

# Suzbijanje patogene gljive *Botrytis cinerea* u vinovoj lozi benefitnim bakterijama roda *Pseudomonas*

---

Sušilo, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*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:151:821369>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



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  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Kristina Sušilo

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**SUZBIJANJE PATOGENE GLJIVE *BOTRYTIS CINEREA* U VINOVOJ LOZI  
BENEFITNIM BAKTERIJAMA RODA *PSEUDOMONAS***

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

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

Kristina Sušilo

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**SUZBIJANJE PATOGENE GLJIVE *BOTRYTIS CINEREA* U VINOVOJ LOZI  
BENEFITNIM BAKTERIJAMA RODA *PSEUDOMONAS***

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Doc.dr.sc. Jelena Ilić, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Suzana Kristek, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Sanda Rašić, član
4. Doc.dr.sc. Pavo Lucić, zamjenski član

**Osijek 2020.**

# SADRŽAJ

	str.
UVOD.....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Morfološke karakteristike vinove loze .....</b>	<b>2</b>
2.1.1. Korijen.....	2
2.1.2. Stablo.....	3
2.1.2 Mladice.....	4
2.1.4. Pupovi.....	4
2.1.5. List.....	5
2.1.6. Cvat.....	6
2.1.7. Cvijet.....	6
2.1.8. Vitice.....	6
2.1.9. Grozd.....	6
2.1.10. Bobice.....	7
2.1.11. Sjemenke.....	7
<b>2.2. Razvojni ciklus vinove loze.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. Prva faza suzenje ili plač.....	8
2.2.2. Druga faza pupanje, rast i razvoj vegetacije.....	9
2.2.3. Treća faza cvatnja i oplodnja.....	9
2.2.4. Četvrta faza rast bobica.....	10

2.2.5. Peta faza dozrijevanje grožđa .....	10
2.2.6. Šesta faza priprema za zimski odmor.....	11
2.2.7. Sedma faza zimski odmor.....	11
<b>3. NAJZNAČAJNIJE BOLESTI VINOVE LOZE.....</b>	<b>12</b>
3.1. Plamenjača ili peronospora ( <i>Plasmopara viticola</i> ).....	12
3.2. Pepelnica ( <i>Uncinula necator</i> ).....	14
3.3. Siva plijesanj ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	16
<b>4. EKOLOŠKI UZGOJ VINOVE LOZE.....</b>	<b>18</b>
4.1. Sadnja ekološkog vinograda.....	19
4.2. Obrada tla.....	21
4.3. Gnojdba ekološkog nasada.....	21
<b>5. EKOLOŠKO SUZBIJANJE BOLESTI.....</b>	<b>23</b>
5.1. Biopreparati.....	23
<b>6. BAKTERIJE RODA PSEUDOMONAS .....</b>	<b>25</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>27</b>
<b>8. SAŽETAK.....</b>	<b>28</b>
<b>9. ABSTRACT.....</b>	<b>29</b>
<b>8. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>30</b>
<b>11. POPIS SLIKA.....</b>	<b>32</b>

## 1. UVOD

U radu se govori o suzbijanju patogenih gljiva *Botrytis cinerea* u vinovoj lozi benefitnim bakterijama roda *Pseudomonas*, što je ujedno i tema ovoga rada. Cilj ovoga rada jest ukazati na ulogu koju benefitne bakterije iz roda *Pseudomonas* imaju kod suzbijanja gljiva *Botrytis cinerea*.

Sorte vinove loze ( *Vitis vinifera*) osjetljive su na veliki broj gljivičnih oboljenja među kojima se nalazi i *Botrytis cinerea*. Uzročnik sive plijesni izaziva velike štete i utječe na smanjenje prinosa, a ponegdje i na gubitak prinosa, te kvalitetu vina.

Pošto su patogeni navedenih oboljenja postali imuni na postojeće komercijalne fungicide struka sve više poseže za rješenjima iz same prirode, te sada već postoji na tržištu oko stotinjak biopreparata koji se baziraju na mikroorganizmima, bakterijama i gljivicama.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### ***2.1. Morfološke karakteristike vinove loze***

Pojedinačnu biljku vinove loze nazivamo trs, panj ili čokot. Svaki trs sastoji se od nadzemnih i podzemnih organa od kojih svaki ima svoju ulogu.

Razlikujemo vegetativne i generativne organe:

- Vegetativni – korijen, stablo sa krakovima i ograncima, pupovi, mladice, lišće i rozgva.
- Generativni – cvijet, cvat, grozd, bobica, sjemenka, vitica

Svaki pojedini organ ima svoju fiziološku funkciju koje su međusobno povezane i usklađene razvojem biljke.

#### ***2.1.1. Korijen***

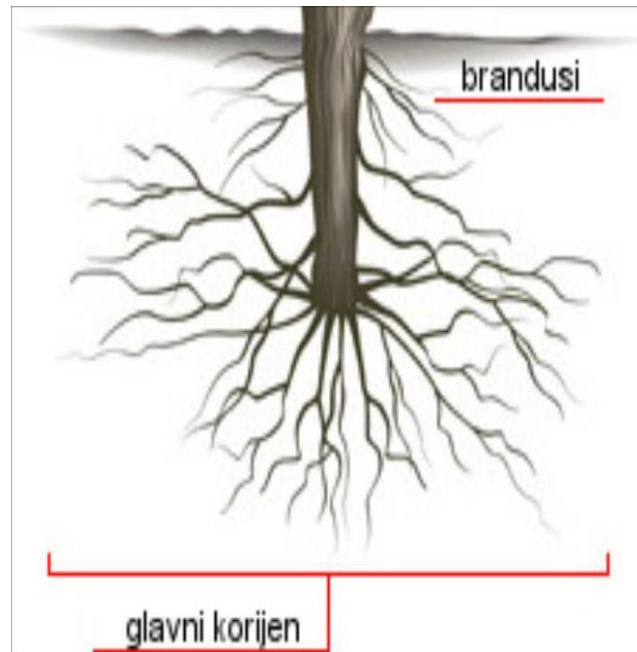
Osnovna uloga korijena je da osigura stabilnost trsa, te opskrbi nadzemne organe hranjivim tvarima, te vodom.

U vinogradarskoj proizvodnji razmnožavanje sjemenom gotovo da je potpuno nestalo. Sad se u novije vrijeme uglavnom vinova loza razmnožava vegetativnim putem koristeći reznice, odnosno takozvanim kalemljenjem podloge na plemku. Tim načinom osiguravamo potomstvo koje će biti potpuno slično roditeljima.

Prema dubini korijen možemo podijeliti u nekoliko vrsta:

1. Površinsko korijenje ili brandusi koji su smješteni 5 – 10 centimetara ispod razine tla.
2. Postrano ili srednje korijenje na dubini od 15 do 20 centimetara dubine.
3. Glavno korijenje koje prodire dosta duboko ovisno o vrsti tla.

Možemo reći da na rast i razvoj korjenova sistema utječe nekoliko čimbenika, a to su temperatura, vlažnost, opskrbljenost hranjivim tvarima te njegova prozračnost.



Slika 1. Korijen vinove loze

<https://www.agronomija.info/vinogradarstvo/uklanjanje-bradusa-na-vinovoj-lozi>

### 2.1.2. *Stablo*

Panj ili stablo nazivamo nadzemni dio trsa . Njegova osnovna zadaća je da provodi vodu i hranjive tvari od korijena do lišća . Debljina samog panja varira zbog vrste kultivara, starosti trsa, te ishrane, ali možemo reći da se kreće u prosijeku od 3 do 10cm promjera.

