

PRIMJENA BIOPREPARATA U PROIZVODNJI KUPINA

Kos, Ivan

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:505992>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-25**



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

Ivan Kos

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

PRIMJENA BIOPREPARATA U PROIZVODNJI KUPINA

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Kos

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

PRIMJENA BIOPREPARATA U PROIZVODNJI KUPINA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Dr. sc. Jurica Jović, predsjednik povjerenstva
2. Prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. Dr. sc. Alka Turalija, član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. KUPINA (<i>Rubus fruticosus</i> L.)..... | 3 |
| 2.1. Kupinovo vino..... | 4 |
| 2.2. Štetnici kupine..... | 5 |
| 2.3. Bolesti kupine..... | 10 |
| 3. BIOPREPARATI U SUZBIJANJU BOLESTI I ŠTETNIKA KUPINE..... | 14 |
| 3.1. Pripravak protiv lisnih ušiju od koprive..... | 14 |
| 3.2. Sredstvo od preslice protiv žute hrđe..... | 14 |
| 3.3. Sredstvo za prskanje biljaka od češnjaka..... | 14 |
| 3.4. Tekuće gnojivo od gaveza..... | 15 |
| 3.5. Biljni preparat od kamilice..... | 15 |
| 3.6. Tekuće gnojivo od šumske paprati..... | 15 |
| 4. BIOPESTICIDI..... | 16 |
| 4.1. Biofungicidi..... | 16 |
| 4.1.1. <i>Trichoderma</i> spp..... | 16 |
| 4.2. Bioinsekticidi..... | 18 |
| 4.2.1. Bioinsekticid na osnovi <i>Bacillus thuringiensis</i> | 18 |
| 4.2.2. „Laser“ insekticid iz bakterije <i>Saccharopolyspora spinosa</i> | 18 |
| 4.2.3. Preparat „Naturalis Biograd“..... | 20 |
| 4.3. Bioherbicidi..... | 21 |
| 5. ZAKLJUČAK..... | 23 |
| 6. POPIS LITERATURE..... | 25 |
| 7. SAŽETAK..... | 26 |
| 8. SUMMARY..... | 27 |
| 9. POPIS SLIKA..... | 28 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Kupina je biljka koja pripada porodici ruža (*Rosaceae*), podrodu *Eubautus* i rodu *Rubus* koje potječe od latinske od riječi *ruber* što znači crven (Gligić, 1953.).

Tijekom povijesti, plodove kupine Rimljani i Grci su koristili u liječenju brojnih bolesti kao i raznih infekcija. Prvi uzgoj kupine javlja se u Americi u 19. stoljeću, a nakon toga uzgoj se prenosi i na Europu. Što se tiče boje kupine obično je crne boje, no postoje i crvene nijanse. Stabljike kupine su pomalo drvenkaste i prekrivene trnjem, te mogu narasti u visinu i do 3 m. Najpoznatije sorte kupina dijele se u nekoliko skupina: uspravne sorte, puzajuće sorte, sorte sa bodljama i sorte bez bodlji (Miljković, 1991.).

Razmnožavanje kupina moguće je uz položenice pri čemu se grane savijaju prema tlu, te se prekrivaju tлом. Potporu je potrebno postaviti samo za puzave sorte zato što se stabljike zbog visine savijaju prema tlu.

Najbolji uzgoj kupina je na toplim, sunčanim mjestima, te na terenima sa umjerenom vlagom. Kupina ima ukusne i sočne plodove koji se jedu sirovi ili se prerađuju u džemove, vino i sokove. Plodovi kupine su bogati vitaminom C, te sadrže magnezij, željezo i kalij.

Što se tiče korijena kupine vrlo dobro je razvijen i veoma razgranat, dok su listovi kupine sastavljeni od tri do pet jajastih listića koji su tamno zelene boje s malo dlačica. Većinom rastu po dva pupa kupine koja su ušiljena sa malo dlačica i izbijaju iznad lisnog ožiljka. Cvjetovi su veličine 2 do 3 cm te se nalaze skupljeni na vrhu ogranaka. Plod kupine su mnogobrojne koštunice gdje svaka od njih ima svijetlo smeđu sjemenku. Svaka kupina prilikom dozrijevanja prelazi iz zelene u crnu boju (Mratinić, 2015.).

Kako bi se osigurali maksimalni prinosi kupine potrebno je više berbi jer plodovi kupine ne sazrijevaju istovremeno. Ukoliko su temperature visoke, berba se obavlja svaki drugi dan i po potrebi i češće. Kada se berba obavlja ujutro ostvaruju se najveći prinosi, odnosno prije nego počnu visoke temperature. Skladištenje kupina moguće je samo u klimatiziranim hladnjačama prvo na 2 °C pa pri temperaturi od 0 °C. Nadalje, palete sa gajbicama se omotaju u plastiku i ostave u hladnoj komori pri relativnoj vlažnosti zraka zbog smanjena stupnja dehidracije (Volčević, 2005.).

Štetnici koji mogu nanijeti velike štete za kupinu su malinin pupar (*Byturus tomentosus* De Geer 1774), kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan), malinina mušica (*Resseliella theobaldi* Barnes 1927) i ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L. 1758). Kada se govori o bolestima koje napadaju kupinu kao najčešće se ističu kestenjasta pjegavost izdanka kupine (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., 1882), zatim siva plijesan kupine (*Botrytis cinerea* (Klotzsch) Sacc., 1886), žuta hrđa (*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur 1906) kao jedna od najčešćih bolesti kupine i purpurna pjegavost izbojka kupine (*Septocytia ruborum* (Lib.) Petr. 1967).

Primjena biopreparata kod kupina služi reguliranju brojnosti štetnika i reguliranju brojnosti vrsta štetnika. Kriterij učinkovitog biološkog agensa kod određenog stupnja inficiranosti, smanjuje brojnost populacije štetnog organizma ispod nivoa ekonomskog praga štetnosti. Preparati na bazi živih stanica mikroorganizama osjetljivi su na ekološke čimbenike kao i preparati na bazi spora, dok biopreparati koji sadržavaju metabolite mikroorganizama nisu u toj mjeri osjetljivi na ekološke čimbenike. Biopreparati se upotrebljavaju na način, da se do potrebne koncentracije razrjeđuju sa vodom i potom se vrši potrebno tretiranje (Đukić i sur., 2007.).

Biopreparati koji se koriste protiv štetnika su mikroorganizmi, čiji su produkti antibiotici, kristali, spore i toksini, a što su izazivači bolesti kukaca, nematoda i krpelja. Nisu opasni za okoliš i ljude (Grahovac i sur., 2009).

Najbolje vrijeme za tretiranje kupina s biopreparatima je u večernjim satima, no može se tretirati i pri oblačnom vremenu. Idealne temperature za primjenu biopreparata kreću se u rasponu od 24 - 28 °C, dok se djelovanje biopreparata smanjuje pri temperaturama ispod 13 - 14 °C. Isto tako, biopreparati su najdjelotvorniji kod niske razine bolesti ili štetnika. Najveća primjena biopreparata preporuča se protiv suzbijanja bolesti u ekološkoj proizvodnji.

Cilj ovog rada je prikazati štetnike kupine i bolesti koje napadaju biljku i s pomoću kojih se biopreparata sprječavaju štetnici i bolesti kupine. Isto tako, cilj je i objasniti pojam i vrste biopreparata te njihov pojedinačni utjecaj na kupinu.

