

# Primjena korisne bakterije *Bacillus thuringeensis* u zaštiti vinove loze od štetnika

---

**Grabež, Adela**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:362796>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-21**



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  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Adela Grabež

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**PRIMJENA KORISNE BAKTERIJE *Bacillus thuringiensis* U ZAŠTITI VINOVE  
LOZE OD ŠTETNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Adela Grabež

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**PRIMJENA KORISNE BAKTERIJE *Bacillus thuringiensis* U ZAŠTITI VINOVE  
LOZE OD ŠTETNIKA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Dr. sc. Pavo Lucić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag. ing. agr., član

**Osijek, 2018.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. VINOGRADARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	2
3. PODRIJETLO, MORFOLOGIJA I FENOLOŠKA SVOJSTVA VINOVE LOZE .....	3
3.1. Podrijetlo .....	3
3.2. Morfologija .....	3
3.3. Fenološka svojstva .....	6
4. NAJZASTUPLJENIJE SORTE VINOVE LOZE U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	11
4.1. Graševina.....	11
5.1.1. Sadnja na blagim padinama.....	16
5.1.2. Bezvirusni cjepovi.....	17
6.1. Plamenjača - <i>Plasmopara viticola</i> .....	20
6.2. Pepelnica – <i>Uncinula necator</i> .....	22
6.3. Siva plijesan – <i>Botrytis cinerea</i> .....	23
6.4. Crna pjegavost vinove loze – <i>Phomopsis viticola</i> .....	25
7. ŠTETNICI VINOVE LOZE.....	27
7.1. Lozine grinje .....	27
7.1.1. <i>Eriophyes vitis</i> - izaziva erinoze.....	27
7.1.2. <i>Calepitrimerus vitis</i> – izaziva akarinoze .....	28
7.2. Crveni voćni pauk – <i>Panonychus ulmi</i> .....	29
7.3. Cigaraš - <i>Byctiscus betulae</i> .....	30
8. BIOLOŠKI PREPARATI .....	31
10. ZAKLJUČAK .....	35
11. POPIS LITERATURE .....	36
12. SUMMARY .....	41
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

## 1. UVOD

Vinova loza i njen uzgoj, i u Hrvatskoj i u svijetu, je od velike važnosti. Kako bi se vinova loza uzgojila i na poslijetku dobilo vino, potrebno je poznavati sve njene zahtjeve te odgovorno i predano raditi i posvetiti se stalnom usavršavanju. Odabir sorti prilagođavamo njenim temperaturnim zahtjevima, otpornostima na bolesti i štetnike, njenim zahtjevima za količinom vlage, hranjivima, tlom i tako dalje. Naime, svaka sorta drugačije uspjeva na različitom podneblju. Ovisno o tome u kakvoj klimi se nalazi, pod kakvim je stresom i u kojem je uzgojnom obliku, vinova loza nam daje plod od kojega proizvodimo vino, a u vinu se odrazi sve ono što je vinova loza kroz godinu prošla. Autohtona vina hrvatske predstavljaju je u svijetu zato je od velike važnosti da svako vino predstavlja podneblje iz kojega dolazi. Svako vino mora imati određene sortne karakteristike, mora imati optimalan odnos kiselina i šećera te odgovarajući okus, miris i boju. Kako bi se to postiglo, proizvođač mora poznavati cijelu tehnologiju proizvodnje vina i uzgoja vinove loze, osim toga mora pratiti i potražnju potrošača za određenim vinima.

U novije vrijeme, ljudi se okreću zdravijem načinu života što uključuje povećanje svijesti o očuvanju okolišta i zdravijem načinu ishrane. Prehrambena industrija nastoji pratiti taj trend kako bi ostala u koraku sa potrošačima pa sve više možemo vidjeti široku ponudu eko proizvoda; a to uključuje i ekološki uzgoj vinove loze i proizvodnju ekološkog vina. Upravo uporaba kemijskih sredstava i mineralnih gnojiva predstavljaju najveći problem pri ostvarenju održivih gospodarstva prirodnim resursima; stoga se u ekološkoj proizvodnji oni izbjegavaju, odnosno zamjenjuju sa uporabom korisnih bakterija koje su uspješne u borbi protiv bolesti i štetnika - uvođenje prirodnih neprijatelja, klopki... Umjesto mineralnih gnojiva upotrebljava se kompost, stajska gnojiva, zelena gnojidba, a nastoji se postići da se sirovina dobiva na gospodarstvu.

Svakako je pozitivno što sve veći trend postaje očuvanje okoliša i zdravlja ljudi te što se nastoji dobiti što kvalitetniji i zdraviji proizvod koji se uključuje u ljudsku prehranu.

## 2. VINOGRADARSTVO U REPUBLICI HRVATSKOJ

Vinogradarstvo je u Hrvatskoj polovinom 20. stoljeća predstavljalo vrlo važnu gospodarsku granu. S oko 62.000 ha pod vinogradima, Hrvatska se nalazila na 12. mjestu u Europi. Danas su površine vinograda znatno manje, no to ne umanjuje gospodarski značaj vinogradarstva. Naprotiv, važnost se mora promatrati ne samo sa stajališta proizvodnje grožđa i vina i njihovih prerađevina, nego uvažavajući i biološke vlastitosti vinove loze koja se može uzgajati ili se uzgaja na površinama gdje druge kulture gotovo ne mogu ni opstati. To su brežuljkasti i strmi tereni kontinentalna i oskudna, kamenita i pjeskovita tla primorske Hrvatske. Struktura vinogradarskih parcela nije nimalo povoljna. Naime, najveći dio (85,3 %) čine parcele od 1 ha, a od toga je 13,8 % površina veličine od 1 do 5 ha, a svega 0,9 % su parcele veće od 5 ha. Nepovoljna je i starosna struktura vinograda. Vinograda starijih od 25 godina ima 62,01 %, od 5 do 25 godina 33,74 %, a mladih nasada do 5 godina starosti je 4,25 % (Mirošević i Karlogan-Kontić, 2008.).

Vinogradarstvo i vinarstvo u Republici Hrvatskoj imaju dugu i bogatu tradiciju, štoviše u nekim područjima Hrvatske predstavljaju jedinu moguću granu poljoprivrede, koja je u prošlosti na ovim područjima značila život. Proizvodnju vina u Republici Hrvatskoj danas možemo okarakterizirati kao proizvodnju koja ima tendenciju razvoja kvalitete, a u prilog tome ide i činjenica da se u Hrvatskoj proizvodi oko 60 % kvalitetnih vina. Zbog različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, zemljopisna područja uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj podijeljena su na tri regije: Zapadna kontinentalna Hrvatska, Istočna kontinentalna Hrvatska i Primorska Hrvatska, koje korespondiraju s vinogradarskim zonama proizvodnje B, C1 i C2. Isto tako, zahvaljujući različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, Hrvatska ima veliki broj autohtonih sorti, što predstavlja posebnost hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Na Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze nalazi se 258 sorti, od čega je oko 100 sorti preporučeno kao sorte za proizvodnju vina sa zaštićenom oznakom izvornosti. Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, najzastupljenije sorte su Graševina (23 % površina), Malvazija istarska (8,3 % površina) i Plavac mali crni (8,1 % površina) (2018.).

### 3. PODRIJETLO, MORFOLOGIJA I FENOLOŠKA SVOJSTVA VINOVE LOZE

#### 3.1. Podrijetlo

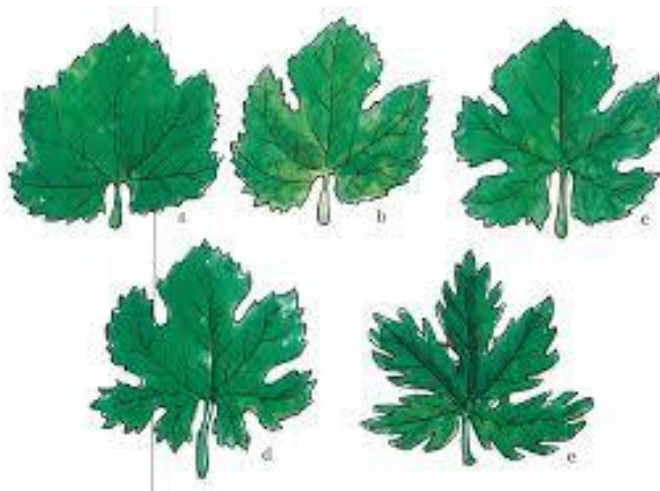
Pretpostavlja se da vinova loza vuče podrijetlo iz Južne Europe, gdje su je uzgajali Feničani, a na naše prostore dospjela je za vrijeme vladavine Rimskog carstva. Vinova loza (lat. *Vitis Vinifera*) pripada porodici *Vitaceae*, odnosno porodici lozica. Karakteristika biljaka koje pripadaju ovoj porodici je to što su penjačice to jest pomoću vitica se penju na potporanj. Porodica obuhvaća deset rodova, a najznačajniji je rod *Vitis* koji ima dva podroda *Euvtis* i *Muscadinia*. Podrod obuhvaća oko trideset američkih vrsta, oko četrdeset azijskih vrsta te jednu euroazijsku vrstu. Od američkih vrsta najznačajnije su *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris* i *Vitis riparia*, a koriste se kao podloge europskoj vinovoj lozi. Euroazijska vrsta obuhvaća dvije loze, a to su *Vitis sylvestris* odnosno divlja loza i *Vitis vinifera* plemenita loza.

