

Zaštita jagoda od bolesti uporabom pripravka od preslice i koprive

Kuleš, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:544968>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-23**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Kuleš

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Smjer Ekološka poljoprivreda

**ZAŠTITA JAGODA OD BOLESTI UPORABOM PRIPRAVKA OD PRESLICE I
KOPRIVE**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Kuleš

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Smjer Ekološka poljoprivreda

**ZAŠTITA JAGODA OD BOLESTI UPORABOM PRIPRAVKA OD PRESLICE I
KOPRIVE**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Kuleš

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Smjer Ekološka poljoprivreda

**ZAŠTITA JAGODA OD BOLESTI UPORABOM PRIPRAVKA OD PRESLICE I
KOPRIVE**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor
3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

Osijek, 2021.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Organska proizvodnja jagoda	3
2.2. Morfologija jagode	4
2.3. Agroekološki uvjeti uzgoja jagoda	9
2.4. Bolesti jagoda	10
2.4.1. Obična pjegavost lista jagode (<i>Mycosphaerella fragariae</i>).....	10
2.4.2. Siva plijesan jagode (<i>Botrytis cinerea</i>)	12
2.4.3. Crvena pjegavost lista jagode (<i>Diplocarpon earlianum</i>).....	13
2.4.4. Antraknoza jagode (<i>Colletotrichum acutatum</i>).....	15
2.5. Gnojidba i zaštita jagoda.....	16
2.5.1. Kopriva (<i>Urtica dioica L.</i>)	16
2.5.2. Preslica (<i>Equisetum arvense</i>)	18
3. MATERIJAL I METODE	20
3.1. Sorta Queen Elisa.....	20
3.2. Priprema tla, sadnja i njega, te berba jagoda	21
4. REZULTATI	26
5. RASPRAVA.....	29
6. ZAKLJUČAK.....	31
7. POPIS LITERATURE.....	32
8. SAŽETAK.....	34
9. SUMMARY	35
10. POPIS TABLICA	36
11. POPIS SLIKA	37
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

Jagoda je jedna od ekonomski najvažnijih plodova bobičastog voća koje se konzumira zbog sadržaja hranjivih sastojaka i ugodnog okusa. One su bogati izvor vitamina i mnogih bioaktivnih spojeva koji poboljšavaju cjeloukupno zdravlje. Utvrđeno je da je antioksidativni potencijal jagoda visok među različitim vrstama voća zbog visokog sadržaja vitamina C i polifenolnih spojeva, koji djeluju sinergistički kod bržeg zacjeljivanja rana i eliminaciji kolesterola.

Jagoda je član roda *Fragaria* i pripada porodici ruža *Rosaceae*, te je jedna od najpopularnijih bobica na svijetu. Komercijalno se uzgaja širom svijeta zbog izuzetno cijenjenog slatkog, aromatičnog i sočnog okusa, a može se konzumirati svježa, prerađena ili zamrznuta (Miloš, 1997.).

Kod uzgoja jagoda, bilo na otvorenom ili u zaštićenim prostorima, otežavajuća okolnost pri održavanju nasada i berbi je to što su plodovi jagode jako osjetljivi i podložni su bolestima, te nisu pogodni za transport i dugo održavanje u svježem stanju (Krpina i sur., 2004.). Neke od bolesti jagoda koje se javljaju su siva plijesan jagode (*Bortytis cinerea*), obična pjegavost lista (*Mycosphaerella fragariae*), crvena pjegavost lista (*Diplocarpon earlianum*) i antraknoza jagode (*Colletotrichum spp.*). Od prednosti u uzgoju može se izdvojiti da je jagoda vrsta koja je jako prilagodljiva različitim klimatskim čimbenicima i tipovima tala, te zbog toga ima veliki areal rasprostranjenosti. Jagoda donosi plod odmah prve godine nakon sadnje, te se brže i lakše razmnožava od ostalih voćnih vrsta.