2. KUPINA (*Rubus fruticosus* L.)

Kupina, jedna od vrsta bobičastog voća unazad par godina postala je vodeća u prodaji i prinosu među usjevima. Također u Europi i SAD-u kupinu nazivaju „*kraljica bobičastog voća*“. Za razliku od ribizla, jagoda i malina, kupina je ta koja ima daleko veći prinos po kvadratnom metru. Isto tako, prvi plodovi kupine mogu se jesti već nakon pet mjeseci. Visina kupine ovisi o sorti pa tako može narasti od 30 cm sve do 1 m. Sorte kupine koje se šire, sade se u razmaku od 1 m i rano sazrijevaju, sorte koje prosječno dozrijevaju sade se na razmak od 2 m, dok se sorte koje kasno dozrijevaju sade na razmak od 3 m (Stanković, 1982.).

Nadalje, sadnja kupina najbolja je na osvijetljenom prostoru jer pomaže ranije dozrijevanju samih bobica kupine i koje tada postaju slađe. Također, kupina je biljka koja ne voli hladne vjetrove i propuh. Na površinama na kojima su nedavno rasle jagode, maline ili ruže, nije preporučljivo saditi kupine jer one posjeduju štetočine i bolesti koje mogu uništiti nezrelu mladicu u početku razvoja kupine.

Zbog nedostatka magnezija i željeza, tla bogata vapnencem nisu pogodna za sadnju kupina, dok maksimalan prinos daje tlo koje je dobro isušeno i oplodeno. Kupine se sade u rano proljeće na dubinu od 60 cm do 70 cm. Kupine su dosta otporne na bolesti, ali svakako postoje štetočine koje ju napadaju, a neke od tih su malina-jagoda žižak (*Anthonomus Rubi* Herbst 1795), zatim lisne uši, (*Aphididae*), te crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi* Koch 1836).



Slika 1. Sorta kupine – Agaveam

Izvor: (<https://hr.lacroixx.com>)

Slika 1. prikazuje jednu od najpoznatijih sorta kupina, a to je Agaveam. Osim nje, kao najpoznatije sorte kupina ističu se i Black Satin, Thornfree i Darrow (Miljković, 1991.).

2.1. Kupinovo vino

Od svježih kupina ubrane u prirodi godinama se pripravlja u domaćinstvima kupinovo vino. U posljednjih nekoliko desetljeća kupinovo vino se pripravlja iz kupina uzgojenih u manjim obiteljskim voćnjacima i plantažama. Kod prerade kupine u kupinovo vino potrebno je obratiti pozornost na sve faze prerade u vino kako bi se postigla postojanost i stabilnost kupinovog vina prije nego se počne koristiti. Prvo na što se treba obratiti pozornost je čistoća posuda koja mora biti izvanredna, zatim bitno je pregledati ima li trulih i pljesnivih kupina i ako se uoče odstraniti ih sa lišćem i peteljkom. Potrebno je istaknuti, kako su priprema vina od crnog grožđa i priprema kupinovog vina, identične. Nadalje, prije početka proizvodnje, potrebno je točno odrediti količinu kupina s kojom se raspolaže, kako bi se znalo dodati točne količine sredstava.

Kada se kupine uberu, potrebno ih je samljeti u kašu, koja se naziva masulj i zatim ih sumporiti i ostaviti odstajati 24 h. To doprinosi boljoj maceraciji, a na taj način se uništavaju gljivice koje mogu utjecati na pojavu vinskih mana. Zatim slijedi proces vrenja, koji se potiče dodavanjem selekcioniranog kvasca za crna vina, pri čemu je potrebno odrediti količinu kvasca prema količini kupina i prema temperaturi masulja. Optimalna temperatura vrenja je ispod 19 °C, što znači da se provodi hladno vrenje. Posuda u kojoj se odvija vrenje mora biti zatvorena kako u nju ne bi mogle ulaziti mušice. Isto tako na vrhu posude postavlja se vrenjača koja služi da CO₂ u procesu vrenja može slobodno izlaziti van. Ako proces vrenja bude manje buran i sporiji vino će imati izraženije arome i bolji okus.

Samljevenu smjesu kupina ili masulj potrebno je prije poticanja vrenja došećeriti rastopljenim šećerom. Količina šećera određuje se ovisno od preferencijama proizvođača vina, odnosno s više ili manje ostatka šećera i s više ili manje alkohola. U masulj je potrebno dodati najmanje 18 % šećera jer je kupina dosta opora i ima vrlo malo vlastitog sladora. To znači, da se na 10 kg kupina dodaje 2 kg šećera, a moguće je dodati još šećera ukoliko se želi dobiti vino s više sladora i većim postotkom alkohola. Šećer se dodaje u razmacima, 4 do 5 puta svaki dan. Posebno je važno, da klobuk na moštu od krutih

dijelova masulja prilikom dodavanja šećera bude svaki puta potopljen. Nakon što prođe vrijeme vrenja odvaja se vino od kožica, sjemenki i ostalog, te se nakon toga stavlja u prešu gdje se cijedi sve što je ostalo u plodovima.

Kako bi se burno vrenje nastavilo, potrebno je dobro opranu posudu zatvoriti, pa nakon desetak minuta ponovno provjeriti dokle je stiglo vrenje, odnos koliko ima alkohola i sladora. Važno je pratiti burno vrenje jer treba odrediti hoće li se nastaviti, ili ga treba prekinuti. Nakon što završi burno vrenje, kupinovo vino je potrebno pretočiti u drugu posudu i na vrh posude staviti vrenjaču koja pomaže da se otkrije ima li još vrenja i koja omogućuje izlazak plinova i prekid kontakta sa zrakom.

Nakon toga slijedi pretakanje vina koje se odvija na lagani način uz veliku pažnju kako bi talog vina ostao na dnu posude, a u čistu posudu se pretoči čisto vino. Nakon što se vino pretočilo u čistu posudu, ostavlja se bez kontakta sa zrakom i na taj način tiho vrije dva do tri tjedna kako u njemu ne bi bilo ostatka neprevrelog šećera. Konzervansom ili vinobranom moguće je i prekinuti vrenje vina, u slučaju da se želi dobiti vino slatkastog okusa ili poluslatko vino. Nakon što vrenje skroz stane, bilo to prirodnim prekidom ili neprirodnim, potrebno ga je još jednom pretočiti i napuniti u dobro zatvorene posude.

Ako se na dnu posude i dalje stvara talog, to je normalna pojava za crna vina, a izričito za vino od kupina. Svaka tri do četiri mjeseca potrebno je pretočiti vino i pritom pripaziti da se talog ne miješa, te ako je i talog u boci, također treba pripaziti da se istače lagano, kako bi talog ostao na dnu (Volčević, 2008.).

2.2. Štetnici kupine

Najznačajniji štetnici kupine su kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan), zatim malinina mušica (*Resseliella theobaldi* Barnes 1927), malinov krasnik (*Coraebus rubi* L. 1767), malinin pupar (*Byturus tomentosus* De Geer 1774) i ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L. 1758).

✓ Kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan)

Kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan) prikazana je na slici 2. To je vrsta štetnika koja se pojavljuje u nasadima u Hrvatskoj, a najčešće napada plodove kupine i maline. Odrasli štetnik kupinine grinje je prozirno bijele i crvolike boje, te ima dva para nogu i jako je sitan. Odrasle grinje prezime na zaostalim plodovima, na biljkama ili ispod ljuskice pupa. Kupinine grinje se u proljeće prebacuju na lišće, dok tijekom cvatnje ulaze u cvijet i zatim u plod.