#### 3.2. Morfologija

Mladica se razvija iz zimskih ili ljetnih pupova na bilo kojem djelu trsa, u početku je zeljasta, a krajem vegetacije odrveni. Sastavni dio mladica su nodiji, odnosno zadebljanja koje dijele mladicu na internodije. Na mladicama su raspoređeni i vegetativni i generativni organi koji su smješteni na nodijima. Listovi se nalaze na svakom nodiju naizmjenično, a u njihovom pazušcu razvija se zimski pup koji u idućoj vegetaciji izrasta u mladicu te ljetni pup koji u istoj vegetaciji izrasta u zaperak ili mladicu drugog reda. Grozdovi, odnosno cvatovi, nalaze se između drugog i osmog nodija koji se još nazivaju i zona rodnosti. Na dva susjedna nodija naizmjenično su smješteni grozdovi, zatim su nodiji bez grozdova i potom ponovno dva nodija sa grozdovima. Iznad zone grozdova pojavljuju se vitice. Rodne mladice najčešće nose od jednog do tri grozda.

List se sastoji od peteljke i plojke. Na plojci se razlikuje lice i naličje, lice je često golo, a naličje je obično prekriveno dlačicama. U pravilu, na žilama se nalaze čekinjaste, a na internervalnim prostorima vunaste dlačice. Pet glavnih žila razvije se iz mjesta gdje se spajaju peteljka i plojka. Između navedenih glavnih žila nalaze se urezi odnosno sinusi koji list dijele na isječke, a razlikuju se po dubini, obliku i stupnju otvorenosti. Razlikuju se gornji i donji

postrani sinusi i sinus peteljke. Sinusi su važni za identifikaciju sorte. Prema sinusima list može biti trodjelan, peterodjelan, sedmerodjelan, rascjepkan ili cjelovit.



**Slika 1.** Prikaz oblika listova vinove loze.

**Izvor:** Vinogradarstvo. Mirošević i Karlogan-Kontiće, 2008.



**Slika 2.** Poprečni presjek mladice vinove loze.

**Izvor:** <http://www.savjetodavna.hr/vijesti/26/5328/odrzana-zimska-skola-rezidbe-vinove-loze-kaptol-2018/>





**Slika 3.** Vitića.

**Izvor:** <http://www.zeneivino.com/vino-za-pocetnike/o-vinu/organi-vinove-loze/>

Cvjetovi vinove loze su sastavljeni u cvat koji predstavljaju budući grozd. Građen je od pet zakrčljalih lapova, pet latica sraslih pri vrhu, pet zakrčljalih žlijezda nektarina te pet prašnika i tučka.



**Slika 4.** Cvat vinove loze.

**Izvor:** <http://www.gnojidba.info/preporuka-gnojidbe/preporuka-gnojidbe-vinova-loza-12016/>

Grozd se sastoji od bobica i peteljkovine koja nosi bobice. Grozdovi mogu biti vrlo zbijeni, zbijeni, rastresiti i vrlo rastresiti. Oblici grozdova mogu biti različiti, ali najčešći oblici su cilindrični sa jednim ili dva sugrozdića.



**Slika 5.** Vinova loza sa svim organima.

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

### 3.3. Fenološka svojstva

Fenološka svojstva podrazumjevaju utvrđivanje trajanje pojedinih faza. Vinova loza prolazi kroz godišnji ciklus koji je podjeljen u fenofaze.

Prva faza vinove loze pojavljuje se u proljeće povećanjem temperature zraka, a naziva se suzenje ili plač vinove loze. Karakterizira ju istjecanje soka na svježim presjecima rozgve ili višegodišnjeg drva. Posljedica je povećane aktivnosti korijena, a sami cilj korijena je nadoknađivanje sadržaja vode u tkivima koja je smanjena preko zime.



**Slika 6.** Suzenje ili plač vinove loze.

**Izvor:** <http://www.zeneivino.com/vino-za-pocetnike/o-grozdju/zivot-vinove-loze/>

Početak iduće faze počinje pojavom prvih mladih listića koje nazivamo mišje uši. Ova faza podrazumjeva otvaranje pupova, rast i razvoj vegetacije. Dolazi do intenzivnog rasta mladica, razvijaju se cvatovi, a u cvjetovima dozrijevaju muške i ženske spolne stanice.



**Slika 7.** Početak vegetacije.

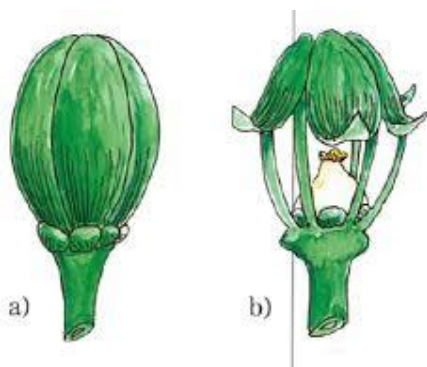
**Izvor:** <http://www.zeneivino.com/vino-za-pocetnike/o-grozdju/zivot-vinove-loze/>

Nakon ove faze nastupa faza cvatnje. Latice se odvajaju od cvjetne lože i cijela kapica se odbacuje, a tučak i prašnici ostaju potpuno goli. Kada 5 % cvjetova odbaci svoju cvjetnu kapicu smatra se da je to početak cvatnje dok puna cvatnja nastupa kada je odbačeno njih 50 %. Cvatnja jednog trsa traje deset do dvadeset dana. Za oplodnju cvjetova idealna je temperatura 25° C.



**Slika 8.** Cvatnja vinove loze.

**Izvor:** <http://www.ebibinje.net/obavijesti/vrijeme-je-za-zastitu-vinove-loze-pred-cvatnju/>



**Slika 9.** Latice srasle u cvjetnu kapicu i otvaranje cvijeta.

**Izvor:** Vinogradarstvo. Mirošević i Karlogan-Kontiće, 2008.

U trenutku oplodnje započinje faza intenzivnog rasta bobica koja traje do početka dozrijevanja. U ovoj fazi je karakteristično intenzivno dijeljenje stanica i povećavanje njihovog volumena. Razvijaju se sjemenke, a u bobicama raste sadržaj kiselina. Početak dozrijevanje grožđa, odnosno šara, očituje se kroz promjenu boje kožice, omekšanje bobice, dolazi do rasta sadržaja šećera i pada kiselina. Ova faza traje od dvadeset do pedeset dana ovisno da li se radi o ranoj ili kasnoj sorti.



**Slika 10.** Rast bobica.

**Izvor:** <http://vrt-bj.hr/voce/tag/bayer-cropscience>

Nakon završetka dozrijevanja i berbe grožđa nastupa priprema za zimski odmor. U ovoj fazi svi asimilati se skladište kao rezervna hranjiva. Rezerve su nužne lozi za početak iduće vegetacije. Dolazi do promjene boje listova koji poprimaju jesenski izgled. Otpadanjem listova ova fenofaza završava, a isto tako završava i vegetacija.





**Slika 11.** Priprema za zimski odmor.

**Izvor:** <http://www.tzosbarzup.hr/hr/eno-gastro/wine-tour/>

Nakon opadanja lišća pa sve do pojave suzenja u idućoj godinu, nasupa fenofaza zimskog odmora. U ovoj fazi nema vidljivih životnih aktivnosti loze, osim pojave disanja, transpiracije i translokacije organskih spojeva. Ove aktivnosti usmjerene su za povećanje otpornosti vinove loze na niske temperature.