Prema visini panja razlikujemo:

1. Nisko stablo do 40 cm visine
2. Srednje visoko od 40 do 120 cm visine
3. Povišeno stablo od 120 do 150 cm visine
4. Visoko stablo više od 150 cm



### **2.1.3. Mladice**

Možemo reći da se mladice razvijaju iz pupova na bilo kojem dijelu panja. Mladice dijelimo na rodne i nerodne mladice. Kod rodnih mladica postoje cvatovi iz kojih se kasnije razvijaju grozdovi, a kod nerodnih mladica nema grozdova. U početku one su zeljaste, a kasnije njihovim sazrijevanjem postaju drvenaste.

Mladica je podijeljena na članke, internodije i nodije. Svi organi smješteni su na koljencu ili nodiju, a na svakom nodiju se nalazi list, a u njegovom pazušcu ljetni i zimski pup (Mirošević i Karlogan Kontić, 2008.)

Između drugog i osmog nodija nalazi se zona grožđa, a iznad nje zona vitica.

Debljina rozgve ili mladice ovisi o vrsti kultivara, ishranjenosti trsa, uzgojnog oblika i njezinoj dužini. U početku vegetacije rast mladice je spor, a najjači je neposredno prije cvatnje.

### **2.1.4. Pupovi**

Razlikujemo tri vrste pupova, a to su: ljetni ili zaperkov pup, zimski ili pravi pup, te spavajući pup koji se aktivira, ako dođe do oštećenja pravog pupa usred vremenskih neprilika.

Iz ljetnih pupova nastaju zaperci. Po izgledu razlikuju se od glavne mladice po debljini, boji i sitnijem lišću. Pri dobroj ishranjenosti trsa na zapercima nastaje cvat odnosno grozd. Zbog vremena dozrijevanja uglavnom ostaju zeleni u vrijeme redovne berbe, dozrijevaju dosta kasnije pa ih još nazivamo i „martinsko grožđe“.

Zimski ili pravi pup oblikuje se u pazušcu lista. Njegova boja varira od zelene do smeđe, što ovisi o zrelosti mladice. Prekriven je sa dvije ljuskice i smolastom tvari čija je uloga zaštititi pup od oštećenja.

Spavajući pupovi nalaze se na višegodišnjoj rozgvi, a potječu iz suočica. Oni se aktiviraju u slučaju povoljnih uvjeta, a to su veći dovod hranjivih tvari ili oštećenje glavnog pupa naslalo uslijed smrzavanja ili slično. Većina njih se ne aktivira ili ako dođe do toga budu oplijevljene kako dodatno ne bi iscrpljivale trs.



Slika 2. Pup vinove loze

<https://www.agronomija.info/vinogradarstvo/odredivanje-potencijalne-rodnosti-pupova-vinove-loze>

#### ***2.1.5. List***

Listove nalazimo na svakom koljencu naizmjenično. Veličina lista je različita što ovisi o vrsti kultivara. List se sastoji od peteljke i plojke. Prema sinusus lista ili dubini ureza razlikujemo cijeli, trodijelni, peterodijelni, sedmerodijelni ili iscjepkani list.

Glavna i osnovna funkcija lista je da vrši fotosintezu. Ona se vrši u kloroplastima koji sadrže klorofil koji daje boju lista, te sudjeluje u pretvaranju sunčeve energije u kemijsku.

### **2.1.6. Cvat**

Cvat čine cvjetovi složeni u grozd koje se oblikuju u pravim ili zimskim pupovima, te zaperkovim pupovima. Smješteni su na koljencu nasuprot lista , a njihov broj po jednoj rodnoj mladici se kreće od 2 do 5.

### **2.1.7. Cvijet**

Kod vinove loze razlikujemo tri osnovna tipa cvijeta, a to su:

- Dvospolan cvijet – sadrži tučak i prašnike;
- Morfološki dvospolan, a funkcionalno ženski – sadrži sterilne prašnike i tučak;
- Muški cvijet – sadrži samo prašnike.

### **2.1.8. Vitice**

Vinovu lozu ubrajamo u vrstu penjačica , pa stoga ima vitice koje služe za stabilnost biljke odnosno pomoću njih biljka se pričvršćuje za žicu. U početku vitica je zelena, a kasnije postupno odrveni. Neki smatraju da su vitice zakržljali grozdovi.

### **2.1.9. Grozd**

Nakon završene cvatnje i oplodnje nastaje grozd. Iste je građe kao i cvijet, odnosno sastoji se od peteljke, glavne osi i i ogranaka.

Prema(Miroševiću 2008.)ovisno o vrsti kultivara grozd možemo razlikovati prema obliku, veličini i zbijenosti.

*Prema obliku razlikujemo:*

- Valjkasti – cijela dužina grozda je približno iste širine;
- Stožast – prema kraju se sužava;
- Valjkasto stožast – osnova proširena , a srednji i vršni dio valjkast;

- Krilat – na glavnoj osi nalaze se sugrozdovi koji su gotovo iste veličine kao i glavni grozd;
- Nepravilan.

*Prema veličini mogu biti :*

- Mali – do 120 g;
- Srednje veliki – 121 do 150 g;
- Veliki – 251 – 500 g;
- Vrlo veliki veći od 500 g.

*Prema zbijenosti razlikujemo:*

- Vrlo zbijeni grozd;
- Zbijeni grozd;
- Rastresiti grozd;
- Rehunjav grozd.

#### **2.1.10. Bobice**

Nakon oplodnje iz plodnice se razvija plod vinove loze koji nazivamo bobica. Građena je od kožice ili epikarpa, mesa ili mezokarpa te sjemenki. Razlikujemo ih prema veličini, obliku, boji, te deblji kožice. Nalazi se na peteljčici iz koje izlazne provodni snopovi kroz koji se hrani bobica.

#### **2.1.11. Sjemenke**

Sjemenke su smještene u plodnici tučka. Njihov broj kreće se od 1 do 4, ali također treba naglasiti da postoje i besjemeni kultivari. Građena je od kljuna i tijela, te je kruškolikog oblika. Razlikuju se prema veličini i boji. Poznato je da se u novije vrijeme koriste za proizvodnju ulja.



Slika 3. Vegetativni i generativni organi vinove loze

<https://www.val-znanje.com/index.php/ljekovite-biljke/1123-vinova-loza-vitis-vinifera-l>

## 2.2. Razvojni ciklus vinove loze

Godišnji ciklus vinove loze možemo podijeliti u sedam faza. Promjene koje je događaju tijekom jedne godine nazivamo faze razvoja. Sve faze su međusobno povezane i na njih utječe temperatura, svjetlost i dužina dana.

### 2.2.1. Prva faza suzenje ili plač

Nakon zimskog mirovanja proizvodni ciklus započinjemo zreloom rezidbom. Ona se vrši prije početka životne aktivnosti trsa. Prilikom izvođenja rezidbe zna se dogoditi da su

sokovi već krenuli kolati, pa prilikom reza dolazi do istjecanja sokova. Ova faza traje od 15 do 30 dana. Glavni uvjet koji treba biti ispunjen kako bi ova faza započela je povećanje temperature u tlu na više od 7 °C na dubini od 30 cm gdje se nalazi najveća masa korijenovog sustava.