Slika 2. Kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan)

Izvor: (<https://agronomija.rs/2013/kupinina-grinja-acalitus-essigi/>)

Šteta koju izaziva ovaj štetnik vidljiva je u neravnomjernom sazrijevanju plodova, pri čemu plodovi postaju tvrdi, neukusni i nejednolično obojeni. Važno je reći kako kupinina grinja nanosi još veće štete na kasnijim sortama kupine i tako usporava njen rast (Maceljski, 1999.).

✓ Malinina mušica (*Resseliella theobaldi* Barnes)

Štetnik koji povremeno nanosi veće štete u nasadima maline i kupine je malinina mušica. Malinina mušica uglavnom napada izbojke biljke. Odrasli štetnici narastu od 2 do 2,5 mm i takve veličine uglavnom su ženke, dok su mužjaci manje veličine. Ličinke štetnika su crvenkaste boje i do 3 mm, njihova kukuljica je crvenkaste boje i nalazi se u kokonu.

Odrasli štetnici imaju crvenu boju. Ličinka prezimi u kokonu u tlu. Odrasli oblici koji odlaze jaja u uzdužne pukotine, na mladim se izbojcima pojavljuju u travnju. Iz jaja se razvijaju ličinke koje se hrane tkivom izbojka, a sam razvoj traje od 5 do 8 dana. Tamo gdje ličinke napadaju biljku javljaju se ljubičaste zone. Na kraju razvoja ličinke se zakopavaju u tlo, tj. odlaze iz izbojka gdje kukolje i zapredu u kukone. Period razvoj od jajeta do odraslog traje do 60 dana.



Slika 3. Šteta uzrokovana malininom mušicom

Izvor: (<https://www.agroklub.ba/vocarstvo>)

Šteta koju izaziva malinina mušica je velika jer se izbojci osuše što je prikazano slikom 3. Kada se izbojci osuše štetnik omogućuje ulazak raznim vrstama gljivica pod koru i tako biljka boluje i šteta je još veća (Agroklub, 2019.).

✓ Malinov krasnik (*Coraebus rubi* L. 1767)

Malinov krasnik (*Coraebus rubi* L. 1767) je štetnik koji se najčešće javlja na kupini i na divljim ružama. Štetnik najčešće napada listove i izbojke, a naraste od 8 do 11 mm i ima ljubičasto crnu boju. Izgled malinovog krasnika prikazan je u nastavku slikom 4. Promatrajući životni ciklus štetnika, ličinka uglavnom prezimi u korijenu ili vratu korijena i nakon prezimljenja se kukolji u izbojku, a sam razvoj traje oko dva tjedna. U svibnju se javljaju prvi odrasli oblici koji se počinju hraniti lišćem, nakon čega slijedi odlaganje jaja na izbojku i razvijanje ličinke.



Slika 4. Malinov krasnik (*Coraebus rubi* L. 1767)

Izvor: (<http://wiki.poljainfo.com/malinin-korebus>)

Najveće štete koje izaziva ovaj štetnik su vidljive u proljeće. U izbojku ličinka buši hodnik prema dolje i kod takvih izbojaka nema vegetacije i oni se lome, što nije dobro jer malinov krasnik može uništiti oko 90% izbojka. Zaštititi biljku od malinovog krasnika moguće je način da se zaraženi izbojci spale, odrežu ili se odreže dio u kojem se nalazi štetnik. Najvažnije je, da se otkopava zaraženi vrat korijena i da se spale zaraženi izbojci tijekom zime (Maceljski, 1998.).

✓ Malinin pupar (*Byturus tomentosus* De Geer 1774)

Malinin pupar (*Byturus tomentosus* De Geer 1774) je štetnik koji uz maline napada i kupinu. Štetnik napada plodove, cvjetove i pupove. Odrasli štetnik malinog pupara, prikazan slikom 5., ima tijelo svijetlo smeđe boje prekriveno sivkastim dlačicama i ovalnog oblika. Veličina štetnika može biti od 3,5 do 4 mm u dužinu i još imaju ticala koja su građena od 11 članaka. Jaja su oko 1 mm bijele ili žućkaste boje, dok je ličinka smeđe boje i prekrivena dlačicama. Sama kukuljica je bijela i dugačka do 4 mm. Odrasli oblik štetnika najčešće prezimi u tlu. Krajem travnja i u svibnju postaju aktivni kad započinje hranidba cvjetovima i pupovima. U plodove i u cvjetne pupove ženke odlažu od 80 do 100 jaja. Iz jaja se razvijaju ličinke kroz desetak dana koje se hrane u plodu, dok se u vrijeme suhih i toplijih vremena aktiviraju odrasli štetnici koji odlažu više jaja i nanose više štete.

Odrasli štetnici najviše uništavaju pupove i cvjetove svojim izgrizanjem, a čim odlože jaja pupovi se počinju sušiti. Ličinka koja se u pupu hrani i razvija, isto oštećuje plod (Agroklub, 2017.).



Slika 5. Malinin pupar pupar (*Byturus tomentosus* De Geer 1774)

Izvor: (<https://agrobasesapp.com/croatia/pest/malinin-pupar>)

Zaštititi biljku od malininog pupara moguće je okopavanjem tla zimi jer prezimljuje u tlu.

✓ Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L. 1758)

Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L. 1758) je vrsta štetnika koja može naštetiti i kupini i malini. Također, ružin cvrčak je štetnik koji napada izbojke i lišće. Ličinke su kremaste boje, dok su odrasli štetnici ružinog cvrčka dugački od 3 do 3,5 mm i imaju zelenkasto žutu boju tijela (slika 6.). Ispod kore domaćina prezime jaja iz kojih na proljeće izlaze ličinke koje na lišću sišu sokove. Njihov period razvoja je oko 30 dana, te se već krajem lipnja javljaju prvi oblici odrasle generacije koji imaju životni vijek do 2 mjeseca.

Najveće štete izaziva druga, brojnija generacija čiji se oblici pojavljuju u rujnu, a koji su se razvili iz jajašaca prve generacije koja su bila na lišću. Štete koje izaziva ružin cvrčak su bjelkaste točkice koje se nakon nekog vremena spoje i zbog toga list izgleda išarano i kovrča se.



Slika 6. Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L. 1758)

Izvor: (<https://www.fotocommunity.de/photo/rosen-zikade-typhlocyba-rosae-csr-makro/38749772>)

Zaštita od ružinog cvrčka moguća je na način da se zaraženi izboji odrežu preko zime, ali šteta se smanjuje prskanjem zimi pri čemu se uništavaju jaja (Maceljki i sur., 2006.).

2.3. Bolesti kupine

- ✓ Žuta hrđa kupine (*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur 1906)

Žuta hrđa (*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur 1906) koja je otkrivena prije nekoliko godina, a koja je vjerojatno u hrvatske krajeve dospjela uvozom sadnica kupine. Žuta hrđa kupine prepoznaje se po žućkastim nakupinama koje nastaju na listu, stablu, peteljci i plodu. Slikom 7. prikazan je jedan primjerak bolesnog lista kupine uzrokovanog žutom hrđom. Nakon uočenih promjena lišće se osuši i otpada. Na donjem lišću se uočava prvi znak bolesti, a izgleda kao neka žućkasta nakupina. Prvi znakovi bolesti na stabljici i ljetorastima javljaju se kao rane duljine 1 do 2 cm. Isto tako, ispod kore se javljaju nakupine žutih spora uzrokovane žutom hrđom. Ova bolest nepovoljno utječe na vitalnost i razvoj kupine zbog čega se oboljela stabljika i ljetorasti mogu osušiti. Velika je vjerojatnost da na biljkama oboljelim od žute hrđe plodova neće ni biti. Tijekom vegetacije

kroz biljku se šire spore u žućkastim nakupinama, te uzrokuju novu zarazu. Uzročnik bolesti, odnosno gljiva najčešće prezimi u oboljelim dijelovima kupine, a njenom širenju i razvoju pogoduje kiša i vlažno vrijeme.



