l	0,15 l/ha
				Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	3 kg
5.	13.06.2022.	Zatvaranje grozda	Plamenjača	Forum star	Folpet 600 g/kg, Dimetomorf 113 g/kg	2 kg
			Siva plijesan	Switch 62,5 WG	Ciprodinil 375 g/kg, Fludioksonil 250 g/kg	0,5 kg
			Pepelnica	Dynali	Difenkonazol 60 g/l,	0,65 l/ha



					Ciflufenamid 30 g/l	
				Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	2 kg/ha
6.	24.06.2022.	Fenofaza rasta bobica	Američki cvrčak	Sumialfa 5 FL	Esfenvalerat 50 g/l	0,3 l/kg
			Plamenjača	Cymbal 450 WG	Cimoksanil 450 g/kg	0,5 l/ha
				Leimay	Amisulbrom 200 g/l	0,4 l/ha
			Pepelnica	Kusabi	Piriofenon 300 g/l	0,3 l/ha
				Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	3 kg/ha
7.	12.07.2022.	Pred šaranje bobica	Siva plijesan	Switch 62,5 WG	Ciprodinil 375 g/kg, Fludioksonil 250 g/kg	0,5 kg/ha
			Pepelnica	Sercadis	Fluksapiroksad 300 g/l	0,15 l/ha
				Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	3 kg/ha
8.	21.07.2022.	Šaranje bobica	Plamenjača i crvena palež	Neoram WG	Bakar 375 g/kg	2,5 kg/ha
			Pepelnica	Chromosul 80	Sumpor 800 g/kg	3 kg/ha

Na OPG-u Kolar obavljeno je ukupno 8 tretiranja protiv bolesti i štetnika koji su se pojavili u vinogradu tijekom 2022. godine (Tablica 1.). U ranoj fazi razvoja vinograda pojavila se grinja ali zbog brzog rasta lastara nije bilo potrebe za tretiranjem. U vinogradima na OPG-u Kolar su postavljene žute ploče za praćenje groždanog moljca i američkog cvrčka te na njima nije primijećena pojava štetnika koja je prešla kritični prag te nije predstavljala opasnost za gubitak prinosa. Sva zaštitna sredstva su utrošena na zaštitu protiv biljnih bolesti, a koristili su se fungicidi sa različitim djelatnim tvarima, kako ne bi došlo do pojave rezistentnosti. Na obiteljskom gospodarstvu sva zaštita se radi preventivno te nije bilo potrebe za kurativnim djelovanjem.

Tijekom 2022. godine na području Baranje palo je vrlo malo oborina, 503,3 mm. Zbog nedostatka oborina i male vlage u zraku, bilo je i manje pojave bolesti u vinogradu a prinos je bio dobar i vrhunske kvalitete. U vinogradu na OPG-u prinose planiraju svake godine na bazi maksimalno 2 kg po trsu zbog kvalitete vina.

## 5. RASPRAVA

Na OPG-u Kolar u 2022. godini tretiralo se 8 puta tijekom različitih razvojnih faza vinove loze, od pred otvaranje odnosno formiranje pupova krajem mjeseca travnja pa sve do šaranja bobica, do pred kraj kolovoza. Intenzivno se pratilo stanje u vinogradu te su se primjenjivala sva prethodna saznanja da bi se broj tretiranja sveo na minimum te izbjegla suvišna uporaba zaštitnih sredstava, a s time i smanjili troškovi proizvodnje.

Od bolesti koje su se pojavile u 2022. godini na OPG-u, tretiralo se protiv plamenjače, pepelnice, sive plijesni te crvene paleži, dok se od štetnika tretiralo samo protiv američkog cvrčka zbog zakonske obveze. Pri svakom tretiranju pažljivo je odabrano zaštitno sredstvo jer se tijekom vegetacije ne smiju često koristiti sredstva s istom djelatnom tvari, kako bi izbjegli pojavu rezistentnosti.

2022. godina je bila specifična po visokim temperaturama, s prosječnom temperaturom zraka od 14,12 °C, i maloj količini oborina, 503,3 mm te nije bilo idealnih uvjeta za razvoj bolesti pa se zaštita obavljala 8 puta, prateći fenofaze kroz koje vinova loza prolazi. Na svu sreću tlo Baranjskih vinograda je nepropustan les te oni ne trebaju puno vlage. U usporedbi sa prošlom, 2022. godinom, u ovoj godini je već do sada bilo više oborina, 610,9 mm, te je zaštita u vinogradima bila otežana, pa je tako OPG Kolar 2023. godine imao 11 tretiranja protiv bolesti i štetnika.