Slika 4. Sušenje ili plač vinove loze

[http://www.udrugavivazagreb.hr/razvojni\\_ciklus\\_loze.htm](http://www.udrugavivazagreb.hr/razvojni_ciklus_loze.htm)

### ***2.2.2. Drva faza pupanje, rast i razvoj vegetacije***

Da bi ova faza započela potrebno je da srednja dnevna temperatura iznosi 7 do 12 °C. Tijekom ove faze dolazi do otvaranja pupova, rasta mladica i listova, razvoj cvata i cvijeta, te oblikovanje peluda i plodnice. Ova faza traje od 40 do 60 dana. Radove koje provodimo tijekom ove faze nazivamo rez u zeleno. Tu ubrajamo plijevljenje i zalamanje zaperaka. Tijekom plijevljenja odstranjujemo sve mladice sa starog drveta, te nerodne mladice na rodnim dijelovima trsa.

### ***2.2.3. Treća faza cvatnja i oplodnja***

Ovo je najosjetljivija faza tijekom razvoja vinove loze jer dolazi do intenzivnog porasta mladica i lisne mase, pa je potrebno izvršiti pravovremenu zaštitu. Cvatnja započinje

odvajanjem cvjetne kapice od osnove pri čemu cvijet ostane gol. Kad je otvoreno 5 do 10 % cvjetova kažemo da je započele cvatnja, punom cvatnjom kad je otvoreno više od 50 %, a kad je otvoreno više od 95 % kažemo da je kraj cvatnje.

Cvatnja u vinogradima traje od 10 do 20 dana što zapravo ovisi o vremenskim uvjetima, a svakog pojedinog trsa oko 10 dana. Tijekom cvatnje nije preporučljivo obavljati nikakve radove i vinogradu.

#### ***2.2.4. Četvrta faza rast bobica***

Kad cvatnja i oplodnja završe počinje intenzivan rast bobica. Da bi se dogodio intenzivan rast bobica potrebno je dosta vlage i visoke temperature od 25 do 30 °C. Tijekom ove faze bobice su zelene i tvrde i obavljaju funkciju asimilacije, transpiracije i disanja. Ova faza traje od 30 do 60 dana. Tijekom ove faze obavlja se zalamanje zaperaka, vršikanje, kultiviranje tla i malčiranje.

#### ***2.2.5. Peta faza dozrijevanje grožđa***

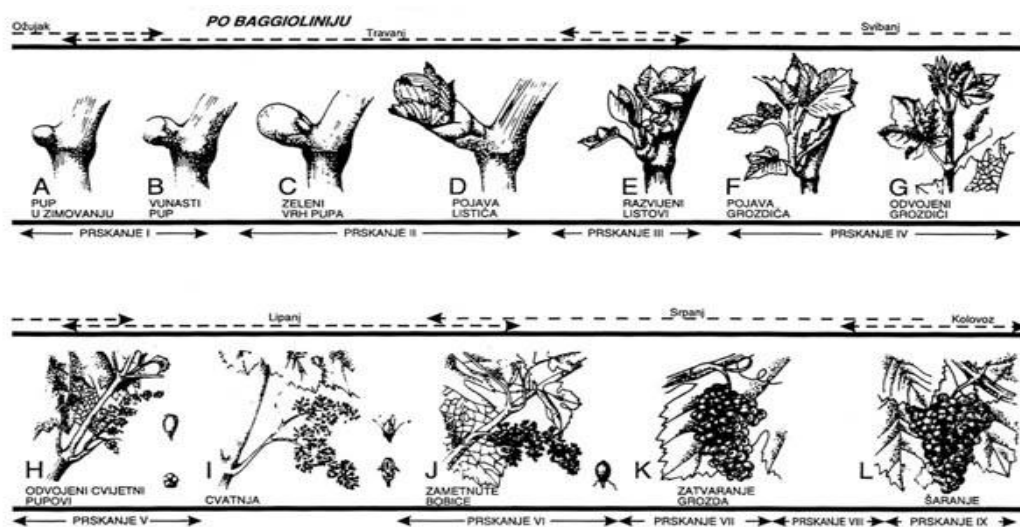
Nakon prestanka rasta bobica nastupa faza dozrijevanja grožđa ili takozvano šaranje bobica. Kod ove faze dolazi do promjena u vidu povećanja sladora, a smanjenja ukupnih kiselina. Tijekom ove faze grozdovi su najveći potrošači šećera, te se on slijeva iz listova u bobice. Bobice postaju prozirnije i mekše, a koža elastičnija. Kada se omjer šećera i kiseline više ne mijenja možemo reći da je nastupila puna zrelost, a završetkom razvoja sjemenki fiziološka zrelost. Ovisno o i namjeni grožđa ovisi i tehnološka zrelost. Ako želimo proizvesti svježija vina sa manjim šećerima onda ćemo berbi pristupiti ranije. Ova faza traje od 20 do 50 dana, a kod ranih kultivara nešto kraće.

### 2.2.6. Šesta faza priprema za zimski odmor

Ova faza počinje od fiziološke zrelosti, pa sve do opadanja lišća. Mladice postupno mijenjaju boju pa možemo reći da zriju, odnosno postaju drvene. Prestaje funkcija lista i korijena, pa se hranjive tvari i rezerve nakupljaju u korijenu, starom drvetu i mladicama, te dolazi do formiranja zimskih pupova. U normalnim uvjetima ova faza završava kad nastupe temperature niže od 10 °C.

### 2.2.7. Sedma faza zimski odmor

Zimski odmor za počinje opadanjem lišća, a završava pojavom prve faze odnosno suženjem loze. U tom razdoblju sve su funkcije prekinute ili svedene na minimum. Nakon opadanja lišća nastaje negativan tlak koji može izazvati ulazak vode u prorezima i samim time povećati mogućnost smrzavanja. Traje od 120 do 180 dana ovisno o predjelima.



Slika 5. Fenofaze vinove loze

<http://www.vinogradarstvo.com/vinogradarstvo/blog-vinogradarstvo/102-fenofaze-vinove-loze>



### 3. NAJZNAČAJNIJE BOLESTI VINOVE LOZE

#### 3.1. Plamenjača ili peronospora (*Plasmopara viticola*)

Plamenjača vinove loze jedna je od najraširenijih i zasigurno najučestalijih bolesti te kulture. *Plasmopara viticola* je gljivica koja prezimljuje kao oospora u otpacima lišća i u tlu.

Peronospora je vjerojatno uvezena u Europu, na američkim vrstama *Vitis* jer su bile otporne na filokseru. Godine 1874. prvi put se pojavljuje u Europi. Godine 1878. iz Francuske se proširila na ostale dijelove Europe. U Hrvatskoj se pojavljuje 1880. godine. Današnje štete od plamenjače u prosijeku iznose 3.4%, a variraju od 1 – 11%, ovisno o oborinama tijekom vegetacije. Bolest napada list, cvijet, bobu, grozd, mladice.

#### Simptomi

Znakovi bolesti pojavljuju se na zelenim dijelovima biljke, tako da se prvi simptomi javljaju na listovima bližih tlu. Simptome plamenjače dijelimo u 3 skupine.

#### Prva skupina

Nakon infekcije i uz temperaturu od 21 – 24 °C razdoblje inkubacije traje jako kratko (4 – 5 dana). Kod takvih uvjeta na zdravom djelu plojke nastaju organi koji nose spore u obliku bjelkastih nakupina, bez pojave „uljne mrlje“.

#### Druga skupina

Kod trajanja inkubacije od 7 – 10 dana, prosječne temperature trebale bi se kretati između 13,5 i 16 °C. U takvim uvjetima na plojki lista nastaju žućkasta ovalna područja („uljna mrlja“). Mrlje se postupno povećavaju i dosežu promjer do 3 cm. Porastom vlage preko 90 % s donje strane lista nastaju sporangiofori i zoosporangij. Uz porast temperature, stvaranje spora može se dogoditi.