Slika 7. Žuta hrđa kupine (*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur 1906)

Izvor: (<https://www.agroportal.hr/vocarstvo>)

Zaštita biljke od žute hrđe moguća je uz poduzimanje mehaničkih mjera te je potrebno odstraniti i spaliti oboljele izbojke poslije berbe (Volčević, 2005.).

✓ Kestenjasta pjegavost izdanka maline (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., 1882)

Kestenjasta pjegavost izdanka maline (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., 1882) je jedna od najopasnijih bolesti kupine i maline u Hrvatskoj. Također, bolest se još poznaje i kao bolest rodnih izbojaka maline i kao uvelost pupova.

Bolest kupine pod nazivom kestenjasta pjegavost izdanka maline (slika 8.) izaziva smanjenje rodnosti, uvenuće pupova, zatim izaziva prijevremeno sušenje izbojaka i lišća.

Za uzgoj kupine i maline, neophodne su agrotehničke mjere. Također, kod nasada kupina koji su zaraženi, potrebno je spaliti i odrezati izbojke (Cvjetković 2010.).



Slika 8. Kestenjasta pjegavost izdanka maline (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., 1882)

Izvor: (<https://www.agroklub.ba/vocarstvo>)

- ✓ Siva plijesan plodova kupine (*Botrytis cinerea* (Klotzsch) Sacc., 1886)

Sivu plijesan plodova kupine (*Botrytis cinerea* (Klotzsch) Sacc., 1886) izaziva gljiva *Botrytis cinerea* i predstavlja jednu od najopasnijih i najčešćih bolesti kupine (Mratinić, 2015.).



Slika 9. Siva plijesan plodova kupine (*Botrytis cinerea* (Klotzsch) Sacc., 1886)

Izvor: (<https://rezistentnost-szb.hr/biljni-patogeni/agronomija/siva-plijesan>)

Bolest pod nazivom siva plijesan kupine javlja se u vrijeme dozrijevanja ploda u vrlo gustim grmovima. Kada bolest napadne plod, tada postaje vodnjikav, mekan i prekriva ga paučinasta presvlaka što je prikazano slikom 9. Za sprječavanje bolesti, uz uzgoj otpornih sorata, može se obaviti prorjeđivanje grmova (Mratinić, 2015.).

✓ Purpurna pjegavost izbojka kupine (*Septocya ruborum* (Lib.) Petr., 1967)

Jedna od najopasnijih bolesti kupine i maline je purpurna pjegavost izbojka kupine (*Septocya ruborum* (Lib.) Petr., 1967) jer se kupina suši i ne poduzmu li se mjere zaštite, nasadi kupine moraju se uništavati. Ljubičaste pjege javljaju se početkom ljeta i do početka jeseni, te zahvaćaju cijeli ljetorast. Krajem ljeta trga se i puca kora ljetorasta, a drveni dio i srž ljetorasta postaju smeđi (slika 10.). Brojna tjelešca vidljiva su na oboljelim ljetorastima što uzrokuje masovno sušenje zaraženih ljetorasta.



Slika 10. Purpurna pjegavost izbojka kupine (*Septocya ruborum* (Lib.) Petr., 1967)

Izvor: (<https://www.napravivrt.hr>)

Na oboljelim ljetorastima u crnim tjelešcima prezimi gljiva koja izaziva ovu bolest gdje se u proljeće oslobađaju spore, uzrokujući primarnu zarazu, dok tijekom ljeta oslobođene spore uzrokuju sekundarnu zarazu. Zaražene dijelove treba spaliti i iznijeti iz nasada (Volčević, 2008.).

3. BIOPREPARATI U SUZBIJANJU BOLESTI I ŠTETNIKA KUPINE

Biopreparati se koriste u borbi protiv bolesti i štetnika u ekološkoj proizvodnji voćaka pri čemu se biljke tretiraju različitim biljnim pripravcima. Nakon kišnog vremena i po sunčanom vremenu preporuča se tretiranje voćaka različitim biljnim pripravcima. U borbi protiv gljivičnih oboljenja vrlo dobar je čaj od poljske preslice, dok se ostali pripravci koriste protiv žute hrđe kupine, lisnih ušiju i pepelnice. Prilikom ekološke proizvodnje biljke se hrane kvalitetnim kompostom i organskim gnojivom. Mehaničkim putem se uklanja korov, dok se biljke prskaju raznim biljnim pripravcima. Biljke koje se koriste kao biopreparati u suzbijanju bolesti i štetnika mogu biti osušene ili svježije, a grupe biljaka koje se koriste za zaštitu su: biljke koje ubrzavaju rast i biljke koje gnoje tlo.

3.1. Pripravak protiv lisnih ušiju od koprive

Prirodni preparat za suzbijanje bolesti protiv lisnih ušiju je pripravak od koprive. Potopi se oko 1 kilogram svježih kopriava u 10 litara vode i tako odstoji 24 sata kako bi pripravak bio što djelotvorniji. Pripravak od koprive istovremeno jača otpornost biljke i može poslužiti kao pripravak za dohranu biljaka. Nakon što je pripravak odstajao, potrebno ga je procijediti i svakih 3 do 5 dana tretirati biljku koju je napao štetnik (Agroklub, 2014.).

3.2. Sredstvo od preslice protiv žute hrđe

Za suzbijanje bolesti hrđe, crvenog pauka, grinja i pepelnice koristi se poljska preslica čije stanište prevladava u blizini potoka i rijeka. Biljni pripravak za suzbijanje navedenih bolesti pripravlja se tako da se 1 kilogram preslica ostavi u 10 l vode i ostavi tako 24 sata. Nakon toga, pripravak je potrebno prokuhati pola sata i nakon što se tekućina ohladila potrebno ju je razrijediti vodom u omjeru 1:5 i time tretirati biljke. Sredstvo od preslice štiti biljku od nametnika i pri tom ju hrani, a njegovo djelovanje moguće je i povećati dodavanjem pripravka od koprive (Agroklub, 2014.).

3.3. Sredstvo za prskanje biljaka od češnjaka

Sredstvo za prskanje od češnjaka koristi se kad lišće postane smeđe, a služi za suzbijanje plijesni i napada grinja. U 10 l vode se potopi pola kilograma češnjaka i nakon što se tekućina prestane pjeliti razrijedi se sa deset puta većom količinom vode i tim pripravkom se tretira zemlja protiv plijesni. Također, moguće je primjeniti sredstvo za prskanje protiv insekata, od kuhanih ljuski crnog luka (Agroklub, 2014.).

3.4. Tekuće gnojivo od gaveza

Tekuće gnojivo od listova gaveza obogaćuje biljke mineralima i jača biljke. Gavez je biljka koja sadrži sve potrebne mikroelemente potrebne za normalan razvoj. Priprema se u posudi u koju se do pola stavi gavez, a do vrha se nasipa voda. Kada se tekućina prestane pjeniti, razrijedi se vodom u omjeru 1:10. Gnojivo od listova gaveza neugodnog je mirisa, smeđe je boje i podsjeća na stajski gnoj. Najkvalitetnije gnojivo dobije se tek kada se pomiješa gnojivo od koprive i gnojivo od gaveza (Agroklub, 2014.).