**Slika 12.** Zimski odmor vinove loze.

**Izvor:** <http://www.poljosfera.rs/agrosfera/agro-teme/vocarstvo-i-vinogradarstvo/zastita-vinove-loze-od-niskih-temperatura/>

## 4. NAJZASTUPLJENIJE SORTE VINOVE LOZE U REPUBLICI HRVATSKOJ

### 4.1. Graševina

Sorta graševina je u Hrvatskoj gospodarski najvažnija i najzastupljenija vinska sorta bijelog grožđa. Grozd je srednje veličine i malih dimenzija, a njegov oblik je cilindričan sa, najčešće, razvijenim jednim sugrozdicom. Meso je sočno i slatko obavijenom čvrstom kožicom, a sama bobica je okrugla i žuta te mala. Najveći broj kvalitetnih vina graševine proizvodi se u podregiji Slavonija, dok je u drugim regijama zastupljena, ali u manjim količinama. Na istočnijim djelovima Hrvatske daje vina bogatija šećerom sa nešto manjim kiselinama dok na zapadnim djelovima zemlje šećeri su manji, a kiseline veće. Pripada kasnim sortama, a za sami uzgoj odgovaraju joj kontinentalna vinogorja koja su sjevernija, hladnija i gdje je plodnija zemlja te visinski položaji koji su zaštićeni od vjetrova. Pogodna je za proizvodnju kvalitetnih, vrhunskih i predikatnih vina zato što se berba može odgađati sve do ledene berbe. Vina su svježija, zelenkastožute boje, prevladavaju cvjetne i voćne arome.



**Slika 13.** Graševina.

**Izvor:** Ampelografski atlas. Mirošević i Turković, 2003.

## 4.2. Malvazija istarska

Malvazija istarska je druga najzastupljenija sorta u Hrvatskoj, ali je gospodarski važna samo u Istri. Različite je kakvoće pa je zastupljena u svim kategorijama od stolnih do vrhunskih vina. Rodnost je dobra i stalna, dobre je otpornosti na bolesti i nije zahtjevna u vinogradu što se tiče tehnologije. Prilagodljiva je na različite klimatske uvjete i različita tla pa ju tako nalazimo i na crvenim i bijelim tlima. Sami grozd je srednje veličine, umjereno zbijen ili rastresit, često sa jednim sugrozdićem. Bobica je okrugla, zelenožute boje, na osunčanoj strani poprimi zlatnožutu boju, krupne veličine. Meso je sočno i slatko. Osim u Istri, pojavljuje se i na kvarnerskim otocima te u sjevernoj Dalmaciji. Najčešće se proizvode kao mlada vina, a karakteristike takvih vina su svježina, voćnost i cvjetne note. Boja je tamnije žuta sa blagim zelenim nijansama. Jedna od glavnih karakteristika je nota bagremovog cvijeta. Osim kao mlada vina, proizvode se i dozrijevanjem u hrastovim bačvama. Takvom proizvodnjom poprimaju puniji i zreliji okus, cvjetne arome nestaju, a pojačavaju se teže voćne arome.



**Slika 14.** Malvazija istarska.

**Izvor:** Ampelografski atlas. Mirošević i Turković, 2003.



### 4.3. Plavac mali crni

Plavac mali crni je Hrvatska autohtona sorta i od velikog je gospodarskog značaja. Proizvodne značajke su jako dobre jer nema velike uzgojne zahtjeve, također je dobre i redovne rodnosti, a i ima dobru otpornost na bolesti i štetnike. Rasprostranjen je u regiji srednja i južna Dalmacija. Veličina grozda varira od malene do srednje veličine, zbijenost je srednja, a oblik piramidalan sa jednim sugrozdićen. Bobice su srednje veličine, okrugle, a meso je meko i sočno. Njegov potencijal omogućava dobivanje različitih tipova vina. Po vremenu dozrijevanja pripada kasnom dozrijevanju. Vino ove sorte je intenzivno crno, a aroma je složena i intenzivna sa naglašenim svojstvima suhog, zrelog i prezrelog voća, najčešće šljive i kupine.



**Slika 15.** Plavac mali crni.

**Izvor:** Ampelografski atlas. Mirošević i Turković, 2003.

## 5. EKOLOŠKI UZGOJ VINOVE LOZE

Ekološko vinogradarstvo razlikuje se od konvencionalnog ponajviše u segmentu uzdržavanja tla i ishrane vinove loze, te zaštite od bolesti i štetnika. Mnogi postupci iz ekoloških vinograda primjenjuju se i u konvencionalnom, pa je tako zatravljivanje i zastiranje tla u vinogradu postalo vrlo raširena i prihvaćena mjera, a upotrebi organskih gnojiva ponovo se pridaje sve više pozornosti i u konvencionalnoj proizvodnji. Uzgojni oblici, način reza u zrelo kao i zahvati zelenog reza, ne razlikuju se u ekološkoj proizvodnji u odnosu na konvencionalnu. Ipak, provođenju zahvata zelenog reza pridaje se u ekološkim vinogradima veća pažnja zbog njihova indirektnog utjecaja na razvoj gljivičnih bolesti (Mirošević i Karoglan-Kontić, 2008.).

Ekološko vinogradarstvo, za razliku od konvencionalnog, je pokušaj da se pronade način gospodarenja koji će postizati kvalitetne i stabilne prinose, a neće štetiti plodnosti tla, kakvoći voda i zdravlju ljudi. Pri tome treba voditi računa o održavanju plodnosti tla, vrstama obrade tla, o gnojidbi, dopuštenim sredstvima, zaštiti bilja i dozvoljenim preparatima, održavanju okoliša te o dozvoljenim postupcima i preparatima u preradi grožđa i proizvodnji vina. Na kraju takvu proizvodnju valja prijaviti nadležnim institucijama, kako bi se na tržište mogla plasirati kao eko - proizvod. Ciljevi ekološkog vinogradarstva su: održavanje i povećavanje prirodne plodnosti tla, uzgoj zdravih, otpornih biljaka koje su preduvjet za proizvodnju bez uporabe sintetičkih sredstava za zaštitu bilja, uzgoj visokokvalitetnog grožđa kao sirovine za vina visoke kakvoće, poticanje raznolikosti biljnih i životinjskih vrsta u ekološkom sustavu vinograda, smanjivanje onečišćenja tla i vode, izbjegavanje uporabe biljaka dobivenih genetičkim inženjerstvom te stvaranje sigurne egzistencije čovjeka na temelju povoljnijih i zdravih životnih uvjeta (Valerija Pokos, 2013.).

U ekološkoj proizvodnji iskorištava se plodnost samog tla na način da se ono obogaćuje zatravljivanjem i malčiranjem. Prednost se daje smjesama koje su tipične za određeno područje te leguminozama. Na taj način se obogaćuje opskrbljenost hranivima i održava se stabilna struktura tla, održava se raznolikost vrsta i bogata cvatnja. Gnojidba se provodi unutar gospodarstva, iskorištavaju se organske tvari nastale uzgojem ili preradom koje se kompostiraju.

Dopuštena sredstva za obogaćivanje tla organskom tvari su kokošji i stajski gnoj, ostaci od berbe i prerade grožđa, kompost od otpadaka iz domaćinstva, kompost od kore drveta te komercijalna organska gnojiva.

Prilikom upotrebe mehaničke obrade treba izbjegavati narušavanje strukture i miješanje horizonata. Površinska obrada se obavlja prilikom priprema tla za sjetvu i unošenja organske mase u tlo, a provodi se i prorahljivanje radi sprječavanja zbijanja tla nakon čega se obavezno mora sijati travni pokrov. U ekološkoj poljoprivredi provodi se održivo gospodarenje humusom. Količina unesenih organskih ostataka mora biti identična količini gubitaka žetvom i mineralizacijom organske tvari ili gubitaka na neki drugi način. Zasnivanje ekoloških gospodarstava preporučuje se na površinama sa sadržajem humusa većim od 2 %. Gospodarenjem organskim gnojivima i kompostom treba gubitke hranjivih tvari svesti na najmanju moguću mjeru.



**Slika 16.** Oznaka za hrvatski eko proizvod.

**Izvor:** <http://www.agroportal.hr/vijesti/20239>

## **5.1. Principi ekološke proizvodnje**

Najveće površine pod organskim vinogradima su u Italiji, oko 54.000 hektara (45 % na Siciliji), potom u Španjolskoj 21.000 i Francuskoj 10.200 hektara. U cijeloj Europi ima oko 92.500 hektara, što znači da je udio vinogradarstva u okvirima organske poljoprivrede mali, svega oko jedan posto. U mnogim zemljama projekte ovakve proizvodnje subvencionira država, a u Italiji i Njemačkoj su dio programa EU i svaki proizvođač godišnje dobiva pomoć od 500 do 750 eura po hektaru (Vinogradarstvo, 2018.).

Vinogradarstvo po principima organske poljoprivrede podrazumijeva proizvodnju zdravog grožđa i kvalitetnog vina. Uvažavaju se biološki zakoni, podržavaju i unaprijeđuju 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. Stalnom kontrolom proizvodnje, koja se uklapa u zaštitu životne sredine, organsko vinogradarstvo osigurava kvalitetu, očuvanje okoline i ljudskog zdravlja. Magični trokut koji čini njegovu suštinu je balans između ekologije, ekonomije, kvalitete grožđa i vina (Vinogradarstvo, 2018.).