### **Treća skupina**

Na starim listovima kod kasne zaraze, nastaju crveno – žuta mozaična polja na listu. Za vrijeme povišene vlage idealni su uvjeti za razvoj spora. Kod zaraze gdje je zahvaćen veći dio plojke, list otpada te je on zarazan za ostale organe. Mladice se rijetko zaraze, a kada se to dogodi očituju se nastajanjem bijelih prevlaka (sporangij). Mladice koje su zaražene većim dijelom se suše. Kod zaraze cvijeta on poprima smeđu boju i suši se. Ako su bobice zaražene poslije cvatnje javlja se bijela prevlaka. Kada zaražene bobice dosegnu veličinu karakterističnu za određenu sortu, počinju se smežuravati, pokožica postaje kožasta i poprima ljubičasto smeđu boju. U grozdu bude zaraženo nekoliko bobica, dok se ostale normalno razvijaju.

### **Uvjeti za infekciju**

Lišće bi trebalo biti razvijeno promjera 4 – 5 cm i mladice dužine 10 – 15 cm. Srednja dnevna temperatura mora biti jednaka ili veća od 11°C u 24 sata. Oborina mora pasti 10 mm/m<sup>2</sup> u 24 sata. Relativna vlaga zraka mora iznositi najmanje 70 %. Također moraju postojati klijave spore koje bi mogle pri takvim uvjetima ostvariti infekciju. Uvjeti sekundarne zaraze ostvaruju se umnoškom sati vlaženja lista s pripadajućom temperaturom zraka i kada ta vrijednost iznosi minimalno 50, postoji vjerojatnost razvoja sekundarne infekcije.



Slika 6. Plamenjača (*Plasmopara viticola*)

[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/plamenjaca-vinove-loze](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/plamenjaca-vinove-loze)

### **3.2. Pepelnica ( *Uncinula necator* )**

Pepelnica je prva bolest vinove loze koja se pojavila u Europi, da je stranog podrijetla. 1845. godine prvi simptomi pepelnice primijećeni su u okolini Londona. Nekoliko godina kasnije bolest se proširila na sve zemlje Mediterana. Ime pepelnica potječe od simptoma na biljnim dijelovima koji izgledaju kao da su prekrivenim pepelom, a taj „pepeo“ su lanci oidija i micelija.

Kod nas se smatralo da je pepelnica bolest vinograda Dalmacije i Istre, ali u posljednjih nekoliko godina došlo je do jakih napada i u vinogradima kontinentalnog područja Hrvatske.

Patogen pepelnice je gljivica *Uncinula necator*, koja parazitira na svim zelenim organima loze (listovi, peteljka, izboji, cvat, vitice, bobice). Patogen napada biljna tkiva i uzrokuje zastoj u razvoju bobice. Za vrijeme rasta bobice dolazi do pucanja i dehidracije te mogućnost sekundarnog napada sive plijesni.

Pepeljasta prevlaka na zaraženim organima ukazuju na sekundarnu infekciju. Patogen prezimljava u pupovima u obliku micelija, te tako prenose zarazu u sljedeću vegetacijsku sezonu. Iz tih zaraženih pupova razvijaju se prvi zaraženi listići koji se često previde.

Temperatura od 25 – 28 °C idealna je za razvijanje patogena. Gljivica se razmnaža već kod relativne vlage zraka od 30 %, što se vlaga povećava, razmnožavanje je veće. Veće oborine u danu i porast temperature u idućim danima, uz veliko isparavanje vlage iz tla idealni su uvjeti za jak napad pepelnice na vinovoj lozi.

Štete od napada pepelnice mogu biti velike, u godinama povoljnim za stvaranje i razvoj bolesti štete i gubitci mogu biti stopostotni.

Ključne feno faze za suzbijanje pepelnice su:

- Mladice 5 – 8 cm;
- Prije cvatnje;
- Nakon cvatnje;
- Zatvaranje grozda;
- Šara.

Najkritičniji trenutak u zaštiti predstavlja razdoblje prije cvatnje, do zatvaranja grozda.

Za primarnu infekciju dovoljno je da temperatura u proljeće prijeđe 11°C i tek 2,5 - 3 mm kiše. U proljetnom razdoblju kada su temperature između 15 i 25 °C inkubacija traje 4 - 7 dana i dolazi do sekundarne infekcije. Optimalni uvjeti za razvoj pepelnice su temperatura 25 -28 °C, relativna vlaga zraka oko 65 %, blagi vjetar 2 – 6 m/s (kiša nije potrebna). Iza faze šare bobice su manje osjetljive na napad pepelnice.



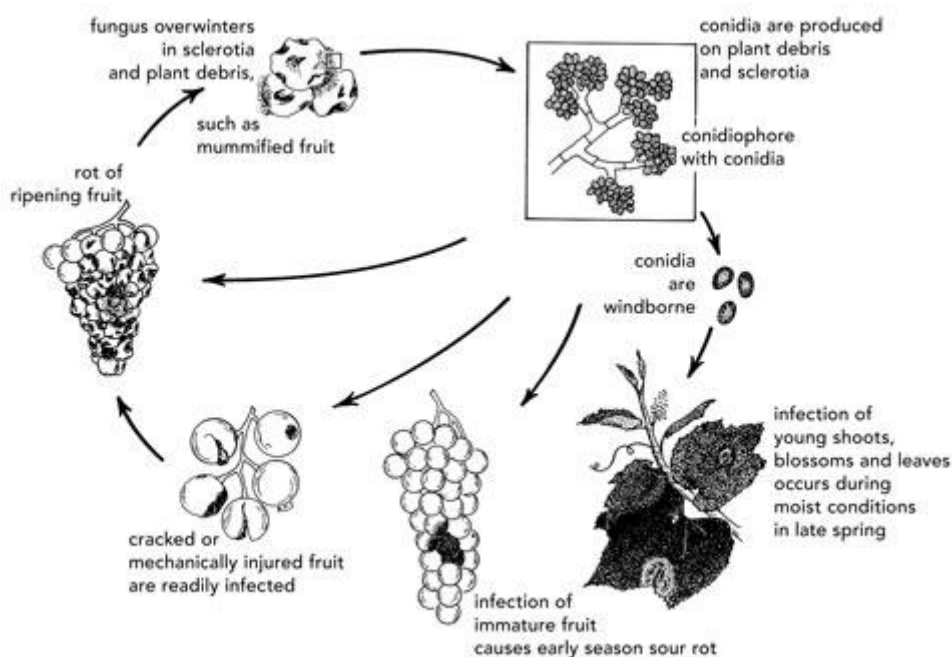
Slika 7. Pepelnica ( *Uncinula necator* )

[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/pepelnica-vinove-loze](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/pepelnica-vinove-loze)