3.5. Biljni preparat od kamilice

Kamilica je biljka koja djeluje protiv nametnika i samim time djeluje protiv gljivičnih oboljenja. Pripravak od kamilice priprema se na način, da se biljka usitni i natapa u kišnici od 1 do 3 dana. Nakon toga, biljni preparat se procijedi i slijedi tretiranje biljke. Prije nego se na površini pojavi pjena potrebno je primijeniti ovaj preparat prije fermentacije (Agroklub, 2014.).

3.6. Tekuće gnojivo od šumske paprati

Za pripremu tekućeg gnojiva od šumske paprati koriste se bujad ili šumska paprat. Gnojivo se pravi na način da se stavi u 10 l vode po 1 kg osušenih ili svježih biljaka. Upotreba tekućeg gnojiva od šumske paprati najčešća je u zimskom periodu jer se prska izravno po biljkama i pomaže u borbi protiv voštanih, štitastih i lisnih ušiju. Juha ili nerazrijeđeno tekuće gnojivo od šumske paprati također ima veliku primjenu u borbi protiv hrđa. U rano proljeće se tekuće gnojivo razrijedi sa 10 l vode više i kao takvo se prska po biljkama protiv lisnih ušiju, što znači da se gnojivo samo u proljeće razrjeđuje, dok se tijekom ostalog vremenskog perioda koristi nerazrijeđeno (Agroklub, 2014.).

4. BIOPESTICIDI

Biopesticidi su prirodni neprijatelji bolesti i štetnika te uključuju primjenu korisnih mikroorganizama ili produkata njihovog metabolizma, zatim primjenu biljnih ekstrakata, eteričnih ulja. Produkti metabolizma korisnih mikroorganizama su toksini, antibiotici, spore, biljni hormoni te djeluju antagonistički na uzročnika bolesti, insekte ili korove i tako štite biljku (Grahovac i sur., 2009.).

4.1. Biofungicidi

Mikrobiološki preparati koji se koriste u suzbijanju fitopatogenih gljiva nazivaju se biofungicidi. U proizvodnji biofungicida uglavnom se koriste gljive i bakterije. Mehanizmi djelovanja biofungicida su: antibioza, inducirana otpornost biljke domaćina, kompeticija i parazitizam.

Sposobnost uništavanja ili inhibicije biljnih parazita pomoću toksičnih produkata metabolizma antagonističkih organizama je antibioza. Toksični produkti bioloških agensa su uglavnom antibiotici. Kada se napadnutoj biljci aktivira obrambeni mehanizam, ona se sama brani od napada uzročnika bolesti, te se javlja inducirana otpornost biljke domaćina. Kompeticija je vrsta antibioze u kojoj se mikroorganizmi koriste za biološko suzbijanje uzročnika bolesti dok ne dođe do infekcije patogenom. I na kraju, četvrti mehanizam djelovanja ili parazitizam predstavlja sposobnost organizma da napada patogeni organizam i pri tome se njime hrani, dok biološki agens mora biti prisutan prije njegovog napada (Grahovac i sur., 2009.).

Prednost biofungicida je to što smanjuje potrebu za kemijskim sredstvima, ima primjenu u različitim tipovima biljne proizvodnje, primjenu bioloških agenasa u programima integralne zaštite bilja, te omogućava razvoj održive poljoprivredne proizvodnje.

Nedostaci biofungicida su uži spektar djelovanja, skuplji su i imaju kraći rok trajanja, zahtijevaju višekratnu primjenu.

4.1.1. *Trichoderma* spp.

Djelovanje roda *Trichoderma* spp. očituje se na antagonističkom odnosu između mikroorganizama, a ti odnosi mogu biti: parazitizam, komenzalizam i kompeticija. Pored

biofungicidnog djelovanja ova gljiva inducira otpornost biljaka na prisutne fitopatogene. Prema fitopatogenim gljivama kompeticija se zasniva na fiziološkim i biološkim karakteristikama samog roda. Osobine koje vrstama iz roda *Trichoderma* omogućuju zauzimanje staništa i izbor raspoloživih nutrijenata su: velika produkcija hlamidospora i konidija, brz rast hife, male potrebe za vodom, rast u širokom rasponu pH vrijednosti i temperature, te jednostavni zahtjevi za ishranom. Na taj način omogućuju indirektno biofungicidno djelovanje i sprječavaju širenje fitopatogenih gljiva (Baličević i sur., 2008.).



Slika 11. *Trichoderma harzianum*

Izvor: (<https://www.sciencedirect.com>)

U Republici Hrvatskoj su registrirana četiri biofungicida. Od četiri biofungicida tri su bakteriofungicidi i jedan je mikofungicid. Bakteriofungicidi su „Seranade ASO“, „Sonata“ i „Proradix“, dok je mikofungicid „Vintec“. Za suzbijanje sive plijesni koristi se biofungicid „Trichodex“ koji je na bazi *Trichoderma harzianum* izolat T-39 prikazan na slici 11. (Miličević, 2020.).

4.2. Bioinsekticidi

Preparati koji sadrže efektivne vrste mikroorganizama su bioinsekticidi. Mogu se koristiti za uništavanje štetnih insekata i biljnih štetočina. Sve vrste bioinsekticida imaju zajedničku karakteristiku, tj. nakon njihove primjene nema štetnih ostataka kao niti rezistencije. Bioinsekticidi, ovisno o vrsti, djeluju na određenu vrstu organizma ili insekta i prilikom njihove upotrebe ne dolazi do zagađenja vode i zemljišta. Postoji velik broj bioinsekticida koji se proizvode od virusa, bakterija, gljiva i protozoa.

4.2.1. Bioinsekticid na osnovi *Bacillus thuringiensis* Berliner 1915

Bakterijska vrsta koja se najviše koristi u borbi protiv štetnih insekata je *Bacillus thuringiensis* Berliner 1915. Sve vrste *Bacillus* proizvode kristalni protein – endotoksine različite toksičnosti, koji ubijaju štetne insekte. Bakterija stvara toksin tijekom sporulacije, a kako bi postigla vlastiti toksični učinak moraju toksini biti usvojeni od strane ličinke. Kada ličinka apsorbira toksin, dolazi do oštećenja crijevnog trakta i paralize. Ličinka se prestaje hraniti te umire. Za suzbijanje crvenog voćnog pauka najučinkovitiji je bioinsekticid na osnovi *Bacillus thuringiensis* (Raspudić i sur., 2014.).

Prilikom upotrebe bioinsekticida potrebno je dodati 0,5 % šećera kako bi njegovo djelovanje bilo što učinkovitije. Najbolje je upotrijebiti navedene bioinsekticide kod suzbijanja prve generacije jer su te gusjenice prisutne na površini cvjetova, a sve ostale gusjenice se nalaze unutar bobica i tada je učinkovitost bioinsekticida znatno smanjena. U vrijeme najvećeg leta leptira i u početku pojave gusjenica potrebno je sve pripravke aplicirati preventivno.

4.2.2. „Laser“ insekticid iz bakterije *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao 1990

„Laser“, kontaktno - probavni insekticid je, jedini insekticid dozvoljen u ekološkoj proizvodnji i dolazi iz grupe naturalita s vrlo velikim spektrom djelovanja. Insekticid „Laser“ dobiven je iz aktinomicete *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao 1990. Također, „Laser“ je dobitnik nagrade Green Chemistry u Sjedinjenim Američkim Državama zbog ekotoksikoloških svojstava i izuzet je iz skupine otrova. Insekticid se

primjenjuje protiv gusjenice, tripsa, sovice, zlatice i muhe, a upotrebljava se kod pojave prvih ličinki na odložena jaja i tako utječe na smanjenje brojnosti sljedećih generacija.