Osnovno je pridržavanje principa na kojima se proizvodnja zasniva. Prije svega, vinograd mora biti dovoljno udaljen od industrijskih zagađivača, auto-putova i zasada s klasičnom proizvodnjom. U blizini treba posaditi pojas drveća i grmlja, jer to povoljno utječe na prisustvo korisnih organizama i stabilnost agro - ekološkog sustava. Sadržaj štetnih materija u zemljištu mora biti ispod propisanih vrijednosti. Ako su prethodne godine primjenjivani sintetički kemijski preparati, za organsku proizvodnju može se koristiti tek poslije godinu - dvije. Odluku o pogodnosti neke parcele za ovakvu proizvodnju donosi ovlaštena osoba iz licencirane institucije poslije kontrole zemljišta, vode i zraka (Vinogradarstvo, 2018.).

### **5.1.1. Sadnja na blagim padinama**

Za podizanje vinograda po principima organske poljoprivrede najpovoljnije su blage kosine i padine okrenute jugu, jugozapadu i jugoistoku, odnosno brežuljkasta područja do 350 metara nadmorske visine. Mogu se izabrati i drugi položaji, ali to zahtijeva dodatna ulaganja u terasiranje i zaštitu od niskih temperatura (zagrtanje). Priprema zemljišta za sadnju počinje podrivanjem. Preporučuju se podrivači koji imaju dva ili tri radna tijela i rade na 70

centimetara dubine. Ovom dubokom obradom ne narušava se struktura i ne izbacuje na površinu donji, "mrtvi" sloj zemljišta, već se samo produbljuje oranični. Tako se poboljšavaju vodno - zračne i toplinske osobine tla, zadržava postojeća mikrobiološka ravnoteža i stvaraju povoljni uvjeti za razvoj korijena vinove loze. Pošto su zemljišta za podizanje vinograda uglavnom siromašna organskom materijom, neophodno je dodati humus. Naime, za normalan razvoj i dobar prinos vinove loze zemljište treba imati 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. Toliko stajskog gnojiva može zamijeniti tri - četiri puta manje treseta, komposta, humusa (glisnjaka) i drugih gnojiva. Prije sadnje, površinski sloj zemljišta se usitni tanjuranjem. Na kraju slijedi izmjera i obilježavanje sadnih mjesta, a potom iskop jama (Vinogradarstvo, 2018.).

### **5.1.2. Bezvirusni cjepovi**

Za zasnivanje vinograda koriste se samo kvalitetni cjepovi, s certifikatom, proizvedeni uz strogu kontrolu stručnjaka i testirani na viruse (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. Cjepovi se mogu saditi ručno i vodenom sadiljkom. Promjer jame ne smije biti manji od 40 centimetara, dok je optimalna dubina 35 - 40. Kopaju se ručno ili strojno. Pri tome se prvi sloj zemlje odvaja na jednu, a drugi na suprotnu stranu (Vinogradarstvo, 2018.).



**Slika 17.** Cjep vinove loze.

**Izvor:** <https://cdn.agroklub.com/upload/images/ad/16021-1.jpg>

Dno jame se pokrije s pet do deset centimetara sitne zemlje, koja se blago nagazi. Potom se koso postavi cijep tako da je spojno mjesto dva - tri centimetra iznad tla. Jama se do polovice popuni zemljom, po kojoj se raspoređi tri do pet kilograma zrelog stajskog gnoja. Na kraju se do vrha popuni zemljom i napravi humka nekoliko centimetara iznad vrha cijepa. Može se saditi i hidromehaničkom sondom, "hidroburom" koji je povezan s traktorskim atomizerom i pod pritiskom vode iskopava jamu. Postupak je jednostavan. Jedan radnik sondom buši jame, drugi postavlja pripremljene cjepove u iskopane jame, a treći ih zagrće. 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 preporučuje se Guyot (Vinogradarstvo, 2018.).



### 5.1.3. Minimalna obrada

U organskoj proizvodnji obrada je minimalna. Jer, čestim prohodom mehanizacije povećava se zbijenost zemljišta i zaustavlja ili ograničava aktivnost mikroorganizama u dubljim slojevima. Zemljište se površinski obrađuje pri unošenju organske mase i pripremi za sadnju. U tijeku vegetacije može se kombinirati sa zatravljivanjem, odnosno malčiranjem. Primjeri harmonične obrade bez otvaranja brazda i narušavanja strukture zemljišta su naizmjenično malčiranje i plitka obrada svakog drugog međurednog prostora, ali i plitka obrada ispod čokota i zatravljivanje prostora između redova (Vinogradarstvo, 2018.).

Zatravljivanjem se sprječava erozija i održava struktura zemljišta, poboljšava plodnost i smanjuje prisustvo uzročnika kloroze, viroza i sive plijesni. Travne smjese trebaju biti što bogatije vrstama tipičnim za određeno područje i sadržavati leguminoze. Važno je i prisustvo cvjetajućih biljaka jarkih boja (facelija, cikorija, heljda). To ne samo da predstavlja zaštitni znak proizvodnje, nego i značajno utječe na očuvanje biološke raznovrsnosti u vinogradu i postizanje ravnoteže između korisnih predatorskih i štetnih vrsta (Vinogradarstvo, 2018.).



**Slika 18.** Zatravljeni vinograd.

**Izvor:** [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda)

Za ishranu vinove loze koriste se isključivo organska gnojiva. To može biti stajsko gnojivo, kompost, humus (glisnjaka), treset, drveni pepeo, biljna otapala dr. Važno je da su propisane kvalitete, odnosno bez ostataka pesticida, teških metala, sjemena korova i štetočina što se utvrđuje analizom uzoraka u referentnim i ovlaštenim laboratorijima. U suprotnom, mogu imati štetan efekt na zemljište, vodu i samu lozu. Da se loza može uzgajati i prihranjivati bez mineralnih gnojiva potvrđuje uporaba različitih kombinacija organskih hranjiva, uz rastresanje površinskog sloja i zatravljanje smjesom različitih biljnih vrsta. U tim smjesama najčešće se preporučuju leguminoze koje osiguravaju dušik (Vinogradarstvo, 2018.).

## **6. BOLESTI VINOVE LOZE**

### **6.1. Plamenjača - *Plasmopara viticola***

Simptomi se javljaju na svim nadzemnim (zelenim) dijelovima loze i u osnovi su jednaki. Na lišću, još prije cvjetanja se vide žute tzv. "uljne pjege" koje dostižu 1 - 3 cm u promjeru. Nakon 5 do 12 dana uz povoljnu temperaturu i vlagu, na naličju lista razvijaju se relativno rijetko bjeličaste prevlake sporonosnih organa. Ove spore raznosi vjetar te se bolest sve više širi. Tkivo lista posmeđi i odumire, a kod jačih zaraza list se suši i otpada. Zarazu grozdica u cvjetanju prepoznaje se po bijeloj prevlaci koja ih potpuno prekriva. Oni posmeđe, smežuraju se, osuše i otpadnu. Ako su zaražene sitne bobice (oko 1/3 ukupne veličine) prekriva ih bijela prevlaka koja se nakon nekoliko dana izgubi. Bobice se osuše i uglavnom otpadnu. Kod zaraze krupnijih bobica nema bijele prevlake. One se smežuraju, posmeđe, osuše i dijelom otpadnu. Suhe bobice obično imaju boju "kože". Kada bobice prijeđu 2/3 ukupne veličine, nema više uvjeta za zarazu. Mladice i vitice također mogu biti zaraženi, djelomično ih pokriva bijela prevlaka, posmeđe i mogu se osušiti. Razvoju bolesti pogoduje toplo i vlažno vrijeme. Suzbija se agrotehničkim mjerama (sadnja na osunčanim i ocjeđenim terenima, odabir otpornijih sorata, gnojidba ne preobilna, rezanje na vrijeme obaviti, uklanjanje zaperaka tako možemo smanjiti vjerojatnost nastanka zaraze.



Usprkos provedenim mjerama loza se mora tretirati fungicidima (preventivni – s površinskim djelovanjem ili sistemici). Uspješnoj borbi protiv plamenjače pomaže prognozna tzv. antiperonospora služba. Ona se temelji na poznavanju uzročnika bolesti, meteorološkim podacima i fungicidima koji će se koristiti u zaštiti.