### 3.3. Siva plijesan ( *Botrytis cinerea* )

Siva plijesan ili *Botrytis cinerea* je jedna od ekonomski najznačajnijih bolesti. Uzrokuje ju gljiva *Botrytis cinerea*. Javlja se svake godine, ali sa različitim intenzitetom, pa je potrebno poduzeti sve preventivne mjere. Poznato je da micelij ili sklerocij može prezimjeti ispod kore, ako ne nakon rezidbe ne ukloni orezana loza iz vinograda. Također može prezimiti u mumificiranom zaostalom grozdu. U proljeće spore mogu zaraziti mlade grozdove u cvatnji i neposredno nakon cvatnje. Gljiva se nastani u grozdovima i u početku nije parazit nego saprofit, gljivica ostaje neaktivna (latentna) zbog niske razine šećera i visokog sadržaja kiseline u bobicama. Posljedica je jaka pojava sive plijesni (truleži) u fazi šaranja i zriobe, kad gljivica dobije puno šećera u bobicama, uz povoljne uvjete za razvoj. Optimalni uvjeti za infekciju su temperatura od 15 - 20 stupnjeva i visoka vlaga zraka. Daljim razvojem, gljivica razvija micelij i urasta u tkivo peteljčica i peteljki, i stvaraju se nekroze. Zbog nekroze prekida se kolanje sokova, bobice se slabo hrane pa se smežuraju i

osuše. Na smežuranim bobicama stvara se bijela prevlaka „paučina“. Zaraza se može proširiti i na mladice na kojima bolest zahvaća koljenca. Napadnuta peteljkovina cvata se suši pa cijeli grozdići propadaju. Zaraženi grozdovi odnosno bobice imaju simptome u vidu smeđih pjega, a ako je vlažno vrijeme može imati i sivu prevlaku. Štete koje nastaju su velike jer osim smanjenja uroda utječu na kvalitetu mošta odnosno vina. Kod uznapredovanog stadija siva plijesan troši šećer, te smanjuje udio vinske kiseline, a povećava udio jabučne. Mošt odnosno vino ima miris po plijesni, pa je potrebno dodati veće količine sumpora kako ne bi došlo do razvoja bolesti vina odnosno posmeđavanja.



Slika 8. Razvojni ciklus *Botrytis cinerea*

[file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Stetocine i bolesti vinove loze%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Stetocine%20i%20bolesti%20vinove%20loze%20(3).pdf)

Da bi se smanjili uvjeti za razvoj bolesti potrebno je voditi brigu već kod samog odabira sadnog materijala, znači saditi manje osjetljive kultivare, te koristiti manje bujne podloge.

Sve agrotehničke mjere treba izvršiti na vrijeme, posebno bitno je zakidanje zaperaka i defolijacija u zoni grožđa kako bi se smanjila vlaga, te stvorila bolja prozračnost grozda.



Slika 9. *Botrytis cinerea* na grozdu, Autor, 2019.

#### **4. EKOLOŠKI UZGOJ VINOVE LOZE**

Ekološka poljoprivreda predstavlja poljoprivredu koncipiranu tako da štiti tlo, vodu, zrak , biljne i animalne, te genetske resurse, nije za okoliš degradirajuća, tehnički je primjerena, ekonomski opstojna, ali i socijalno prihvatljiva .

Problemi koje je uzrokovala konvencionalna poljoprivreda u okolišu doveli su ponovno do shvaćanja da je moguće uzgojiti biljke bez dodavanja mineralnih poboljšivača tla.

Osnovno načelo ekološke poljoprivrede je djelovati preventivno, te svesti predviđeni rizik na minimum. Već kod samog podizanja nasada treba voditi računa da sadni materijal posjeduje certifikat, te da je virus free, što znači kontroliranog porijekla bez virusa. Kod izbora sorte treba dati prednost autohtonim sortama jer one već posjeduju otpornost. Ekološki uzgoj vinove loze možemo započeti sadnjom novoga nasada, ali i prelaskom iz konvencionalne u ekološku poljoprivredu kroz određeni vremenski period. Taj vremenski period prelaska ili konverzije određen je odredbama zakona o ekološkoj proizvodnji. Ovisno o kojoj se proizvodnji radi prijelazno razdoblje traje do tri godine, a započinje kada proizvođač svoje gospodarstvo uključi u sustav kontrole.

Zadaća ekološkog vinogradarstva je proizvesti zdravu i kvalitetnu sirovinu. Uvažavaju se biološki zakoni, podržavaju i unapređuju prirodna plodnost i biološki procesi u zemljištu, koristi njegova mikrobiološka aktivnost koja doprinosi pravilnoj ishrani loze. Obrada zemljišta svodi se na najmanju mjeru, a zabranjena je uporaba mineralnih gnojiva i sintetičkih pesticida u zaštiti. Osnova svega je pridržavanje principa na kojima se proizvodnja zasniva. Jedno od osnovni pravila kod ekološkog vinogradarstva je da nasad treba biti udaljen od prometnica i od ostalih zagađivača, te od nasada uzgojenih na konvencionalni način..

#### ***4.1. Sadnja ekološkog vinograda***

Za podizanje vinograda po principima organske poljoprivrede najpovoljnije su dispozicije blagih padina okrenutih prema jugu, jugozapadu i jugoistoku, odnosno brežuljkasta područja do 350 metara nadmorske visine.

Da bi mogli planirati sadnju prvo trebamo pripremiti tlo. Priprema tla kreće dubokim oranjem do 60 centimetara dubine. Podrivanje ili duboko oranje služi nam kako bi produbili oranični sloj i time popravili vodozračni režim, te stvorili što povoljnije uvijete za razvoj korijena.



Zemljišta na kojima se podižu budući nasadi uglavnom su siromašna organskom tvari, pa je potrebno popraviti sveukupnu struktura tla. Da bi se trs vinove loze mogao razvijati i normalno napredovati tlo mora sadržavati 2,5 - 3 % humusa. Da bi se sadržaj povećao za jedan posto, tijekom ljeta treba ravnomjerno rasporediti 40 - 60 tona zrelog stajskog gnojiva po hektaru i odmah zaorati na 20 centimetara dubine. Nakon što smo napravili pripremu tla potrebno je odabrati certificirani sadni materijal (virus free). Treba zadovoljiti i uobičajene norme kvalitete. Donji dio cijepa mora imati tri do pet zvjezdasto raspoređenih osnovnih žila promjera 3 mm. Korijenovo stablo, pravo i bez oštećenja, treba biti promjera 8 - 10 mm, spojno mjesto mora biti dobro sraslo, a mladica zdrava i najmanje dužine 50 cm.

U većini slučajeva sadnja se odvija strojno. U suvremenom plantažnom uzgoju vinove loze, razmak između redova je 2,5 - 2,8, a u redu 1 - 1,2 metra, što zavisi od bujnosti sorte. Od uzgojnih oblika većinom se susrećemo sa uzgojnim oblikom Gyjot.



Slika 10. Strojna sadnja vinograda, Autor, 2020.

## **4.2. Obrada tla**

U organskoj proizvodnji obrada je minimalna, jer čestim prohodom mehanizacije povećava se zbijenost zemljišta i zaustavlja aktivnost mikroorganizama u dubljim slojevima tla.

Održanje tla tijekom vegetacije može se kombinirati sa zatravljivanjem, odnosno malčiranjem. Primjeri obrade bez narušavanja strukture tla su naizmjenično malčiranje i kultiviranje svakog drugog međurednog prostora, ali i plitka obrada ispod panja i zatravljivanje prostora između redova. Zatravljivanjem se sprječava erozija i održava struktura zemljišta, poboljšava plodnost i smanjuje prisustvo uzročnika kloroze, viroza i sive plijesni.

## **4.3. Gnojidba ekološkog nasada**

U ekološkoj poljoprivredi zabranjena je uporaba mineralnih gnojiva prvenstveno zbog ispiranja dušika. Količina dostupnog dušika u tlu ne smije biti veća od 70 kg/ha godišnje ili 150 kg/ha u trogodišnjem razdoblju. Na tržištu danas postoje mnoge vrste organskih gnojiva ali pri izboru potrebno je obratiti pozornost na nekoliko parametara: sastav (udio dušika, fosfora, kalija, magnezija i ostalih mikroelemenata), te potrebnu količinu gnojiva za hektar vinograda.