Nadalje, vrlo je velika primjena insekticida u suzbijanju tripsa na češnjaku, paprici, luku, jagodama i kupusnjačama uz vrlo male karence. „Laser“ se koristi za suzbijanje minera na rajčici, protiv gusjenica na bademu, špinatu, blitvi i dr. Sve veći problem u nasadima oraha predstavlja orahova muha, ali je tu „Laser“ koji je nezamjenjiv za njeno suzbijanje. Od sredine srpnja do sredine rujna obično leti orahova muha i u tom periodu može nanijeti puno štete na plodovima. Kada počne odlaganje jaja na zelenu ljusku ploda tada treba početi sa suzbijanjem. Kod pojedinačnih stabala i na plodovima oraha često se nalaze štete koje se uspješno sprječavaju upotrebom „Lasera“. U fazi prije i nakon cvatnje za suzbijanje na vinovoj lozi koristi se „Laser“ protiv žutog grozdovog i pepeljastog moljca. Isto tako upotreba „Lasera“ je velika kod manje zastupljenih kultura kao što su šparoga, borovnica, artičoka, ogrozd i ribizl (Agroklub, 2017.).



Slika 12. Pripravak „Laser“

Izvor: (<https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/jedini-pravi-insekticid-dozvoljen-u-eko-proizvodnji>)

Veliki broj vinskih muha pjegavih krila počinje stvarati velike probleme u vinogradima i to na način da odlažu jaja u zriobi voća. Vinska muha nanosi štete na kupini, borovnici, malini, trešnji, šljivi i breskvi. U fazi zrenja plodovi su najosjetljiviji kada počnu mijenjati boju te kada ženke odlažu jaja u plodove, pa se javljaju truleži i bolesti na mjestu uboda.

U primjeni biopesticida važna je pravovremena upotreba. U Italiji se također koristi „Laser“ (slika 12.) za sprječavanje *Drosophila suzukii* Matsumura 1931. Ovisno o kulturi na kojoj se primjenjuje, najveći broj mogućih tretiranja je 4 puta godišnje.

4.2.3. Preparat „Naturalis Biograd“

„Naturalis Biograd“ je vrsta bioinsekticida i akaricida s kontaktnim djelovanjem. U preparatu se nalaze žive spore gljivice *Beauveria bassiana* (Bals. - Criv.) Vuill. 1912. Gljivice stvaraju hife koje prodiru kroz kutikulu i nakon toga započinje njihovo širenje u tijelu insekta. Velika vlažnost zraka doprinosi sve većem širenju gljivice, a ostvarenje infekcije moguće je u roku 48 sati. Infekcija se prekida u slučaju da se insekt nalazi u fazi preobražaja, dok se širenje micelija nastavlja na način, da se gljivica hrani domaćinovima hranjivim sastojcima. Smrt insekta događa se u roku od 3 do 5 dana, a nove konidije rastu hraneći se ostacima insekta (Igrc Barčić i Maceljski, 2001.).

Preparat „Naturalis Biograd“ (slika 13.) namijenjen je suzbijanju voćne grinje, čija se primjena preporučuje s pravom opremom za zaštitu bilja. U integralnoj organskoj proizvodnji, prema standardima poljoprivredne prakse, preparat se koristi za suzbijanje crvene voćne grinje, zatim protiv crvenog voćnog pauka na kupini i malini, te protiv trešnjine muhe, mediteranske voćne muhe, kruškine i voćne muhe (Agromarket, 2020.).



Slika 13. Preparat „Naturalis Biograd“

Izvor: (<https://www.agromarket.rs>)

4.3. Bioherbicidi

Biološki pripravci za suzbijanje korovnih vrsta kroz višekratnu primjenu, nazivaju se bioherbicidi. Kod odabira bioherbicida najprije treba odrediti vrstu patogena koji uzrokuje određene bolesti na korovnim vrstama. Nadalje, bitno je odrediti i sposobnost patogena u preživljavanju na tlu i vodi te kakav je spektar domaćina. Posljednje što je potrebno analizirati je učinkovitost patogena na većoj površini u prirodnim uvjetima i uz to odrediti njegovu formulaciju.

Prilikom definiranja pojma formulacije, misli se na osiguravanje patogene sposobnosti za razvoj, zatim osiguravanje potencijalnog inokuluma i virulentnosti kako bi se pokazala učinkovitost djelovanja bioherbicida u polju. Nosač, adjuvant i djelatna tvar čine formulaciju bioherbicida. Pri tome djelatnu tvar čini neki mikroorganizam ili spora, nosač predstavlja inertnu tvar, dok adjuvant čini kemikaliju ili hranjivu tvar koja čuva patogene od nepovoljnih uvjeta u okolišu (Hynes i Boyetchko, 2006.).

U organskoj proizvodnji česta je primjena bioherbicida. Od svih postojećih bioherbicida mali broj ih je na tržištu, dok u Republici Hrvatskoj nije registriran niti jedan bioherbicid na osnovi patogena za suzbijanje korova (Cvjetković i sur., 2014.).

Najpoznatiji bioherbicidi na osnovi bakterija i gljiva postoje u SAD-u, Južnoj Africi, Kanadi i Japanu.

Izolat *Phytophthora palmivora* E. J. Butler 1919 je osnova bioherbicida „De Vine“, te se koristi za suzbijanje vrste *Morrenia odorata* Hook. & Arn. 1838 na Floridi u nasadima citrusa. Za kontrolu korova u soji i riži koristi se *Aeschynomene virginica* L. 1753, dok se za suzbijanje izdanaka u rasadnicima primjenjuje bioherbicid „Stumpout“.

Bioherbicidi su daleko bolji od kemijskih herbicida jer je pomoću njih moguće suzbijanje tercijarnih i sekundarnih zaraza, a od velike je važnosti jer se mogu primjenjivati u različitim usjevima pa su s toga gledišta zanimljiviji i proizvođačima. Najpoznatiji prirodni herbicidi koji se mogu napraviti i kod kuće su malč ili zaštitna mjera prilikom koje se tlo prekriva različitim materijalima kako bi se zaštitilo od korova, zatim se koristi slama, ocat, vrela voda i kukuruzno brašno.

5. ZAKLJUČAK

U Republici Hrvatskoj uzgoj ekološke kupine bilježi tendenciju rasta. Kupina se najbolje uzgaja na blago brdskim područjima čiji plodovi imaju veliku prehrambenu vrijednost jer u sebi sadrže minerale, vitamine i šećere. Također plodovi kupine se upotrebljavaju svježi ili u preradi najčešće za proizvodnju kupinovog vina. Kupinovo vino poznato je još i kao „narodni lijek“ koje ima ljekovito svojstvo jer pomaže kod anemije i smanjuje rizik od razvoja karcinoma. Priprema kupinovog vina jednaka je pripremi crnog vina, te se pije kao desertno piće sa specifičnom aromom koje ima antioksidativni potencijal. Također, kupina se još upotrebljava za proizvodnju džemova, sokova i kompoti. Ovisno o izboru sorte ovisit će i kvaliteta navedenih proizvoda, a najpoznatije sorte kupine su Thornfree, Black Satin, Darrow i Agaveam.