**Slika 19.** Simptomi plamenjače na listu.

**Izvor:** <http://www.metos.at/tiki/tiki-index.php?page=plamenjaca+%28Plasmopara+viticola%29>



**Slika 20.** Simptomi plamenjače.

**Izvor:** <http://vocarskisavjeti.blogspot.com/2016/05/plamenjaca-vinove-lozeperonospora.html>

## 6.2. Pepelnica – *Uncinula necator*

Simptomi se vide na lišću, bobicama i mladicama (izboji, ljetorasti). Na lišću s obje strane (više s gornje), uočava se prevlaka koja može prekriti cijelu plojku. Zaraženo lišće je “tvrđe”, žuti i na kraju posmeđi, može se uvijati, a rub je ponekad naboran. Bobice mogu biti napadnute od zamatanja do početka šaranja. Pokriva ih jednolično pepeljasta prevlaka, mlade bobice se osuše, a starije pucaju sve do sjemenki što je vrlo karakterističan simptom. Raspucane bobice trunu jer ih napadaju brojni saprofiti. Obično tijekom kolovoza pepelnica napada mladice. U jesen se na njima vide smeđe pjegice koje su tamnije od zrele rozgve. Suzbija se pomoću svih preventivnih mjera koje mogu utjecati na slabije zaraze. To je teško postići pa se pepelnica vrlo uspješno suzbija fungicidima.



**Slika 21.** Pepelnica na grozdu.

**Izvor:**[https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav\\_zastita\\_vinograda\\_od\\_pepelnice\\_\(oidiuma\).html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_zastita_vinograda_od_pepelnice_(oidiuma).html)



**Slika 22.** Pepelnica na lišću.

**Izvor:**[https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav\\_zastita\\_vinograda\\_od\\_pepelnice\\_\(oidiuma\).html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_zastita_vinograda_od_pepelnice_(oidiuma).html)

### **6.3. Siva plijesan – *Botrytis cinerea***

Simptomi se vide na grozdićima (prije, u vrijeme i iza cvatnje), peteljčicama i bobama na grožđu. Može zaraziti lišće i mladice. U pravilu zaraze započinju u vrijeme precvjetavanja, a uvjeti za napad na mlade grozdiće je dugotrajno vlažno (kišovito) i prohladno vrijeme. Bolesni grozdići imaju vodenasti izgled, vremenom se osuše i propadnu. Ako je vrijeme vlažno i toplo grozdiće prekriva obilna siva prevlaka sporonosnih organa. Taj je simptom poznat kao siva plijesan. Razvoj bolesti teče kroz tri faze:

I faza – precvjetavanje – gljiva naseli ocvali grozdić i živi kao saprofit, ali u tom stadiju treba početi sa zaštitom;

II faza – zatvaranje i zbijanje grozdića, tzv. zelena ili kisela faza – nastaje infekcija peteljčice i same bobice grožđa;

III faza – dozrijevanje – siva plijesan u užem smislu, dolazi do propadanja dijelova grozda ili cijelog grozda i štete mogu biti vrlo značajne.

Unatoč brojnim istraživanjima nema potpuno učinkovitog rješenja za suzbijanje. Pored klasičnih preventivnih mjera (agrotehničke mjere) suzbijanje se u većini zemalja provodi po fenološkim fazama i to fungicidima – botriticidima.



**Slika 23.** Simptomi sive plijesni na grozdu.

**Izvor:** [https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol\\_siva\\_trulez.html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol_siva_trulez.html)





**Slika 24.** Simptomi sive plijesni na cvatu.

**Izvor:** [https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol\\_siva\\_trulez.html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol_siva_trulez.html)

#### **6.4. Crna pjegavost vinove loze – *Phomopsis viticola***

Simptomi se razvijaju na mladicama, rozgvi i vrlo rijetko na lišću. Rano u proljeće na mladicama uočavaju se pjege (poput širih crtica) tamno ljubičaste boje. One su ovalnog oblika i zašiljenih krajeva. Spajanjem pjega nastaju prstenovi oko mladice, tkivo se često raspuca. Na odrvenjeloj rozgvi tijekom zime dolazi do “izbjeljivanja” vanjskog dijela kore, a do proljeća na njoj se pojavljuju crne točkice – plodišta sa sporama. Spore raznose vjetar i kiša. Na zaraženom trsu lisni pupovi se ne otvaraju istovremeno, a neki uopće ne prolistaju, što utječe na prinos.

Suzbijanje nije jednostavno, a uspjeh se postiže zaštitom tijekom više godina. Reziđbom treba, koliko je moguće, odstraniti zarađene dijelove i spaliti ih. Gnojidba duřikom treba biti umjerena. Saditi manje osjetljive sorte i koristiti zdrav sadni materijal. Neophodna je primjena fungicida: zimsko prskanje pred kraj vegetacije te jedno prskanje u stadijima B i C (vunasti – zeleni pup) i D i E (pojava listića – razvijeni listovi).



**Slika 25.** Crna pjegavost vinove loze na mladici.

**Izvor:** [https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38\\_crna\\_pjegavost.jpg](https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38_crna_pjegavost.jpg)



**Slika 26.** Simptomi crne pjegavosti na listu.

**Izvor:** [https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38\\_crna\\_pjegavost.jpg](https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38_crna_pjegavost.jpg)

## **7. ŠTETNICI VINOVE LOZE**

### **7.1. Lozine grinje**

#### **7.1.1. *Eriophyes vitis* - izaziva erinoze**

Duga je 0,2 mm i na zadku ima karakteristične niti. Prezimljuju pod ljuskama pupova vinove loze, u proljeće ulaze dublje u pupove gdje sisaju tek razvijene listiće. Lišće se deformira, javljaju se šiške na listu a kasnije prerastaju u mjehuraste izrasline. Na naličju se javlja bjeličasta prevlaka. Posebno je opasna u hladna proljeća, dok za toplog proljeća vegetacija brzo napreduje, te grinja nije toliko opasna.



**Slika 27.** Simptomi erinoze na listu.

**Izvor:** [https://www.nahuby.sk/obrazok\\_detail.php?obrazok\\_id=505692](https://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=505692)

#### **7.1.2. *Calepitrimerus vitis* – izaziva akarinoze**

Duga je 0,2 mm, a prezimljuje ispod kore i ljuske pupa. Oštećuje zeleni pup i izboje, a zadržavaju se i na lišću (zvjezdolika mjesta uboda). Izboji atrofiraju, internodiji se skraćuju, a grozdovi zakržljaju. Aktivna je od travnja do listopada, a glavne štete prčinja u rano proljeće. Veće štete čini u hladnija proljeća.



**Slika 28.** Simptomi akarinoze.

**Izvor:** <https://www.syngenta.hr/news/vinova-loza/lozine-grinje-uzrocnici-akarinoze-i-erinoze-na-vinovoj-lozi>



## 7.2. Crveni voćni pauk – *Panonychus ulmi*

Simptomi se javljaju u vidu žućkastih točkica koje kasnije poprimaju ljubičasto - smeđu boju i smješteni su uz žile. Ove se točkice spajaju i list se suši, a često i deformira. Pri kasnijem napadu lišće je svjetlije, žuti i suši se, a može posmeđiti i otpasti. Zimska su jaja na rozgvi crvena, te se njihove nakupine, koje su najviše koncentrirane uz pupove i koljenca, vide i golim okom. Ličinke su isprva narančaste, a kasnije crvene, dok su odrasli oblici jarko crvene boje. Zadržavaju se na naličju lišća u finoj paučini. Ljetna se jaja nalaze na naličju lišća uz žile, svijetlo crvene su do narančaste boje, katkada i bezbojna. U posljednjih tridesetak godina svuda u svijetu, pa tako i u nas, naglo je porasla pojava crvenih pauka, kako na vinovoj lozi, tako i na voćkama.

Zimsko se prskanje preporuča kada se na dužnom metru nađe više od 500 - 1000 jaja, kod nekih sorti čak 5000. U vrijeme razvoja izboja suzbijanje se smatra potrebnim ako je zaraženo preko 60 - 70 % listova, a ljeti kad je zaraženo preko 30 - 45 % listova.