Imajući u vidu primjenu kemijskih sredstava za zaštitu bilja i gnojiva, ljudi postaju sve ovješteniji o njihovom štetnom utjecaju. U Hrvatskoj se povećava potražnja za organskim voćem što je rezultiralo većim prihodom za uzgajivače, no proizvodnja još uvijek nije dostatna za potrebe domaćih potrošača. Pod jagodama u 2017. godini je bio 371 hektar, a u 2018. godini 254 hektara. Proizvodnja se posljednjih godina kretala u rasponu od 2 367 tona, do najviše 3 316 tona. 2019. godine proizvodnja je iznosila 3 023 tone, a prinos po hektaru posljednjih se godina kretao od 8,1 do najviše 10,5 tona po hektaru. Kao što je vidljivo iz ovih podataka površine na kojima se uzgajaju jagode, te prinos jagoda, znatno variraju iz godine u godinu.

Primjena različitih kombinacija organskih pripravaka može osigurati potrebu za hranjivim tvarima voćnim kulturama, te povećati održivost prinosa i kvalitete. Organska poljoprivreda poboljšava organski ugljik i sadržaj vlage u tlu, zdravlje tla, povećava produktivnost, populaciju mikroba, glista i enzimsku aktivnost u biljci. Prekomjerna upotreba kemijskih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja, posebno na onom voću koje se može jesti bez uklanjanja kore, poput jagoda, štetna je za ljudsko zdravlje (Kumar i sur., 2018.). Ljudi već tisućljećima upotrebljavaju biljne obloge i otopine pripravljene od biljaka u zaštiti bilja. Zahvaljujući tim istim biljkama moguće je zadržati zdravlje biljnih kultura i održavati cijeli nasad, od voćnjaka i povrtnjaka do cvjetnih površina. Ako se koriste oprezno i u odgovarajućim količinama, biljni pripravci mogu biti stimulirajućeg, fungicidnog ili insekticidnog djelovanja (Nardo, 2015.).

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi pojavu i intenzitet bolesti na jagodama prilikom tretiranja biljnim pripravkom od preslice i koprive.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Organska proizvodnja jagoda

Potrošači i proizvođači organskih proizvoda organsku poljoprivredu shvaćaju kao proizvodnju hrane bez upotrebe sintetičkih kemikalija. Međutim, organski uzgoj je puno više od pukog uklanjanja umjetnih inputa.

Poljoprivrednici koji se bave organskom proizvodnjom oslanjaju se na prirodne metode suzbijanja štetočina i bolesti, te na prirodnu prehranu usjeva. Potrebna je visoka razina razumijevanja životnih ciklusa i interakcija usjeva, životinja, korova, štetnika i bolesti. Bitno je stvoriti okruženje koje potiče korisne vrste da kontroliraju populacije štetnika, odabir otpornih sorti i pravilno primjenjivanje plodoreda i agrotehničkih mjera. Od velike je važnosti hraniti tlo kako bi stvorili uravnoteženo tlo bogato hranjivim tvarima, tlo koje ima dobru strukturu, visoku biološku aktivnost i visoku razinu organske tvari. Biljka koja je uzgajana u tim uvjetima zdravija je i stoga manje podložna napadima štetnika i bolesti (Neeson, 2008.).

Organska proizvodnja jagoda se zasniva na zemljištu koje nije jako zakorovljeno, jer će se u toku razvoja jagoda, broj korova povećati. U organskoj poljoprivredi postoji niz preventivnih agrotehničkih mjera kojih se treba pridržavati ako se želi uspješna proizvodnja.

Plodored, odnosno planska smjena usjeva na jednoj parceli doprinosi održavanju plodnosti tla i kontroli bolesti i štetnika. Plodored je „prepreka“ za štetnike i bolesti koje u odsustvu biljke domaćina prekidaju razvoj i njihova štetnost se smanjuje. Plodored doprinosi raznovrsnosti i stabilnosti agroekosustava što dovodi do povećanja brojnosti korisnih vrsta.