Kada govorimo o organskim gnojivima, ona su po svom sastavu siromašnija hranjivim tvarima od mineralnih gnojiva ali su zato bogatija organskom tvari i mikroelementima.

Organska ekološka gnojiva odnosno stajski gnoj možemo podijeliti u tri vrste u odnosu na njegovo agregatno stanje, a to su kruti stajski gnoj, gnojavka i gnojnica.

Kruti stajski gnoj ili zreli stajnjak možemo reći da je jedno od najstarijih gnojiva. Bogato je hranjivim tvarima, prvenstveno mikroelementima dušik, fosfor, kalij, kalcij i magnezij, te mikroelementima.

Osim stajskog gnojiva postoje i komercijalna organska gnojiva. To su peletirana gnojiva, također životinjskog podrijetla. Spomenuta gnojiva uglavnom imaju zavidno velik udjel

suhe tvari bez vode, koji se izražava u postotcima. Peletirana gnojiva imaju visok volumen po jedinici mase pa je njihova upotreba količinski smanjena. Dehidracija stajskog gnoja radi se bez karbonizacije zbog čega mikroorganizmi ostaju pošteđeni. Pelete se uz optimalnu vlažnost u tlu brzo razlažu, održani mikroorganizmi se uz prisustvo vode aktiviraju te gnojivo brzo postaje dostupno biljkama.

Slika



11.

Specijalna organska gnojiva

<https://grama.com.hr/portfolio/organska-gnojiva-italpollina/>



Slika 12. Eko znak Republike Hrvatske

<http://www.ekorazvoj.hr/images/znak/HR%20eko%20znak%20u%20boji%20preuzimanje.>

.jpg

## 5. EKOLOŠKO SUZBIJANJE BOLESTI

Istraživanja su pokazala da je vinogradarska proizvodnja jedan od najvećih potrošača sredstava za zaštitu bilja. U vinogradarstvu treba istaknuti tri glavne gljivične bolesti: plamenjača (*Plasmopara viticola*), pepelnica (*Uncinula necator*) i sivu plijesan (*Botrytis cinerea*).

U konvencionalnoj proizvodnji zaštita se temelji na tretiranju kemijsko sintetičnim fungicidima, a vinogradarstvo je jedna od grana poljoprivrede gdje se troše vrlo velike količine (u EU 70 % ukupne količine fungicida potroši se na zaštitu vinograda, koji čine svega oko 8 % ukupnih poljoprivrednih površina). (Rendulić i sur. 2010.).

Glavni problem kod ekološke zaštite vinograda je neotpornost na bolesti i štetnike, pa je pri sadnji potrebno obratiti pozornost na izbor kultivara kako bi se rizik sveo na minimum.

U ekološkoj poljoprivredi preventivne mjere su ključne kako bi smo stvorili nepovoljne uvijete za razvoj bolesti. Osobitu pozornost treba obratiti na plodored, te uravnoteženu gnojidbu.

### 5.1. Biopreparati

Biološko suzbijanje biljnih bolesti uglavnom obuhvaća primjenu komercijaliziranih bioloških pripravaka (biofungicidi) na bazi mikroorganizama (bakterija, gljiva i dr.). Do danas je u svijetu komercijalizirano preko 100 bioloških pripravaka na bazi 14 vrsta bakterija i 12 vrsta gljiva. Od antagonističkih gljiva to su najčešće vrste iz rodova *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Pythium*, *Coniothyrium* i *Ampelomyces*, a od antagonističkih bakterija vrste iz rodova *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas* i *Streptomyces*.

Biološko suzbijanje biljnih patogena temelji se na specifičnim odnosima mikroorganizama (gljiva, bakterija i dr.) s biljnim patogenima, koje obuhvaćaju odnose tipa antibioze, kompeticije, parazitizma (mikoparazitizam i hiperparazitizam) i inducirane rezistentnosti (Pal i Gardener, 2006). Antibioza je štetno djelovanje antagonističkih mikroorganizama na biljne patogene putem toksičnih produkata njihovog metabolizma. Od brojnih antagonističkih mikroorganizama koji pokazuju antibiotsko djelovanje do sada je najveći

broj komercijaliziranih pripravaka na bazi bakterija (vrste rodova *Bacillus*, *Streptomyces* i dr.). Kompeticija podrazumijeva nadmetanje antagonističkih mikroorganizama s biljnim patogenima, prije svega za izvore hrane, ali i zaostale potrebne čimbenike važne za život (prostor i dr.). Takav način djelovanja pokazuje veliki broj antagonističkih gljiva i pseudogljiva (vrste roda *Trichoderma* i dr.) Parazitizam je direktni napad ili parazitiranje antagonističkih mikroorganizama na biljnim patogenima koji se često naziva i hiperparazitizam. Takvo djelovanje najčešće imaju neke antagonističke gljive i pseudogljive (vrste rodova *Trichoderma*, *Ampelomyces*, *Coniothyrium*, *Pythium* i dr.), pa se taj vid hiperparazitizma naziva i mikoparazitizam. Inducirana rezistentnost je indirektan način djelovanja antagonističkih mikroorganizama na biljne patogene preko same biljke domaćina u kojoj induciraju ili stimuliraju određene obrambene reakcije. Od velikog broja bakterija koji pokazuju antagonističko djelovanje prema biljnim patogenima za komercijaliziranu primjenu u biološkom suzbijanju danas se u svijetu koriste vrste rodova: *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Pantoea*, *Pasteuria*, *Pseudomonas* i *Streptomyces*.  
file:///C:/Users/Kristina%20Susilo/Downloads/Biolosko\_suzbijanje\_bolesti\_kao\_dio\_integrirane\_zastite\_bilja%20(3).pdf

Kao najveće prednosti bioloških pripravaka u suzbijanju biljnih bolesti u odnosu na kemijske mjere suzbijanja navode su kraće karence i ekološki povoljan učinak na okoliš, posebno održanje veće bioraznolikosti. Stoga bi biološke mjere suzbijanja biljnih bolesti svakako trebalo više primjenjivati i u našoj zemlji gdje su još nedovoljno poznate, prihvaćene i neiskorištene.

Prirodni rizosferni regulator fitopatogenih mikroorganizama su vrste roda *Pseudomonas*: *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. aureofacies* i druge vrste (Đukić i sur., 2007.). Zahvaljujući prisustvu *P. fluorescens* u rizosferi biljaka, neutralna i slabo alkalna zemljišta imaju supresivna svojstva (Đukić i sur., 2007.). Ovi predstavnici bakterija dobro usvajaju različite organske supstrate, odlikuju se brzim rastom, proizvode antibiotike, bakterioicide, siderofore i stimulatore rasta biljaka (Đukić i sur., 2007.).