Naši rezultati iz 2022. godine se poklapaju sa rezultatima autorice (Gecan, 2018.) koja je u 2017. godini provela slično istraživanje u vinogradima Veleučilišta u Požegi, gdje je također godina bila topla, sa visokim temperaturama i neznatnom količinom oborina te su imali 7 tretiranja protiv bolesti i štetnika, što je samo jedno tretiranje manje u odnosu na OPG kolar. Uspoređujući podatke sa još jednim radom, autorice (Čović, 2015.), koja je 2014. godine također provela isto istraživanje, na OPG-u Romi Suk-Barić na području Orahovice, obronci planine Krndije, u radu navodi da su u 2014. godini bili izuzetno nepovoljni klimatski uvjeti i povećana količina padalina i vlažnosti te su bolesti bile pojačanog intenziteta pa se zaštita obavljala u 12 tretiranja protiv bolesti i štetnika.

Prvo tretiranje na OPG-u Kolar je bio 28.04.2022., pred otvaranje pupova, protiv pepelnice i plamenjače. Za pepelnicu se koristio kontaktni, preventivni sumporni fungicid Chromosul 80. To je sredstvo koje se najviše puta koristilo na gospodarstvu za zaštitu. Dozvoljeno je primjeniti ga 8 puta tijekom vegetacije, uz razmak od 10 dana između primjena. Protiv plamenjače se također koristilo kontaktno, preventivno sredstvo Nordox 75 WG, koje djeluje na bazi bakra. U drugom tretiranju, 08.05.2022. u fazi listića, kao i trećem, 19.05.2022. u fazi razvoja cvatova, tretiralo se protiv plamenjače i pepelnice, ali sa različitim sredstvima. Kod četvrtog tretiranja pred cvatnju, 01.06.2022., koristila su se sredstva za suzbijanje bolesti Forum star, Sercadis i Chromosul 80. Zakonskom odredbom je propisano obavezno tretiranje dva puta godišnje protiv američkog cvrčka te se tretiralo 01.06 i 24.06.2022. sa sredstvom Sumialfa 5 FL. Peto tretiranje koje se obavljalo pred zatvaranje grozda 13.06.2022., bilo je protiv plamenjače, pepelnice i sive plijesni, sredstvima Forum star, Switch 62,5 WG, Dynali i Chromosul 80. U fenofazi rasta bobica, 24.06.2022., kao što je već spomenuto tretiralo se protiv američkog cvrčka te protiv plamenjače i pepelnice, sredstvima Cymbal 450 WG, Leimay, Kusabi i Chromosul 80. Sedmo tretiranje je bilo 12.07.2022. pred šaranje bobica, protiv sive plijesni i pepelnice, dok je zadnje, osmo tretiranje bilo 21.07.2022. u fazi šaranja bobica, protiv plamenjače, crvene paleži i pepelnice, sredstvima Neoram WG te Chromosul 80, sa karencom od 28 dana, kako bi se ostavilo dovoljno prostora za berbu grožđa koja je započela 18.08.2022.

Zahvaljujući višegodišnjem iskustvu OPG-a Kolar zaštita od bolesti i štetnika pokazala se uspješnom i nije došlo do gubitka prinosa te je urod bio zadovoljavajući i vrhunske kvalitete.

## 6. ZAKLJUČAK

Bolesti i štetnici predstavljaju značajan izazov u uzgoju vinove loze te mogu znatno utjecati na prinos i kvalitetu grožđa. Među najčešćim bolestima vinove loze su siva plijesan, crna pjegavost, zlatna žutica i pepelnica, dok su neki od najvažnijih štetnika američki cvrčak, groždani moljci, crveni voćni pauk i lozine grinje šiškarice. Suzbijanje ovih bolesti i štetnika zahtijeva sustavni pristup i kombinaciju različitih mjera. Preventivne metode, kao što su odabir zdravog sadnog materijala i odgovarajućih sorti otpornih na bolesti, mogu smanjiti rizik od infekcije. Redoviti obilazak vinograda, praćenje pojave bolesti i štetnika te primjena suvremenih metoda zaštite, poput biološke kontrole i integriranog uzgoja, također su ključni za uspješno suzbijanje problema.