Očuvanje bioraznolikosti je jedan od bitnih principa organske poljoprivrede. Održavanje bioraznolikosti na površini gdje se uzgajaju biljke, doprinosi izbjegavanju primjene kemijskih supstanci, koje su toksične za sva živa bića. Ono donosi mikrobiološki aktivno zemljište.

Mikrobiološka aktivnost zemljišta je neophodna za razlaganje organske tvari i očuvanje hranjivih tvari za biljke. Optimalna ishrana utječe na sposobnost biljaka da podnesu napad bolesti i štetočina.

Također od velike važnosti je i korištenje otpornih sorti. Odabirom sorti koje pokazuju otpornost prema uzročnicima bolesti i štetnika, smanjuje se ili potpuno eliminira potreba za dozvoljenim insekticidima i fungicidima, što doprinosi dugoročnoj stabilnosti i održivosti proizvodnje.

Korištenje komposta je još jedno od bitnih stavki dobrog poljoprivrednog gospodarenja. Kompostiranje ima dvije važne uloge, a to su da uspostavlja i održava plodnost, odnosno nivo organske tvari u zemljištu i u toku procesa kompostiranja, zahvaljujući toplini koja se stvara, eliminiraju se patogeni i sjeme korova (<https://agronomija.rs>).

Loše predkulture za jagodu su rajčica, grašak, krumpir, kukuruz i repa jer ih napadaju isti štetnici. Dobri susjedi u vrtu jagodama su luk, poriluk, češnjak, špinat, vlasac i rotkvica. Sadnjom nekoliko češnjaka između redova jagoda spriječit će se napad grinja, a mirisom otjerati neke nepoželjne nametnike. Za loše susjede u vrtu jagodama smatraju se kupusnjače.

Idealno sredstvo za zaštitu nasada jagoda je poljska preslica jer sadrži salicilnu kiselinu koja će štititi nasad od pepelnice, hrđe, crvenog pauka i grinja (<http://organskocarstvo.blogspot.com>).

2.2. Morfologija jagode

Jagoda je višegodišnja grmolika biljka. Grm se sastoji od vegetativnih i generativnih organa, visine je 10-40 centimetara i dijeli se na više bočnih ogranaka koji su nositelji cvjetova kao što prikazuje slika 1. Vegetativni organi služe za održavanje života biljke (korijen, stabljika, list i vriježa). Generativni organi omogućuju razmnožavanje vrste (cvijet, plod i sjeme) (Maretić, 2014.).



Slika 1. Grm jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Na slici 2. prikazan je korijen, koji je podzemni vegetativni organ, razgranat i žiličast. Nalazi se u dubini od 15 do 25 centimetara. Korijen se sastoji od primarnih, sekundarnih i obrastajućih korijena, te korijenovih dlačica. Učvršćuje biljku, usvaja vodu i mineralne tvari iz tla (Maretić, 2014.).



Slika 2. Korijen jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Stabljika je višegodišnji dio grma koja se većim dijelom nalazi u tlu, a nadzemni dio se račva na nekoliko bočnih izbojaka koji čine krošnju grma kao na slici 3. Unutrašnji dio stabljike je građena od parenhima (Maretić, 2014.).

List jagode je složene građe. Sastoji se od lisne osnove, lisne drške i liski, najčešće je riječ o trodijelnom listu kao što prikazuje slika 4. Boja listova može biti od žutozelene do tamnozelenene, a oblik također varira. Na jednoj biljci se može nalaziti i do 100 listova, ali najčešće je riječ o 20-40 listova. U listu se odvijaju važni fiziološki procesi kao što je fotosinteza, respiracija, transpiracija itd. (Maretić, 2014.).



Slika 3. i 4. Stabljike i trodijelni list jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Vriježa ili stolon je nadzemni puzeći izbojak. Vrlo je tanak, te dužine 1,5 metar kao što prikazuje slika 5. Služi za razmnožavanje jagoda (Maretić, 2014.).