Kupina je biljka koja je uvelike otporna na bolesti i štetnike. Najznačajniji štetnici kupine su: Kupinina grinja (*Acalitus essigi* Hassan), Malinina mušica (*Resseliella theobaldi* Barnes), Malinov krasnik (*Coroebus rubi* L.), Malinin pupar (*Byturus tomentosus* De Geer) i Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L.). Isto tako, kupinu uz štetnike napadaju i različite vrste bolesti od kojih se ističu: Žuta hrđa kupine (*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur), najvažnija bolest u nasadima kupine ili Kestenjasta pjegavost izdanka maline (*Didymella appianata* (Niessl) Sacc.), Siva plijesan plodova kupine (*Botrytis cinerea* (Klotzsch) Sacc.) i Purpurna pjegavost izbojka kupine (*Septocytia ruborum* (Lib.) Petr.).

Primjena biopreparata u suzbijanju bolesti i štetnika u proizvodnji kupina vrlo je bitna jer na taj način proizvođači prakticiraju ekološki način proizvodnje bez kemikalija i pesticida. U ekološkoj proizvodnji koriste se razne organske tvari kako bi se poboljšala kvaliteta uzgoja i kako bi se na ekološki način biljka zaštitila od korova, štetnika i bolesti. Prilikom izbora sredstava za zaštitu bilja potrebno je odabrati sredstva koja ne uništavaju okoliš kemijskim i opasnim tvarima. Kod proizvodnje kupina za suzbijanje bolesti i štetnika koriste se razni biopreparati, a neki od njih su pripravak protiv lisnih ušiju od koprive, sredstvo od preslice protiv žute hrđe, sredstvo za prskanje biljaka od češnjaka, tekuće gnojivo od gaveza, tekuće gnojivo od šumske paprati i dr. Važno je naglasiti da se biljke za izradu biopreparata koriste svježe ili osušene, a najpoželjnije tretiranje navedenim pripravcima je nakon kiše ili tijekom sunčanog razdoblja jer tada imaju najučinkovitije djelovanje na biljku.

Za zaštitu kupina koriste se preparati koji se nazivaju biopesticidi koji su vrlo važni jer imaju visok stupanj djelovanja. Biopesticidi su pripremljeni na bazi mikroorganizama, te od različitih materijala biljnog i životinjskog podrijetla. Nadalje, biopesticidi se dijele na biofungicide, bioinsekticide i bioherbicide. Protiv suzbijanja fitopatogenih gljiva koriste se biofungicidi zato što smanjuju potrebu za kemijskim sredstvima i primjenjuju se u različitim tipovima biljne proizvodnje. Primjena bioloških agenasa u programima integralne zaštite bilja omogućava razvoj održive poljoprivredne proizvodnje. U Republici Hrvatskoj registrirana su četiri biofungicida, a pri tome najvažniji je „Trichodex“ na bazi *Trichoderma harzianum* izolat T-39.

Sljedeća skupina preparata važnih za zaštitu bilja su bioinsekticidi koji se proizvode od gljiva, bakterija, virusa i protozoa. Najviše se u borbi protiv štetnih insekata koristi bakterijska vrsta *Bacillus thuringiensis* Berliner 1915 i to za suzbijanje crvenog voćnog pauka. U ekološkoj proizvodnji dozvoljen je još jedan bioinsekticid koji dolaze iz grupe naturalita, a naziva se insekticid „Laser“ koji je dobiven iz aktinomicete *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao 1990. Insekticid „Laser“ se koristi za suzbijanje vinske muhe koja pravi veliku štetu u vinogradima, ali i na kupini i malini. Također postoji još jedna vrsta bioinsekticida i akaricida, a to je preparat „Naturalis Biograd“ u kojem se nalaze žive spore gljivice *Beaveria bassiana* (Bals. – Criv.) Vuill. Važnost preparata je u obrani biljaka od crvenog voćnog pauka i voćnih muha.

Treća važna skupina biopesticida su bioherbicide koji se koriste za suzbijanje korova u nasadima biljaka. Formulaciju bioherbicide čine nosač, adjuvant i djelatna tvar. Vrlo je mali broj registriranih bioherbicide na tržištu, a najpoznatiji su na bazi bakterija i gljiva. Od kemijskih pesticide su daleko bolji jer se primjenjuju u različitim usjevima, a mogu se pripremiti i kod kuće, a neki od njih su ocat, vrela voda i slama koji također pomažu smanjenju izbijanja korova.

Upotrebom kemijskih sredstava uništavaju se štetnici i bolesti, ali se narušava i biološka ravnoteža. Dakle, suzbijaju se i korisni mikroorganizmi i povećava se otpornost fitopatogenih gljiva na pesticide i zato je bitno okrenuti se ekološkoj poljoprivredi u kojoj kemijski pesticide nisu dozvoljeni. Biopesticidi su ti koji će doprinjeti očuvanju ravnoteže održivosti globalne poljoprivrede i uzgoju ekokupine.

6. POPIS LITERATURE

1. Baličević, R., Parađiković, N., Ćosić, J., Jurković, D., Šamota, D. (2008): Influence of Substrate in Biological Control of Tomato Seedlings against *Rhizoctonia solani* and *Pythium debaryanum*. Cereal Research Communications 36: 1499 - 1502.
2. Gligić, V. (1953.): Etimološki botanički rečnik, Sarajevo: „Veselin Masleša“.
3. Grahovac, M., Inđić, D., Lazić, S. i Vuković, S. (2009.): Biofungicidi i mogućnosti primene u savremenoj poljoprivredi. Pesticidi i Fitomedicina, 24(4): 245-258.
4. Hynes, R. K., Boyetchko, S. M. (2006): Research initiatives in the art and science of biopesticide formulations. Soil Biology & Biochemistry, 38(4): 845-849.
5. Đukić, D. A., Jemcev, V. T., Kuzmanova, J. (2007.): Biotehnologija zemljišta. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, 529.
6. Igrc Barčić, J., Maceljki, M. (2001.): Ekološki prihvatljiva zaštita bilja od štetnika. Zrinski d.d., Čakovec.
7. Miličević, T. (2020.): Biofungicidi i mogućnosti njihove primjene u suzbijanju fitopatogenih gljiva i pseudogljiva, Glasnik zaštite bilja, 43(4): 72-75.
8. Miljković, I. (1991.): Suvremeno voćarstvo, Znanje, Zagreb.
9. Mratinić E. (2015): Kupina, Partenon, Beograd.
10. Raspudić, E., Brmež, M., Majić, I., Sarajlić, A. (2014.): Insekticidi u zaštiti bilja, 1-63. Dostupno na url: <http://www.agroekologija.eu/>
11. Stanković, D. (1982.): Ribizla, ogrozd, borovnica i kupina. Nolit. Beograd.
12. Volčević, B. (2005.): Jagoda, malina, kupina: Neron. Bjelovar.
13. Volčević, B. (2008.): Jagodičasto voće: Neron. Bjelovar.

7. SAŽETAK

Primjena biopreparata postaje glavni dio organske proizvodnje kupina. Biopreparati u organskoj proizvodnji odnose se na upotrebu raznih mikroorganizama, gljivica, bakterija i virusa. Kao produkte metabolizma, mikroorganizmi stvaraju antibiotike, minerale i toksine koji djeluju protiv štetnika i uzročnika bolesti. Svi biopreparati su ekološki sigurni i temelj su ekološke proizvodnje. Na taj način, upotrebom biopreparata, razvijaju se biljni hormoni i vitamini koji povećavaju otpornost biljke i djeluju na imunološki sustav same biljke. Tekuće gnojivo od gaveza i gnojivo od šumske paprati djeluju, na kvalitetu i prinos ploda te na stvaranje obrambenog mehanizma kod kupine i povećanje rasta korijena. Pripravak od koprive najbolje djeluje protiv lisnih ušiju, dok sredstvo od poljske preslice ima višestruko djelovanje u borbi protiv žute hrđe, crvenog voćnog pauka i grinje. U suzbijanju bolesti protiv plijesni i grinja, koristi se sredstvo od češnjaka. U organskoj proizvodnji sve češće se upotrebljavaju biopesticidi, odnosno preparati na osnovi prirodnih tvari. Biopesticidi se dijele na: biofungicide od kojih su najpoznatiji preparati na bazi gljiva iz roda *Trichoderma*, zatim bioinsekticide gdje se ističu dvije bakterijske vrste *Bacillus thuringiensis* i *Saccharopolyspora spinosa*, te bioherbicide za suzbijanje korova, od kojih se najčešće koristi izolat gljive *Phytophthora palmivora*.