Nakon provedene zaštite od bolesti i štetnika u vinogradu OPG Kolar u Baranji, 2022. godine, možemo zaključiti kako je zaštita od štetnih organizama provedena, iako su groždani moljci i američki cvrčak bili praćeni žutim pločama. Zabilježen je i razvoj grinja, ali nije provedena zaštita od istih. Godina je bila nepovoljna za razvoj biljnih bolesti, bile su visoke temperature i relativno malo padalina, tako da bolesti nisu izazvale značajnije štete u vinogradu, a dijelom je pridonijelo i preventivno suzbijanje biljnih patogena.

OPG Kolar, ostvario je željene prinose i kvalitetu te je obilježio 2022. godinu kao vrlo uspješnu s vrhunskim vinima.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Blesić, M., Mijatović, D., Radić, G. i Blesić, S. (2003). Praktično vinogradarstvo i vinarstvo. Sarajevo: Štamparija Fojnica.
2. Budinščak, Ž., Ivančan, G., Plavec, J., i Križanac, I. (2021). Američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze. Glasilo biljne zaštite, 387-392.
3. Cvjetković, B. (2010). Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zagreb: Školska knjiga.
4. Deloire, A. (2009). Grapevine Morphology and Flowering. Wineland Magazine, 97-105.
5. Gašparec-Skočić, L. (2015). Vinova loza i vino u povijesti, sadašnjosti i budućnosti Hrvata. Hrvatska revija.
6. Herjavec, S. (2002). Hrvatska vina i vinari. Zagreb: AGMAR.
7. Kantoci, D. (2008). Obrada tla u vinogradu, gnojidba i zaštita vinograda. Glasnik zaštite bilja, 41-50.
8. Kraljević, R. (1994). Vinogradarski slom i demografski rasap južne Hrvatske u osvit XX. stoljeća. Split: Književni krug.
9. Maceljki, M. (1970). Epidemiologija i suzbijanje groždanih moljaca. Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, 189-202.
10. Maceljki, M. (2006). Štetočine vinove loze. Čakovec: Zrinski.
11. Marić Ivandija, B. i Ivandija, T. (2013). Najvažnije bolesti vinove loze. Glasnik Zaštite Bilja, 98-103.
12. Marušić, L. (2015). Vinova loza: sorte, sadnja i orezivanje. Rijeka: Leo commerce.
13. Medved, I. (26. 02 2021). Filoksera ili trsov ušenac. Preuzeto 24. 07 2023 iz Agroportal: <https://www.agroportal.hr/vinogradarstvo/35156>

14. Mirošević, N. i Karoglan-Kontić, J. (2008). Vinogradarstvo. Zagreb: Globus.
15. Ordish, G. (1987). The Great Wine Blight. London: Blight Dent.
16. Robinson, J. (2006). The Oxford Companion to Wine. Oxford: Oxford University Press.
17. Rotim, N. (2018). Filoksera ili trsov ušenac (*Viteus vitifoliae* Fitch). Glasnik Zaštite Bilja, 77-82.
18. Šubić, M. (12. 08 2021). Siva plijesan - trulež grožđa (*Botryotinia fuckeliana* / *Botrytis cinerea*). Preuzeto 01. 08 2023 iz Gospodarski list: <https://gospodarski.hr/rubrike/vinogradarstvo-rubrike/siva-plijesan-grozda-kako-je-suzbiti/>
19. Úrbez-Torres, J. R., Peduto, F., Smith, R. J. i Gubler, W. (2013). Phomopsis Dieback: A Grapevine Trunk Disease Caused by *Phomopsis viticola* in California. Plant Disease, 1571-1579.
20. Živković, I. P. i Barić, B. (2021). Štetne grinje na vinovoj lozi. Glasilo biljne zaštite, 397-402.