Slika 5. Vriježa jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Cvijet jagode je generativni organ, nastaje preobrazbom lista, te je ograničenog rasta. Kod većine sorti cvijet je potpun i dvospolan, a manji broj sorti ima funkcionalno ženske cvjetove (samo tučke) ili funkcionalno muške cvjetove (samo prašnike). Ono najčešće ima 5 latica, te su u većini slučajeva bijele boje kao što prikazuje slika 6. Cvjetovi mogu biti primarni, sekundarni, tercijarni ili kvartarni. Od primarnih se razvijaju najkrupniji plodovi, te se na jednom grmu jagode obično razvije 20-25 cvjetova (Maretić, 2014.).



Slika 6. Cvijet jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Plod jagode se u botaničkom smislu naziva oraščić, a u voćarskom smislu jagoda. Sastoji se od peteljke, čaške i velikog broja sinkarpnih oraščića koji se nalaze utisnuti na površini ploda kao na slici 7. Primarni cvjetovi cvjetaju prvi, te u pravilu daju najkvalitetnije i najkrupnije plodove. Plod može biti različitog oblika, a najviše se cijeni stožast oblik, te se takav nastoji postići kod novonastalih sorti. Krupnoća ploda najviše ovisi o sorti, ali i o načinu uzgoja, vremenskim prilikama, primjeni agrotehničkih mjera, vremenu zrenja i starosti nasada. Boja vanjskog i unutarnjeg dijela ploda varira od bijele do tamnocrvene. A okus ovisi o omjeru šećera i kiselina, te može biti sladak ili kisel (Maretić, 2014.).



Slika 7. Plodovi jagode
(Izvor: Kuleš M.)

2.3. Agroekološki uvjeti uzgoja jagoda

Vlaga i temperatura su najvažniji klimatski čimbenici u proizvodnji jagoda. Utjecaj na rast i razvoj jagoda imaju i visoke i niske temperature. Posljedice ekstremnih uvjeta su izraženije na pjeskovitim i teškim tlima, dok na tlima koja su bogata humusom, posljedice nisu toliko velike. Takva tla reguliraju biološke funkcije kao što su primanje hranjivih tvari iz tla, rast korijena i nadzemnog dijela, te cvatnja i razvoj ploda (Miloš, 1997.).

Na temperaturama od $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ jagode se smrzavaju, a mogu stradati i na temperaturama od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ koje za posljedice imaju jako loš prinos ili nikakav prinos (Miloš, 1997.). Optimalna temperatura za razvoj jagoda je između 20 do $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, tada je najbujniji rast jagode. Gubitak vode zbog visokih temperatura može donijeti kao posljedicu sitne plodove loše kvalitete, smanjen prinos, te smanjen razvoj cijelog grma jagode (Krpina i sur., 2004.). Osim održavanja optimalnih temperatura, važno je natapanje nasada i redovita, te pravilna obrada kojom se loši čimbenici uklanjaju

Jagoda je kultura koja ima velike zahtjeve za vodom jer plod sadrži 85 do 90 % vode (Krpina i sur., 2004.). Potrebno im je osigurati dovoljno vode, što je najbolje učiniti sustavom za navodnjavanje, kako bi se korijen prilikom sadnje dobro ukorijenio i razvio, povećala rodnost i bujnost nasada, te kvaliteta plodova.

Za uzgoj jagoda su najpogodnija humusno pjeskovito-ilovasta tla, tla dobro opskrbljena hranjivim tvarima, tla s dobrim vodozračnim režimom i tla kisele do neutralne reakcije (pH 4,5 - 6,5) (Krpina i sur., 2004.). Mogu se uzgajati i na siromašnijim tlima, ali urod će biti smanjen. Tla koja sadrže više od 60 % gline i preko 70 % pijeska su nepogodna za uzgoj. Od iznimne je važnosti držati korov pod kontrolom jer korovi oduzimaju biljci vodu i hranjive tvari. Oni se uništavaju pravilnom obradom tla ili pokrivanjem tla organskim materijalom koji se naziva malč. U pokusu je korištena piljevina kao malč i to je prikazano na slici 8.