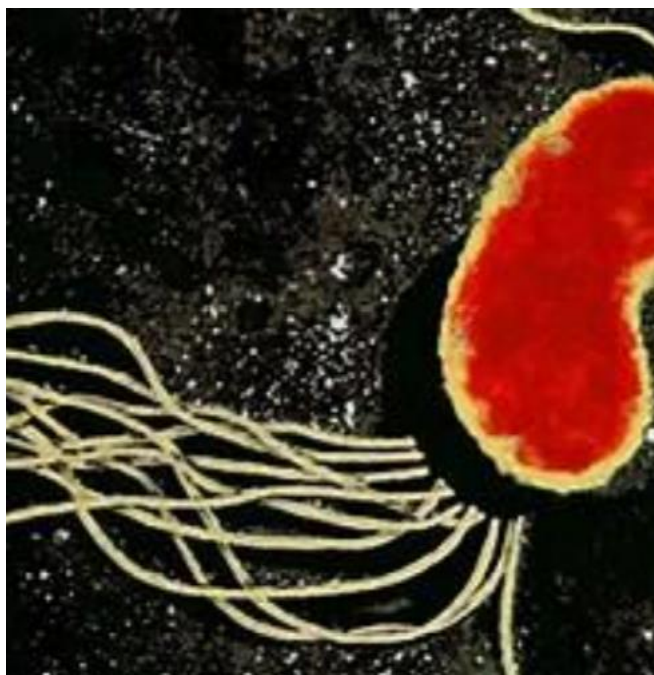
## **6. BAKTERIJE RODA PSEUDOMONAS**

Rizobakterija *P. fluorescens* ima puno pozitivnih karakteristika kao što su: proizvodnja siderofora, proizvodnja antibiotika (Yu et al., 2011., O'Sullivan i O'Gara, 1994.), indukcija sistemične rezistencije i kompetitivna kolonizacija korijena biljke (Viswanathan i

Samiyappan, 2005.). Po svojim karakteristikama to je gram negativna bakterija, štapičastog oblika. Otpušta pigment pod nazivom floresein, prema čemu je dobila svoj naziv *P. fluorescens*.

Određeni pripadnici *P. fluorescens* pokazuju potencijal zaštite biljke od gljivičnih infekcije.

Slika 1. Bakterija *Pseudomonas fluorescens*



Izvor: Wikipedia, [http://www.en.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas fluorescens](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas_fluorescens)

Bakterije *Pseudomonas* imaju mogućnost otapanja fosfora, a posebnu važnost imaju *Pseudomonas striata*, *Pseudomonas fluorescens* i dr. *Pseudomonas fluorescens* je jedna od najvažnijih bakterija koja stvara fosfor pristupačnim biljkama, a ujedno proizvodi antibiotike i fitohormone. Ova gram negativna bakterija nalazi se u mnogim tlima diljem svijeta, ali u malim količinama.

Najpoznatija bakterija među rodovima bakterija *Pseudomonas* jest *Pseudomonas syringae*, široko rasprostranjena patogena bakterija, s velikim krugom domaćina, a obuhvaća brojne zeljaste i drvenaste bilje. Kao patogen voćaka, ova je vrsta bakterija iz porodice roda

*Pseudomonas* veoma rasprostranjena i u cijelome svijetu, smatra se ekonomski štetnom bakterijom.

Prema patogenu su se posebno osjetljivim biljkama pokazale trešnja, kruška, marelica i višnja. Primjerice, na stablu marelice, ova bakterija prouzrokuje sušenje grana i čitavog stabla, dok kruškama primjerice prouzrokuje palež cvasti i nekroze grana i debla. Kod nekih sorti višanja zbog ove bakterije dolazi do nekroze plodova u veoma visokom omjeru.

Bakterije kao što su *Bacillus subtilis*, *Acinetobacter iwoffii* i *Pseudomonas fluorescens* koje potječu iz vinograda mogu izazvati obrambene reakcije i pojačati otpornost vinove loze na gljivični patogen *Botrytis cinerea*. Sve su sposobne inducirati fitoaleksin u stanicu vinove loze.

## 7. ZAKLJUČAK

Vinova loza pripada rodu *Vitis*, a razvijena je na području Europe i Zapadne Azije. Cvjetovi ove biljke grupirane su u cvatove – grozd, a svaka bobica grozda zasebno čini plod. Evolucijski proces domestifikacije vinove loze odvijao se pod značajnim utjecajem čovjeka. Što se tiče oprašivanja vinove loze, valja napomenuti da je ono moguće između gotovo svih vrsta roda *Vitis*.

Vinova loza može biti zahvaćena odnosno zaražena nekoliko bolestima. Jedna od najznačajnijih bolesti jest plamenjača vinove loze (*Plasmopara viticola*). Nešto slabiji intenzitet pojave ove bolesti jest na nekim ograničenim lokalitetima (npr. obalne padine primorskih regija). Ova bolest javlja se u vrijeme toplog i kišnog razdoblja, a primarne infekcije uzrokuju oospore. Nakon infekcije ovom bolešću započinje inkubacijsko stanje, a na kraju inkubacije dolazi do pojave karakterističnih simptoma kao što su uljane pjege i sivobijele spore. Pepelnica vinove loze redovna je bolest koja se pojavljuje u gotovo svim vinogorjima, a gljiva obično prezimljuje kao spora u popovima ili u obliku spolnih spora u plodnim tvorevinama. U radu je poseban naglasak stavljen na sivu trulež vinove loze (*Botrytis cinerea*) koja je jedna od najopasnijih bolesti vinove loze. Spore sive truleži prisutne su u zraku, u voćnjacima, u vinogradima, skladištima itd. Ona može zaraziti sve zelene dijelove vinove loze, a najčešće štetu uzrokuje na grozdovima, i to za vrijeme perioda zriobe grožđa. Širenje ovog patogena se do sada kontroliralo primjenom fungicida, ali sad već dolazi o pojave novih sojeva gljivica koje postaju otporne na fungicide. Dakle, svaka od ovih bolesti ima svoje specifičnosti i za svaku spomenutu bolest vinove loze treba primijeniti odgovarajuće postupke suzbijanja ili saniranja štete.

Što se tiče bakterija roda *Pseudomonas*, treba izdvojiti *Pseudomonas syringae* koja je jedna od najvažnijih fitopatogenih bakterija, a nalazi se u zemljištu, vodi i na biljnom materijalu.



## 8. SAŽETAK

Tema ovoga rada jest suzbijanje patogene gljive *Botrytis cinera* u vinovoj lozi benefitnim bakterijama roda *Pseudomonas*. U tu svrhu, u radu se nakon karakteristikama vinove loze, te njezine domestifikacije i oprašivanja, govori o bolestima vinove loze. Tako se spominje plamenjača vinove loze (*Plasmopara viticola*), zatim o pepelnici vinove loze (*Erysiphe necator*), a poseban naglasak stavlja se na sivu trulež vinove loze (*Botrytis cinerea*). Siva plijesan spada u jednu od najopasnijih redovnih bolesti vinove loze koja djeluje na temperaturama između 3 °C i 30 °C, te može zaraziti sve zelene dijelove vinove loze, ali najčešće štetu prouzrokuje na grozdovima.

Na ovu bolest je posebno osjetljivo nekoliko sorti, i to Bijeli i Sivi pinot, Kraljevina, Chardonnay, Rajnski rizling, Frankovka, Cabernet sauvignon, Muškat žuti i Graševina. Potom se u radu govori općenito o bakterijama, njihovoj veličini, građi i podjeli. Posebno se navode specifičnosti bakterija roda *Pseudomonas*.

Ključne riječi: vinova loza, ekološko vinogradarstvo, biopreparati, *Botrytis cinerea*

## 9.ABSTRACT

The theme of this paper is to suppress the pathogenic *Botrytis cinerea* in the vine of beneficial bacteria of the genus *Pseudomonas*. For this purpose, in the work, after the characteristics of the vine, and its domestication and pollination, it is related to diseases of the vine. Thus it is mentioned the vine of the vine (*Plasmopara viticola*), then the asparagus of the vine (*Erysiphe necator*), and a special emphasis is placed on the botrytis grapevine (*Botrytis cinerea*). Gray mold belongs to one of the most dangerous regular diseases of the vine that works at temperatures between 3 ° C and 30 ° C, and can infect all green parts of the vine, but most often damages the clusters. Particularly sensitive to this disease is the variety of white and gray pinot, royal, chardonnay, royal riceling, frankovka, cabernet sauvignon, muscat yellow and grain. The paper then discusses in general the bacteria, their size, structure, and distribution. Particular mention is made of the specificity of the bacteria of the genus *Pseudomonas*.