Internet izvori:

1. <https://www.tourist-ad-guide.com/agroturizam-i-obiteljska-poljoprivredna-gospodarstva/5272/>
2. <http://kolarwines.suzabaranje.com/>
3. <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/>
4. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=64739>
5. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Vinova\\_loza](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vinova_loza)
6. <https://gospodarski.hr/rubrike/vinogradarstvo-rubrike/kako-poboljsati-cvatnju-vinove-loze/>
7. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Vinogradarska\\_podru%C4%8Dja\\_Republike\\_Hrvatske](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vinogradarska_podru%C4%8Dja_Republike_Hrvatske)
8. <https://www.cimerfraj.hr/ideje/vinski-turizam-hrvatska>
9. <https://www.chromos-agro.hr/savjet-vise/vocarstvo/bolesti-vinove-loze/>

10. <https://hrcak.srce.hr/file/372082>
11. <http://hipsb.hr/wp-content/uploads/2021/02/Sadr%C5%BEaj.pdf>
12. <https://hrcak.srce.hr/file/250071>
13. <https://www.chromos-agro.hr/savjet-vise/vocarstvo/stetnici-vinove-loze/>
14. <https://www.vinogradarstvo.com/vinogradarstvo/stetnici-vinove-loze>
15. <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos%3A365/datastream/PDF/view>
16. <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos:1427/preview>
17. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023\\_05\\_58\\_987.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_05_58_987.html)



## 8. SAŽETAK

Vinogradarstvo u Hrvatskoj ima dugu i značajnu ulogu u poljoprivredi, ali kao i ostale grane poljoprivrede suočava se s raznim bolestima i štetnicima. Važno je primijeniti fungicide preventivno kako bi se smanjila mogućnost pojave bolesti i štetnika. Redovno praćenje stanja vinograda i pravilno izvođenje preventivnih mjera pomažu u očuvanju zdravlja vinove loze i kvaliteti grožđa. Kombinacija otpornih sorti, pažljivog odabira lokacije vinograda i pravilne primjene zaštitnih mjera ključni su za uspješnu zaštitu vinograda.

Tijekom vegetacije 2022. godine, praćene su i zabilježene sve potrebne radnje u vinogradu na OPG-u Kolar, u zaštiti od bolesti i štetnika. Ovo obiteljsko gospodarstvo ima vinograde na površini od 13 hektara, koji se nalaze na Banskom brdu. U radu su opisane najznačajnije bolesti i štetnici vinove loze. U sezoni, od travnja do srpnja, primijenjeno je 8 tretmana za zaštitu od bolesti i štetnika, od kojih su najvažniji tretmani protiv plamenjače, pepelnice i američkog cvrčka. Svi tretmani su obavljani u odgovarajuće vrijeme i pravilnom izvedbom te je zaštita vinograda bila uspješna.

## **9. SUMMARY**

Viticulture in Croatia has a long and significant role in agriculture. Like any other branch of agriculture, it faces with various diseases and pests, which is why it's important to apply fungicides preventively. Regularly monitoring the condition of the vineyard and correctly implementing preventive measures will help preserve the health of grapevines and the quality of the grapes. A combination of resistant grape varieties, careful selection of the vineyard location, and proper application of protective measures are key to successful protection of the vineyard.

During the growing season in 2022, in order to protect against disease and pests, all the necessary actions were monitored and recorded on the vineyard of OPG Kolar. This family farm has vineyards covering an area of 13 hectares, located on BANSKO BRDO. The most significant diseases and pests of grapevines are described in the paper. During the season, from April to July, 8 treatments were applied to protect against diseases and pests. The most important were treatments against downy mildew, powdery mildew, and the American cricket. All treatments were carried out at the appropriate times and with proper execution, resulting in successful vineyard protection.

## 10. POPIS SLIKA

Slika 1. Kolekcija vina OPG-a Kolar.....	6
Slika 2. Simptomi plamenjače na listu.....	8
Slika 3. Simptomi pepelnice na grozdu.....	11
Slika 4. Simptomi sive plijesni na grozdu.....	13
Slika 5. Simptomi crne pjegavosti rozgve.....	15
Slika 6. Simptomi i vektor zlatne žutice.....	17
Slika 7. Žuta ljepljiva ploča za praćenje brojnosti američkog cvrčka.....	20
Slika 8. Mužjak i ženka octene mušice ploda.....	21
Slika 9. Pepeljasti grozdov moljac.....	23
Slika 10. Žuti grozdov moljac.....	24
Slika 11. Crveni voćni pauk.....	25
Slika 12. Simptomi akarinoze na listu.....	28
Slika 13. Simptomi erinoze na licu lista loze.....	28
Slika 14. Simptomi filoksere na listu.....	31
Slika 15. Vinograd OPG-a Kolar na Banskome brdu.....	32