Slika 8. Piljevina korištena kao malč

(Izvor: Kuleš M.)

2.4. Bolesti jagoda

2.4.1. Obična pjegavost lista jagode (*Mycosphaerella fragariae*)

Obična pjegavost lista jagode je nekada bila najčešća i gospodarski najvažnija bolest, ali je danas puno rjeđa i izaziva manje štete. Bolest napada lišće, a plodove vrlo rijetko. Uzročnik bolesti je gljiva *Mycosphaerella fragariae*.

Simptomi bolesti počinju kao male okrugle ljubičaste mrlje promjera od 2 do 5 milimetara koje se pojavljuju na licu lista kao što prikazuje slika 9. Na starijim listovima središte lezije mijenja se od sive do bijele boje, s crvenkasto ljubičastim do zahrđalim smeđim rubovima. Na mladim listovima lezije ostaju svjetlosmeđe. Javljaju se u skupinama pa lezije mogu prekriti veliki dio površine lista.

Ako dođe do velike zaraze takvi listovi se osuše i otpadnu. Svi navedeni simptomi nastaju pri temperaturama od 20 do 25 °C, te se mogu razlikovati ovisno o sorti jagode i soju patogena (Louws i sur., 2014.).



Slika 9. Obična pjegavost lista jagode
(Izvor: <https://commons.wikimedia.org>)

Gljiva *Mycosphaerella fragariae* može prezimiti na zaraženom, osušenom i otpalom lišću, ali i na živom lišću. Postoje tri načina prezimljavanja parazita: u obliku micelija, mikrosklerocija ili konidija. Micelij pred kraj zime omogućuje stvaranje pseudotecija. U tom slučaju primarni inokul su askospore koje kiša raznosi na listove na kojima nastaju primarne zaraze. Ovakav način zaraze nema značenja kod nas. U slučaju zaraze mikrosklerocijem, on prezimi na zaraženom i otpalom lišću, a u proljeće nastaju konidiofori koji proizvode konidije. U tim situacijama konidiji su glavni izvor infekcije i ovakav način zaraze je kod nas u praksi jako čest. Treći način je da na živim listovima prezime konidiji, te u proljeće klijaju i stvaraju konidiofore s novim konidijima koji dalje šire zarazu (<http://pinova.hr>).

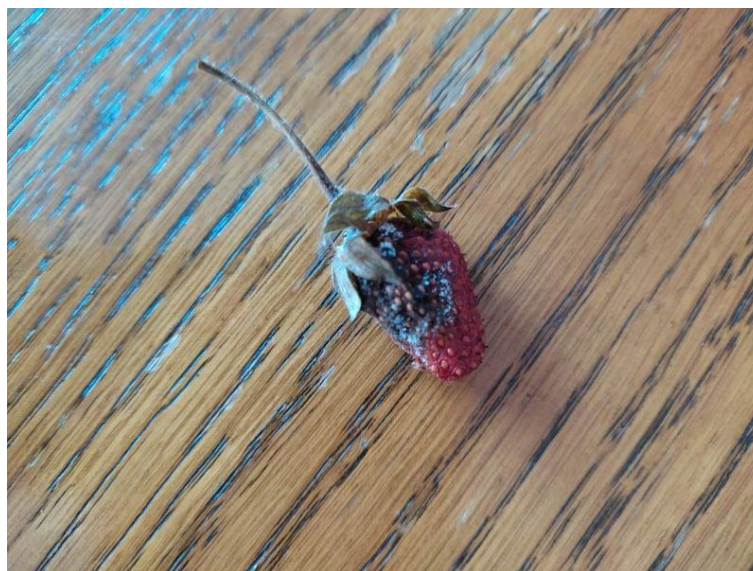
U ekološkoj proizvodnji jako se ograničena upotreba mineralnih gnojiva pa se naglasak stavlja na preventivne mjere suzbijanja bolesti. Ako dođe do pojave simptoma vrlo je važno odstraniti zaražene biljke kada bi spriječili daljnje širenje bolesti. Također jer od iznimne važnosti izabrati otporne sorte koje će se bolje prilagoditi svim uvjetima uzgoja.