**Slika 29.** Crveni voćni pauk.

**Izvor:** <http://www.illac-online.org/pests/panonychus-ulmi/>

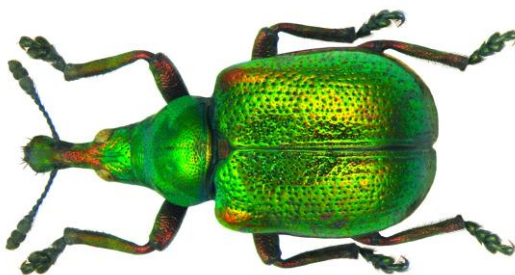


**Slika 30.** Simptomi pojave crvenog voćnog pauka na listu.

**Izvor:** <http://www.agropartner.rs/VestDetaljno.aspx?id=24797&grupa=5&sekcija=4>

### **7.3. Cigaraš - *Byctiscus betulae***

Tijelo ove pipe je zelenozlatne boje i sjajno. Mužjaci imaju na prednjem dijelu prsišta, sa svake strane, po jedan šiljak. Cigaraš je štetnik koji pričinja štete u vinogradima i voćnjacima tako što njegova ženka pravi poznate cigare od lišća, a nagriza i pupove i lišće. Kornjaši se javljaju u proljeće, a ženke odlažu jaja u cigare od lišća u kojima se dalje razvijaju ličinke. Kad se cigara osuši, ona otpadne te se u njoj na zemlji dalje razvijaju ličinke koje se kukulje u zemlji, a kornjaši izlaze, uglavnom, idućeg proljeća.



**Slika 31.** Cigaraš.

**Izvor:** [https://www.kaefer-der-welt.de/byctiscus\\_betulae.html](https://www.kaefer-der-welt.de/byctiscus_betulae.html)



**Slika 32.** Cigara od lista koja je posljedica pojave cigaraša.

**Izvor:** <http://www.jmeg.fi/InsectsOnBirchLeaf tiers.html>

## **8. BIOLOŠKI PREPARATI**

U organskoj proizvodnji upotrebljavaju se biopreparati koji se baziraju na upotrebi korisnih mikroorganizama ili produkata njihovog metabolizma. Ovi mikroorganizmi kao produkte svog metabolizma stvaraju toksine, kristale, spore, antibiotike kojima štite biljke djelujući antagonistički na uzročnike bolesti, štetne insekte, nematode i korove, a bezopasni su za ljude i ekološki su sigurni. Osim toga oni proizvode vitamine, enzime i biljne hormone kojima djeluju na imuni sustav biljaka, povećavajući njihovu otpornost (Agroklub, 2018).

Biološko suzbijanje štetočina i bolesti može zamijeniti tradicionalninalnu zaštitu pesticidima zbog visoke efikasnosti, očuvanja zdravlja potrošača i proizvođača, lake primjene te ekološke podobnosti (Parađiković i sur., 2007.).

Podjela biopesticida izvršena je prema vrsti organizama koje suzbijaju, i to na: bioinsekticide, biofungicide, bioherbicide i druge. Svjetski priručnici o biopesticidima u njih najčešće uključuju mikrobiološke agense i mikrobiološke agense, zatim prirodne pesticide i derivate nekih organizama. U Hrvatskoj je ta podjela također prihvaćena (Igrc-Barčić i Maceljki, 2001.).

Najveći broj preparata, čak 72, sadrže bakterije kao aktivnu tvar, 47 preparata kao aktivnu tvar sadrži gljive, 40 preparata entomopatogene nematode, 24 preparata viruse i dvije protozoe. U mikrobiološke agense ubrajamo mikroorganizme koji su uzročnici bolesti, štetnika i korova. U ovu grupu pripadaju virusi, bakterije, gljivice, mikoplazme i mikrosporidije. Ovi agensi se primjenjuju u obliku pripravaka koji su slični kemijskim sredstvima za zaštitu bilja (Igrc-Barčić i Maceljki, 2001.).

Mehanizmi djelovanja biofungicida Prema Topolovec - Pintarić i Cvjetković (2003.) razlikujemo slijedeće mehanizme djelovanja biofungicida:

- a) Antibioza;
- b) Inducirana otpornost biljke domaćina ;
- c) Kompeticija;
- d) Parazitizam.

## **9. BIOLOŠKI PREPARATI NA BAZI *Bacillus thuringiensis***

Rod *Bacillus spp.* su gram – pozitivne, štapićaste, aerobne ili fakultativno anaerobne vrste, rasprostranjene širom svijeta: prisutne su u zemlji, vodi i zraku.

*Bacillus thuringiensis* (obično poznata kao "Bt") je insekticidna bakterija, koja se širom svijeta prodaje za kontrolu mnogih važnih biljnih štetočina - uglavnom gusjenica *Lepidoptera* (leptiri i moljci). Bt proizvodi predstavljaju oko 1 % ukupnog 'agrokemijskog' tržišta (fungicidi, herbicidi i insekticidi) širom svijeta. Komercijalni Bt proizvodi su prašci koji sadrže mješavinu suhih spora i kristala toksina. Primjenjuju se na lišće ili druga okruženja gdje

vegetativne stanice sadrže endospore (svijetle faze) i kristale insekticidnog proteinskog toksina (delta endotoksin). Većina stanica se raspada i oslobađa spore i kristale toksina.

Kristali su agregati velikog proteina koji je zapravo protoksin - mora se aktivirati prije nego što ima bilo kakav učinak. Kristalni protein je vrlo netopiv u normalnim uvjetima, tako da je potpuno siguran za ljude, životinje i većinu insekata. Međutim, to je solubilizirano u redukcijским uvjetima visokog pH (pH oko 9,5) - uvjeti koji se obično nalaze u sredini crijeva *Lepidopternih* ličinki. Iz tog razloga, Bt je visoko specifičan insekticidni agens.

Nakon što je solubilizirana u crijevima insekata, protoksin se cijepa proteinskim crijevom da se dobije aktivni toksin. Toksin se naziva delta-endotoksin. On se veže na epitelne stanice u sredini, stvarajući pore u staničnim membranama i dovodeći do ekvilibriranja iona. Kao rezultat, crijeva se brzo imobiliziraju, stanice epitela se raspadaju, ličinka se prestaje hraniti, a pH crijeva se smanjuje. Ovaj niži pH omogućava probijanje bakterijskih spora, a bakterija može potom ugroziti domaćina, uzrokujući smrtonosnu septikemiju.

*B. thuringiensis* sojevi proizvode dvije vrste toksina. Glavne vrste su Cry (kristalni) toksini, kodirani različitim križnim genima, i ovako se razvrstavaju različite vrste Bt. Druge vrste su Cyt (citolitički) toksini, koji mogu povećati Cry toksine, povećavajući učinkovitost kontrole insekata. Više od 50 gena koji kodiraju Cry toksine sada su selekcionirani i omogućavaju da se toksini dijele u više od 15 skupina na temelju međusobne sličnosti (University of Edinburgh, 2014.)

Ti proteinski kristali iskazuju insekticidno djelovanje samo kad dospiju u probavni sustav ličinki osjetljivih insekata. Uzrokuje smrt paralizom probavnog sustava. Toksični spojevi se aktiviraju u visokom pH (>9) probavnog trakta. Smrt nastupa nakon 3 - 5 dana zbog gladovanja i otrovanja. Ne djeluje na jaja ni na odrasle insekte, stoga je vrlo važan monitoring razvoja štetnika kako bi se odredio pogodan trenutak primjene. *Bacillus thuringiensis* visoko je selektivan i nije toksičan za ljude (Udruga centar za kompost Osijek, 2018).

Na hrvatskom tržištu već duže vrijeme imaju dozvolu bioinsekticidi na osnovi bakterije *Bacillus thuringiensis* (Bt). Jedno od takvih sredstava je BIOBIT WP koji je selektivni biološki insekticid za suzbijanje gusjenica štetnih insekata u poljoprivredi (maslinov moljac, dudovac, kupusni bijelac, žuti i sivi grožđani moljac, jabučni savijač,...) Djelatna tvar Biobita WP je *Bacillus thuringiensis berliner ssp. kurstaki* serotip 3 (smjesa

spora i netopivog proteinskog insekticida) aktiviteta najmanje 16000 IU/mg. Hraneći se tretiranim biljnim dijelovima, gusjenice u svoj probavni sustav unose kristalne proteine iz proizvoda koji se ondje aktiviraju pod utjecajem alkalnog medija probavnog sustava insekta i proteolitičkih enzima sličnih tripsinu, kristali se raspadaju na sitnije aktivne čestice, vežu se na stanične membrane, remete osmotsku ravnotežu i uzrokuju paralizu probavila i proboj njegovih stijenki. Taj se proces odvija veoma brzo, i gusjenice se prestaju hraniti već nakon pola sata do jedan sat nakon prskanja. Do ugibanja dolazi za 3 - 7 dana, a potpun učinak očituje se 14 - 28 dana nakon prskanja. BIOBIT ima najbolje djelovanje ako se koristi na mlade razvojne oblike ličinki, zato ga je najbolje primijeniti u L1 i L2 fenofazi ličinki. Ne djeluje na odrasle insekte te se u vegetaciji smije primijeniti do dva puta. Doze primjene određuju se prema gustoći populacije i razvojnom obliku gusjenice. Veća količina sredstva se upotrebljava pri većoj gustoći populacije štetnika i u suzbijanju štetnika kasnijih razvojnih stadija. Standardno doziranje je 1,0 - 1,5 kg 1000 litara vode za 1 ha (Agroklub, 2018.).