Key words: viticulture ecological viticulture, biopreparations, *Botrytis cinerea*

## 10. POPIS LITERATURE

1. Mirošević, N., Karlogan-Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo, Zagreb. Nakladni zavod Globus.
2. Maletić, E., Karlogan-Kontić, J. i Pejić, I. (2008.): Vinova loza: ampelografija, ekologija, oplemenjivanje, Zagreb.
3. Brmež, M., Jurković, D., Štefanić, E., Šamota, D., Baličević, R., Ranogajec, Lj. (2010.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u voćarstvu i vinogradarstvu. Osječko-baranjska županija, Kromopak, Valpovo.
4. Kisić, I. (2014.): Uvod u ekološku poljoprivredu, Zagreb.
5. Chuanchuen, R., Beinlich, K., Hoang, T., Becher, A., Karkhoff – Schweizer, R., Schweizer, H. (2001.): Cross-resistance between triclosan and antibiotics in *Pseudomonas aeruginosa* is mediated by multidrug efflux pumps: exposure of a susceptible mutant strain to triclosan selects nfxB mutants over expressing MexCD-OprJ. Antimicrob Agents Chemother. 45: 428 – 432.
6. Green, S., Schroth, M., Cho, J., Kominos, S., Vitaza – Jack, V. (1974.): Agricultural Plants and Soil as a Reservoir for *Pseudomonas aeruginosa*. Applied microbiology, 28 (6), 987–991
7. Sokolić, I. (2006.): Veliki vinogradarsko vinarski leksikon, Novi Vinodolski
8. Jelenić, J., Ilić, J. (2018.): Siva plijesan vinove loze, Glasnik Zaštite Bilja, 41(3):80 – 82
9. Medved, I. (2017.): Agroportal, <https://www.agroportal.hr/vinogradarstvo/1837>
10. Medved, I. (2012.): Agroportal, <https://www.agroportal.hr/vinogradarstvo/1843>
11. Mullins, Michael, G., Bouquet, A. and Williams, L. (1996.): Biology of the Grapevine. Cambridge University Press
12. Pinova; [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/plamenjaca-vinove-loze](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/zastita-vinograda/bolesti-vinove-loze/plamenjaca-vinove-loze)

13. Wikipedia; [http://www.en.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas\\_fluorescens](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas_fluorescens)
14. <https://www.scribd.com/doc/124416472/VINOGRADARSTVO-I-VINARSTVO-Priru%C4%8Dnik-za-polaganje-ispita>
15. <http://www.vinogradarstvo.com/home/ostalo/ekoloska-i-integralna-proizvodnja/199-organska-proizvodnja-grozda>
16. [file:///C:/Users/noname/Downloads/Ekolosko\\_vinogradarstvo.pdf](file:///C:/Users/noname/Downloads/Ekolosko_vinogradarstvo.pdf)
17. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26075828/>
18. <https://kups.ub.uni-koeln.de/https://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/MPMI-04-15-0092-R>
19. <https://hrcak.srce.hr/>

## 11. POPIS SLIKA

str.

### Slike:

Slika 1. Korižen vinove loze .....	3
Slika 2. Pup vinove loze .....	5
Slika 3. Vegetativni i generativni organi vinove loze .....	8
Slika 4. Suzenje ili plač .....	9
Slika 5. Fenofaze vinove loze.....	11
Slika 6. Plamenjača ( <i>Plasmopara viticola</i> ) .....	14
Slika 7. Pepelnica ( <i>Uncinula necator</i> ).....	16
Slika 8. Razvojni ciklus <i>Botrytis cinerea</i> .....	17
Slika 9. <i>Botrytis cinerea</i> na grozdu .....	18
Slika 10. Strojna sadnja vinograda .....	25
Slika 11. Specijalna organska grojiva .....	22
Slika 12. Eko znak Republike Hrvatske .....	22
Slika 13. Bakterija <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	25

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

### SUZBIJANJE PATOGENE GLJIVE *BOTRYTIS CINEREA* U VINOVOJ LOZI BENEFITNIM BAKTERIJAMA RODA *PSEUDOMONAS*

Kristina Sušilo

**Sažetak:** Tema ovoga rada jest suzbijanje patogene gljive *Botrytis cinera* u vinovoj lozi benefitnim bakterijama roda *Pseudomonas*. U tu svrhu, u radu se nakon karakteristikama vinove loze, te njezine domestifikacije i oprašivanja, govori o bolestima vinove loze. Tako se spominje plamenjača vinove loze (*Plasmopara viticola*), zatim o pepelnici vinove loze (*Erysiphe necator*), a poseban naglasak stavlja se na sivu trulež vinove loze (*Botrytis cinerea*). Siva plijesan spada u jednu od najopasnijih redovnih bolesti vinove loze koja djeluje na temperaturama između 3 °C i 30 °C, te može zaraziti sve zelene dijelove vinove loze, ali najčešće štetu prouzrokuje na grozdovima.

Na ovu bolest je posebno osjetljivo nekoliko sorti, i to Bijeli i Sivi pinot, Kraljevina, Chardonnay, Rajnski rizling, Frankovka, Cabernet sauvignon, Muškat žuti i Graševina. Potom se u radu govori općenito o bakterijama, njihovoj veličini, građi i podjeli. Posebno se navode specifičnosti bakterija roda *Pseudomonas*.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** Prof. dr .sc. Suzana Kristek

**Broj stranica:** 32

**Broj grafikona i slika:** 13

**Broj tablica:** 0

**Broj literaturnih navoda:** 9

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** vinova loza, ekološko vinogradarstvo, biopreparati , *Botrytis cinerea*

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Doc. dr. sc. Jelena Ilić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, član
4. Doc. Dr. sc. Pavo Lucić, zamjenski član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical University of Osijek

University Graduate Studies, course Viticulture and winemaking

### **CONTROL OF PATHOGENIC FUNGUS *BOTRYTIS CINEREA* IN GRAPEVINE BY BENEFICIAL BACTERIA OF THE GENUS *PSEUDOMONAS***

**Kristina Sušilo**

**Abstract:** The theme of this paper is to suppress the pathogenic *Botrytis cinerea* in the vine of beneficial bacteria of the genus *Pseudomonas*. For this purpose, in the work, after the characteristics of the vine, and its domestication and pollination, it is related to diseases of the vine. Thus it is mentioned the vine of the vine (*Plasmopara viticola*), then the asparagus of the vine (*Erysiphe necator*), and a special emphasis is placed on the botrytis grapevine (*Botrytis cinerea*). Gray mold belongs to one of the most dangerous regular diseases of the vine that works at temperatures between 3 ° C and 30 ° C, and can infect all green parts of the vine, but most often damages the clusters. Particularly sensitive to this disease is the variety of white and gray pinot, royal, chardonnay, royal riceling, frankovka, cabernet sauvignon, muscat yellow and grain. The paper then discusses in general the bacteria, their size, structure, and distribution. Particular mention is made of the specificity of the bacteria of the genus *Pseudomonas*.

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

**Mentor:** Prof. dr. sc. Suzana Kristek

**Number of pages:** 32

**Number of figures:** 13

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 9

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** viticulture ecological viticulture, biopreparations, *Botrytis cinerea*

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Doc. dr. sc. Jelena Ilić, president
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić., member
4. Doc. Dr. sc. Pavo Lucić, alternate member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.