## **11. POPIS TABLICA I GRAFIKONA**

Graf 1. Površine pod vinogradima u Republici Hrvatskoj.....4

Tablica 1. Zaštita vinove loze po fazama razvoja na OPG-u Kolar u Suzi, 2022.godine.....35

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**  
**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku**  
**Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo**  
**Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo**

**Diplomski rad**

**ZAŠTITA OD BOLESTI I ŠTETNIKA U VINOGRADU NA OPG KOLAR  
U SUZI, 2022. GODINE**

**Marta Bartolov**

**Sažetak**

Vinogradarstvo u Hrvatskoj ima dugu i značajnu ulogu u poljoprivredi, ali kao i ostale grane poljoprivrede suočava se s raznim bolestima i štetnicima. Važno je primijeniti fungicide preventivno kako bi se smanjila mogućnost pojave bolesti i štetnika. Redovno praćenje stanja vinograda i pravilno izvođenje preventivnih mjera pomažu u očuvanju zdravlja vinove loze i kvaliteti grožđa. Kombinacija otpornih sorti, pažljivog odabira lokacije vinograda i pravilne primjene zaštitnih mjera ključni su za uspješnu zaštitu vinograda.

Tijekom vegetacije 2022. godine, praćene su i zabilježene sve potrebne radnje u vinogradu na OPG-u Kolar, u zaštiti od bolesti i štetnika. Ovo obiteljsko gospodarstvo ima vinograde na površini od 13 hektara, koji se nalaze na Banskom brdu. U radu su opisane najznačajnije bolesti i štetnici vinove loze. U sezoni, od travnja do srpnja, primijenjeno je 8 tretmana za zaštitu od bolesti i štetnika, od kojih su najvažniji tretmani protiv plamenjače, pepelnice i američkog cvrčka. Svi tretmani su obavljani u odgovarajuće vrijeme i pravilnom izvedbom te je zaštita vinograda bila uspješna.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**Mentor:** Prof.dr.sc. Mirjana Brmež

**Broj stranica:** 48

**Broj grafikona i slika:** 16

**Broj tablica:** 1

**Broj literaturnih navoda:** 40

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** vinograd, OPG, zaštita bilja, bolesti, štetnici

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Mirjana Brmež, mentor
3. dr.sc. Josipa Puškarić, član
4. izv.prof.dr.sc. Jelena Ilić, zamjenski član

**Rad je pohranjen u:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josipa Jurja Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek**  
**University Graduate Studies, Fruit growing, viticulture and enology**  
**Department of Viticulture and enology**

**Graduate thesis**

### **PROTECTION AGAINST DISEASES AND PESTS IN VINEYARD FAMILY FARM KOLAR SUZA, 2022**

**Marta Bartolov**

#### **Summary**

Viticulture in Croatia has a long and significant role in agriculture. Like any other branch of agriculture, it faces with various diseases and pests, which is why it's important to apply fungicides preventively. Regularly monitoring the condition of the vineyard and correctly implementing preventive measures will help preserve the health of grapevines and the quality of the grapes. A combination of resistant grape varieties, careful selection of the vineyard location, and proper application of protective measures are key to successful protection of the vineyard.

During the growing season in 2022, in order to protect against disease and pests, all the necessary actions were monitored and recorded on the vineyard of family farm Kolar. This family farm has vineyards covering an area of 13 hectares, located on Bansko brdo. The most significant diseases and pests of grapevines are described in the work. During the season, from April to July, 8 treatments were applied to protect against diseases and pests. The most important were treatments against downy mildew, powdery mildew, and the American cricket. All treatments were carried out at the appropriate times and with proper execution, resulting in successful vineyard protection.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

**Mentor:** PhD Mirjana Brmež

**Number of pages:** 48

**Number of charts and pictures:** 16

**Number of tables:** 1

**Number of references:** 40

**Original in:** Croatian

**Key words:** vineyard, Family farm, plant protection, diseases, pests

**Thesis defended on date:**

#### **Reviewers:**

1. PhD Karolina Vrandečić, president
2. PhD Mirjana Brmež, mentor
3. PhD Josipa Puškarić, member
4. PhD Jelena Ilić, substitute member

**Thesis deposited at:** Faculty of Agrobiotechnical science Osijek, University of Osijek,  
Vladimira Preloga 1, Osijek