**Slika 33.** BIOBIT preparat.

**Izvor:** <http://www.macchineagricolenews.it/2015/09/15/la-protezione-efficace-e-naturale/biobit-df-confezione/>

## 10. ZAKLJUČAK

Povećanim obimom poljoprivredne proizvodnje intezivirala se upotreba kemijskih pesticida, na koje su uzročnici bolesti i štetnika razvili resistantnost. Većina kemijskih pesticida djeluje neselektivno te ubija korisne mikroorganizme i kukce, važne u biološkom lancu kao i za odvijanje najvažnijih procesa u tlu.

Upotrebom korisnih mikroorganizama u svrhu suzbijanja uzročnika bolesti ili štetnika, onemogućava se razvoj rezistentnih štetnika i ne ubijaju se korisni kukci niti mikroorganizmi.

*Bacillus thuringiensis* je bakterija koja je pokazala visoku djelotvornost u borbi protiv štetnika u vinogradarstvu posebice u uništavanju mladih razvojnih oblika ličinki.

Upotrebom mikrobioloških pripravaka zamjenjujemo kemijske pesticide te smanjujemo zagađanje okoliša i njihovo ispiranje u podzemne vode. Osim ekološkog značaja, tu je i ekonomski značaj jer nije potrebno višestruko tretiranje različitim aktivnim tvarima kemijskih pesticida.

## 11. POPIS LITERATURE

1. Agrotehnika vinograda (2017.).  
[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda)  
(pristupljeno 07.06.2018.).
2. BioBit - DF - confezione  
<http://www.macchineagricolenews.it/2015/09/15/la-protezione-efficace-e-naturale/biobit-df-confezione/>  
(pristupljeno 10.06.2018.).
3. Biološka zaštita i Bioinsekticidi (2011.).  
<https://www.agroklub.com/povrcarstvo/bioloska-zastita-i-bioinsekticidi/4973/>  
(pristupljeno 10.06.2018.).
4. Božičević, T. (2018.): Održana „Zimska škola rezidbe vinove loze – Kaptol 2018.“.  
<http://www.savjetodavna.hr/vijesti/26/5328/odrzana-zimska-skola-rezidbe-vinove-loze-kaptol-2018/>  
(pristupljeno 24.05.2018.).
5. *Byctiscus Betulae* (2016.) .  
[https://www.kaefer-der-welt.de/byctiscus\\_betulae.html](https://www.kaefer-der-welt.de/byctiscus_betulae.html)  
(pristupljeno 10.06.2018.).
6. Crna pjegavost vinove loze.  
[https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38\\_crna\\_pjegavost.jpg](https://www.krizevci.net/vinograd/slike/38_crna_pjegavost.jpg)  
(pristupljeno 10.06.2018.).
7. Deacon, J. (2014.): The Microbial World: *Bacillus thuringiensis*.  
<http://archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/bt.htm>  
(pristupljeno 15.06.2018.).
8. Gluhić, D. (2016.): Preporuka gnojidbe.  
<http://www.gnojdba.info/preporuka-gnojdb/preporuka-gnojdb-vinova-loza-12016/>  
(pristupljeno 26.05.2018.).
9. Grinje na vinovoj lozi (2014.).  
[https://www.nahuby.sk/obrazok\\_detail.php?obrazok\\_id=505692](https://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=505692)  
(pristupljeno 10.06.2018.).



10. Igrc-Barčić, J., Maceljčki, M. Jasminka (2000.): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika, Zrinski, Čakovec.
11. Jesu li bubamare korisne u vrtu? (2009.).  
<http://www.kompost.hr/info.asp?ID=71>  
(pristupljeno 12.06.2018.)
12. Lozine grinje, uzročnici akarinoze i erinoze na vinovoj lozi (2018.).  
<https://www.syngenta.hr/news/vinova-loza/lozine-grinje-uzrocnici-akarinoze-i-erinoze-na-vinovoj-lozi>  
(pristupljeno 10.06.2018.)
13. Lozni cijepovi (2014.).  
<https://cdn.agroklub.com/upload/images/ad/16021-1.jpg>  
(pristupljeno 26.05.2018.)
14. Malinović, S. (2017.): Organska proizvodnja grožđa.  
<http://www.vinogradarstvo.com/home/ostalo/ekoloska-i-integralna-proizvodnja/199-organska-proizvodnja-grozda>  
(pristupljeno 12.06.2018.)
15. Medved, I. (2014.): Eko proizvodom za iskorak.  
<http://www.agroportal.hr/vijesti/20239>  
(pristupljeno 24.05.2018.)
16. Mirošević, N., Karlogan-Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb.
17. Mirošević, N., Turković Z. (2003.): Ampelografski atlas, Tehnička knjiga, Zagreb.
18. Mrčić, T. (2015.): Organi vinove loze.  
<http://www.zeneivino.com/vino-za-pocetnike/o-vinu/organi-vinove-loze/>  
(pristupljeno 23.05.2018.)
19. Mrčić, T. (2016.): Život vinove loze.  
<http://www.zeneivino.com/vino-za-pocetnike/o-grozdju/zivot-vinove-loze/>  
(pristupljeno 29.05.2018.)
20. *Panonychus ulmi* (2016.).  
<http://www.illac-online.org/pests/panonychus-ulmi/>  
(pristupljeno 10.06.2018.)

21. Parađiković N., Vinković T., Iljkić D. (2007.): Hydroponic cultivation and biological Protection of Pepper (*Capsicum annum L.*). Aceta Agriculturae Serbica.
22. Plamenjača vinove loze (2016.).  
<http://www.metos.at/tiki/tikiindex.php?page=plamenjaca+%28Plasmopara+viticola%29>  
(pristupljeno 08.06.2018.).
23. Plamenjača vinove loze (Peronospora) - *Plasmopara viticola* (2016.).  
<http://vocarskisavjeti.blogspot.com/2016/05/plamenjaca-vinove-lozeperonospora.html>  
(pristupljeno 08.06.2018.).
24. Preporuka vinogradarima kontinentalne regije 2 (2013.).  
<http://vrt-bj.hr/voce/tag/bayer-cropscience>  
(pristupljeno 03.06.2018.).
25. Simptomi crvenog voćnog pauka na vinovoj lozi (2016.).  
<http://www.agropartner.rs/VestDetaljno.aspx?id=24797&grupa=5&sekcija=4>  
(pristupljeno 10.06.2018.).
26. Siva trulež.  
[https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol\\_siva\\_trulez.html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/bol_siva_trulez.html)  
(pristupljeno 10.06.2018.).
27. Topolovec-Pintarić S., Cvjetković B. (2003.): Biofungicidi- nova rješenja za suzbijanje biljnih bolesti, Glasilo biljne zaštite/Maceljski Milan (ur.),- Zagreb. Hrvatsko društvo biljne zaštite.
28. Vinogradarstvo i vinarstvo. Ministarstvo poljoprivrede.  
<http://www.mps.hr/hr/poljoprivreda-i-ruralni-razvoj/poljoprivreda/vinogradarstvo-i-vinarstvo>  
(pristupljeno 25.05.2018.)
29. Vinova loza- *Vitis Vinifera L.* (2017.).  
<https://www.val-znanje.com/index.php/ljekovite-biljke/1123-vinova-loza-vitis-vinifera-l>  
(pristupljeno 29.05.2018.).
30. Vrijeme je za zaštitu vinove loze pred cvatnju (2017.).  
<http://www.ebibinje.net/obavijesti/vrijeme-je-za-zastitu-vinove-loze-pred-cvatnju/>  
(pristupljeno 29.05.2018.).

31. Wine tour (2013.).

<http://www.tzosbarzup.hr/hr/eno-gastro/wine-tour/>

(pristupljeno 05.06.2018.).

32. Zaštita vinograda od pepelnice.

[https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav\\_zastita\\_vinograda\\_od\\_pepelnice\\_\(oidiuma\).html](https://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_zastita_vinograda_od_pepelnice_(oidiuma).html)

(pristupljeno 10.06.2018.).

33. Zaštita vinove loze od niskih temperatura (2017.).

<http://www.poljosfera.rs/agrosfera/agro-teme/vocarstvo-i-vinogradarstvo/zastita-vinove-loze-od-niskih-temperatura/>

(pristupljeno 10.06.2018.).