Ključne riječi: kupina, organski uzgoj, biopesticidi, biofungicidi, bioinsekticidi, bioherbicidi

8. SUMMARY

The application of biopreparations is becoming a major part of organic blackberry production. Biopreparations in organic production refer to the use of various microorganisms, fungi, bacteria and viruses. As products of metabolism, microorganisms produce antibiotics, minerals and toxins that act against pests and pathogens. All biopreparations are ecologically safe and they are the basis of organic production. By using biopreparations, plant hormones and vitamins are cultivated which increase the resistance of the plant and act on the immune system of the plant itself. Comfrey liquid fertilizer and forest fern fertilizer affect the quality and yield of the fruit, as well as the creation of a defense mechanism in blackberries and increase of the root growth. The nettle preparation works best against aphids, while the horsetail remedy has multiple effects in the fight against yellow rust, red fruit spider and mites. The garlic remedy is used to control mold and mite diseases. Biopesticides, ie, preparations based on natural substances, are increasingly being used in organic production. Biopesticides are divided into biofungicides, of which the most prominent are preparations based on fungi of the genus *Trichoderma*, then bioinsecticides where two bacterial species stand out, namely *Bacillus thuringiensis* and *Saccharopolyspora spinosa*, and bioherbicides for weed control, where the most commonly used one is the fungal isolate of *Phytophthora palmivora*.

Keywords: blackberry, organic farming, biopesticides, biofungicides, bioinsecticides, bioherbicides

9. POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 1. Sorta kupine – Agaveam | 3 |
| Slika 2. Kupinina grinja (<i>Acalitus essigi</i> Hassan) | 6 |
| Slika 3. Šteta uzrokovana malininom mušicom | 7 |
| Slika 4. Malinov krasnik (<i>Coraebus rubi</i> L. 1767) | 8 |
| Slika 5. Malinin pupar (<i>Byturus tomentosus</i> De Geer 1774)..... | 9 |
| Slika 6. Ružin cvrčak (<i>Typhlocyba rosae</i> L. 1758) | 10 |
| Slika 7. Žuta hrđa kupine (<i>Kuehneola uredinis</i> (Link) Arthur 1906)..... | 11 |
| Slika 8. Kestenjasta pjegavost izdanka maline (<i>Didymella applanata</i> (Niessl) Sacc., 1882) .. | 12 |
| Slika 9. Siva plijesan plodova kupine (<i>Botrytis cinerea</i> (Klotzsch) Sacc., 1886)..... | 12 |
| Slika 10. Purpurna pjegavost izbojka kupine (<i>Septocyta ruborum</i> (Lib.) Petr., 1967) | 13 |
| Slika 11. <i>Trichoderma harzianum</i> | 17 |
| Slika 12. Pripravak „Laser“ | 19 |
| Slika 13. Preparat „Naturalis Biograd“ | 21 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Diplomski rad

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

PRIMJENA BIOPREPARATA U PROIZVODNJI KUPINA

Ivan Kos

Sažetak: Primjena biopreparata postaje glavni dio organske proizvodnje kupina. Biopreparati u organskoj proizvodnji odnose se na upotrebu raznih mikroorganizama, gljivica, bakterija i virusa. Kao produkte metabolizma, mikroorganizmi stvaraju antibiotike, minerale i toksine koji djeluju protiv štetnika i uzročnika bolesti. Svi biopreparati su ekološki sigurni i temelj su ekološke proizvodnje. Na taj način, upotrebom biopreparata, razvijaju se biljni hormoni i vitamini koji povećavaju otpornost biljke i djeluju na imunološki sustav same biljke. Tekuće gnojivo od gaveza i gnojivo od šumske paprati djeluju, na kvalitetu i prinos ploda te na stvaranje obrambenog mehanizma kod kupine i povećanje rasta korijena. Pripravak od koprive najbolje djeluje protiv lisnih ušiju, dok sredstvo od poljske preslice ima višestruko djelovanje u borbi protiv žute hrđe, crvenog voćnog pauka i grinje. U suzbijanju bolesti protiv plijesni i grinja, koristi se sredstvo od češnjaka. U organskoj proizvodnji sve češće se upotrebljavaju biopesticidi, odnosno preprati na osnovi prirodnih tvari. Biopesticidi se dijele na: biofungicide od kojih su najpoznatiji preparati na bazi gljiva iz roda *Trichoderma*, zatim bioinsekticide gdje se ističu dvije bakterijske vrste *Bacillus thuringiensis* i *Saccharopolyspora spinosa*, te bioherbicide za suzbijanje korova, od kojih se najčešće koristi izolat gljive *Phytophthora palmivora*.

Ključne riječi: kupina, organski uzgoj, biopesticidi, biofungicidi, bioinsekticidi, bioherbicidi

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Broj stranica: 30

Broj grafikona i slika: 13

Broj tablica: 0

Broj literaturnih navoda: 13

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: kupina, organski uzgoj, biopesticidi, biofungicidi, bioinsekticidi, bioherbicidi

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. dr. sc. Jurica Jović, predsjednik
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. dr. sc. Alka Turalija, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies Pomology, Viticulture and Enology, course Viticulture and Enology

Graduate thesis

APPLICATION OF BIOPREPARATIONS IN BLACKBERRY PRODUCTION

Ivan Kos

Summary: The application of biopreparations is becoming a major part of organic blackberry production. Biopreparations in organic production refer to the use of various microorganisms, fungi, bacteria and viruses. As products of metabolism, microorganisms produce antibiotics, minerals and toxins that act against pests and pathogens. All biopreparations are ecologically safe and they are the basis of organic production. By using biopreparations, plant hormones and vitamins are cultivated which increase the resistance of the plant and act on the immune system of the plant itself. Comfrey liquid fertilizer and forest fern fertilizer affect the quality and yield of the fruit, as well as the creation of a defense mechanism in blackberries and increase of the root growth. The nettle preparation works best against aphids, while the horsetail remedy has multiple effects in the fight against yellow rust, red fruit spider and mites. The garlic remedy is used to control mold and mite diseases. Biopesticides, ie, preparations based on natural substances, are increasingly being used in organic production. Biopesticides are divided into biofungicides, of which the most prominent are preparations based on fungi of the genus *Trichoderma*, then bioinsecticides where two bacterial species stand out, namely *Bacillus thuringiensis* and *Saccharopolyspora spinosa*, and bioherbicides for weed control, where the most commonly used one is the fungal isolate of *Phytophthora palmivora*.

Key words: blackberry, organic farming, biopesticides, biofungicides, bioinsecticides, bioherbicides

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Number of pages: 30

Number of figures: 13

Number of tables: 0

Number of references: 13

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: blackberry, organic farming, biopesticides, biofungicides, bioinsecticides, bioherbicides

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. dr. sc. Jurica Jović, president
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, supervisor
3. dr. sc. Alka Turalija, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.