## 12. SAŽETAK

Vinogradarstvo u Hrvatskoj je razvijena gospodarska grana. Zbog različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, zemljopisna područja uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj podijeljena u tri regije: Zapadna kontinentalna Hrvatska, Istočna kontinentalna Hrvatska i Primorska Hrvatska, koje korespondiraju s vinogradarskim zonama proizvodnje B, C1 i C2. Najzastupljenije sorte su Graševina, Malvazija istarska i Plavac mali crni. Da bi uzgoj vinove loze rezultirao uspješnom proizvodnjom vina potrebno je poznavati njenu morfologiju i fenološka svojstva. U morfologiji vinove loze razlikujemo njene generativne i vegetativne organe. Generativni organi podrazumjevaju cvijet, cvat, grozd, vitice, bobice i sjemenke, a vegetativni korijen, stablo sa krakovima i ograncima, mladice, rozgve i lišće. Vinova loza prolazi kroz sedam fenofaza, a to su: suzenje ili plač, pupanje, rast i razvoj vegetacije, cvatnja i oplodnja, rast bobica, dozrijevanje grožđa, priprema za zimski odmor i zimski odmor. Najznačajnije bolesti vinove loze su plamenjača, pepelnica, siva plijesan i crna pjegavost dok su najznačajniji štetnici crveni voćni pauk, cigaraš, grinje uzročnici akarinoze i erinoze. U borbi protiv bolesti i štetnika najviše se koriste kemijska sredstva, ali zbog nepovoljnih utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš u posljednje vrijeme sve veći značaj dobiva i biološka zaštita vinove loze. Zaštita od bolesti i štetnika u ekološkoj proizvodnji temelji se na upotrebi biopreparata i povećanju biološke raznolikosti.

Ključne riječi: vinova loza, bolesti i štetnici, ekološka proizvodnja, biopreparati

## 12. SUMMARY

Wine growing in Croatia has developed an economic branch. Because of the diversity of climatic and pedological conditions, the geographical areas of grapevine production in the Republic of Croatia are divided into three regions: Western continental Croatia, Eastern continental Croatia and Maritime Croatia, corresponding to the vineyard zones of production B, C1 and C2. The most extinct varieties are Graševina, Malvazija Istarska and Plavac mali crni. In order to produce grape vine results in successful wine production it is necessary to know its morphology and its phenological properties. In the vine morphology we differentiate its generative and vegetative organs. Generative organs include flowers, buds, clusters, tendrils, berries and seeds, and vegetative root, tree with branches , sprouts and leaves. The grape vine passes through the seven phylogenesis, which are: drying or weeping, sprouting, growth and development of vegetation, flowering and fertilization, berry growth, ripening of grapes, preparation for winter and winter sleep. The most significant diseases of grapevine are flakes, ashtrays, gray mold and black spots, while the most important pests are red fruit spider, cigar, mites, acinarosis and erinosis. In the fight against diseases and pests, chemical resources are the most prevalent, but due to adverse impacts on human health and the environment, the biological protection of grapevine is becoming increasingly important. The protection of diseases and pests in ecological production is based on the use of biopreparations and the increase of biological disparity.

Key words: grapevine, diseases and pests, ecological production, biopreparations

### 13. Popis slika

Slika 1. Prikaz oblika listova vinove loze.....	4.
Slika 2. Poprečni presjek mladice vinove loze.....	4.
Slika 3. Vitica.....	5.
Slika 4. Cvat vinove loze.....	5.
Slika 5. Vinova loza sa svim organima.....	6.
Slika 6. Suzenje ili plač vinove loze.....	7.
Slika 7. Početak vegetacije.....	7.
Slika 8. Cvatnja vinove loze.....	8.
Slika 9. Latice srasle u cvjetnu kapicu i otvaranje cvijeta.....	8.
Slika 10. Rast bobica.....	9.
Slika 11. Priprema za zimski odmor.....	10.
Slika 12. Zimski odmor vinove loze.....	10.
Slika 13. Graševina.....	11.
Slika 14. Malvazija istarska.....	12.
Slika 15. Plavac mali crni.....	13.
Slika 16. Oznaka za hrvatski eko proizvod.....	15.
Slika 17. Cjep vinove loze.....	18.
Slika 18. Zatravljeni vinograd.....	19.
Slika 19. Simptomi plamenjače na listu.....	21.
Slika 20. Simptomi plamenjače.....	21.
Slika 21. Pepelnica na grozdu.....	22.
Slika 22. Pepelnica na lišću.....	23.
Slika 23. Simptomi sive plijesni na lišću.....	23.
Slika 24. Simptomi sive plijesni na grozdu.....	24.
Slika 25. Crna pjegavost vinove loze na mladici.....	26.

Slika 26. Simptomi crne pjegavosti na listu.....	27.
Slika 27. Simptomi erinoze na listu.....	28.
Slika 28. Simptomi akarinoze.....	28.
Slika 29. Crveni voćni pauk.....	29.
Slika 30. Simptomi pojave crvenog voćnog pauka na listu.....	30.
Slika 31. Cigaraš.....	30.
Slika 32. Cigara od lista koja je posljedica pojave cigaraša.....	31.
Slika 33. BIOBIT preparat.....	33.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, Vinogradarstvo i vinarstvo

### Primjena korisne bakterije *Bacillus thuringiensis* u zaštiti vinove loze od štetnika

Adela Grabež

Vinogradarstvo u Hrvatskoj je razvijena gospodarska grana. Zbog različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, zemljopisna područja uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj podijeljena su na tri regije: Zapadna kontinentalna Hrvatska, Istočna kontinentalna Hrvatska i Primorska Hrvatska, koje korespondiraju s vinogradarskim zonama proizvodnje B, C1 i C2. Najzastupljenije sorte su Graševina, Malvazija istarska i Plavac mali crni. Da bi uzgoj vinove loze rezultirao uspješnom proizvodnjom vina potrebno je poznavati njenu morfologiju i fenološka svojstva. U morfologiji vinove loze razlikujemo njene generativne i vegetativne organe. Generativni organi podrazumjevaju cvijet, cvat, grozd, vitice, bobice i sjemenke, a vegetativni korijen, stablo sa krakovima i ograncima, mladice, rozgve i lišće. Vinova loza prolazi kroz sedam fenofaza, a to su: suzenje ili plač, pupanje, rast i razvoj vegetacije, cvatnja i oplodnja, rast bobica, dozrijevanje grožđa, priprema za zimski odmor i zimski odmor. Najznačajnije bolesti vinove loze su plamenjača, pepelnica, siva plijesan i crna pjegavost dok su najznačajniji štetnici crveni voćni pauk, cigaraš, grinje uzročnici akarinoze i erinoze. U borbi protiv bolesti i štetnika najviše se koriste kemijska sredstva, ali zbog nepovoljnih utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš u posljednje vrijeme sve veći značaj dobiva i biološka zaštita vinove loze. Zaštita od bolesti i štetnika u ekološkoj proizvodnji temelji se na upotrebi biopreparata i povećanju biološke raznolikosti.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

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

**Broj stranica:** 40

**Broj slika:** 33

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** vinova loza, bolesti i štetnici, ekološka proizvodnja, biopreparati

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo:**

1. Dr. sc. Pavo Lucić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag. ing. agr., član



## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Viticulture and Enology

### **Using of beneficial bacteria *Bacillus thuringiensis* to protect grape wine from pests**

**Adela Grabež**

Wine growing in Croatia has developed an economic branch. Because of the diversity of climatic and pedological conditions, the geographical areas of grapevine production in the Republic of Croatia are divided into three regions: Western continental Croatia, Eastern continental Croatia and Maritime Croatia, corresponding to the vineyard zones of production B, C1 and C2. The most extinct varieties are Graševina, Malvazija Istarska and Plavac mali crni. In order to produce grape vine results in successful wine production it is necessary to know its morphology and its phenological properties. In the vine morphology we differentiate its generative and vegetative organs. Generative organs include flowers, buds, clusters, tendrils, berries and seeds, and vegetative root, tree with branches, sprouts and leaves. The grape vine passes through the seven phylogenies, which are: drying or weeping, sprouting, growth and development of vegetation, flowering and fertilization, berry growth, ripening of grapes, preparation for winter and winter sleep. The most significant diseases of grapevine are flakes, ashtrays, gray mold and black spots, while the most important pests are red fruit spider, cigar, mites, acinarosis and erinosis. In the fight against diseases and pests, chemical resources are the most prevalent, but due to adverse impacts on human health and the environment, the biological protection of grapevine is becoming increasingly important. The protection of diseases and pests in ecological production is based on the use of biopreparations and the increase of biological disparity.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Suzana Kristek

Number of pages: 40

Number of figures: 33

Original in: Croatian

Keywords: grapevine, diseases and pests, ecological production, biopreparations

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Dr. sc. Pavo Lucić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag. ing. agr., član