Kao preventivnu mjeru mogu se koristiti biljni pripravci koji će ojačati biljke, poput preslice koja je izvrsna kod sprječavanja pojave pjegavosti kod jagoda.

2.4.2. Siva plijesan jagode (*Botrytis cinerea*)

Siva plijesan jagode ozbiljna je bolest u svim područjima proizvodnje jagode. Bolest predstavlja veliki problem, ne samo u polju, već i tijekom skladištenja, transporta i prodaje zbog pojave truleži na plodovima kada počnu sazrijevati. Osim ploda ova bolest zahvaća i cvjetne stapke, cvjetove, peteljke lista i listove. Dovoljno je da u razdoblju berbe padnu jake kiše pa da berba bude umanjena za 50 % i više. Uzročnik bolesti je gljiva *Botrytis cinerea*.

Ova bolest može biti prisutna u svim fazama razvoja ploda jagode. Najkarakterističniji simptom bolesti su truli plodovi s baršunastom sivom plijesni kao što prikazuje slika 10. Svjetlosmeđe lezije obično se razvijaju na kraju stabljike ploda, ali mogu se pojaviti i na stranama gdje je plod prislonjen na tlo, vodu ili zaražene plodove i latice cvijeta. Visoka vlaga pogoduje razvoju bolesti. Na nerazvijenim plodovima lezije se mogu razvijati polako, a plodovi mogu postati deformirani, te se osušiti prije sazrijevanja (Louws, 2014.).



Slika 10. Siva plijesan na plodu jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Gljiva može živjeti u zelenom tkivu, ali mirovati i ne uzrokovati nikakve simptome. Parazit može utjecati na mnogo različitih usjeva, a korovi koji okružuju polje mogu biti primarni izvor zaraze. Patogen također može stvoriti strukture zvane sklerocije, a one mogu trajati godinama u tlu. Većinom infekcija započinje u fazi cvatnje biljaka, patogen raste u cvijetu, a zatim kolonizira stabljiku jagode. Jednom kada plodovi počnu sazrijevati, gljivice i povoljni vremenski uvjeti omogućuju da patogen kolonizira plodove. Može se dogoditi i

izravna zaraza jer u okolišu uvijek ima konidija gljive *B. cinerea*, te se najčešće događa pred berbu. Spore ove bolesti klijaju u širokom rasponu temperatura, s optimumom od 20 do 23 °C (Louws, 2014.).

Kod sprječavanja pojave bolesti bitno je izabrati otpornu sortu koja će se oduprijeti opisanom patogenu. Prekomjerna upotreba određenih fungicida tijekom faze razmnožavanja biljaka rezultira rezistentnošću patogena na korištene fungicide pa fokus treba biti na prevenciji. Bitno je pravilno gnojiti biljke jer je dokazano da višak dušika ubrzava truljenje plodova kada su povoljni vremenski uvjeti. Važno je omogućiti odgovarajući razmak između biljaka kako bi se poboljšao protok zraka u grmovima biljaka. Sadnja u podignute gredice poboljšava drenažu, te povećava protok zraka što rezultira manjoj vjerojatnosti pojave bolesti. Korištenje navodnjavanja kap po kap pružan izravan izvor vode, te uklanja višak vlage na plodovima i lišću. Uklanjanje bolesnih biljaka, te pravilna briga za plodove nakon branja je također od iznimne važnosti. Od biljnih preparata mogu se koristiti češnjak i preslica kao odličan način jačanja biljaka tijekom rasta i razvoja, te manju mogućnost za pojavom bolesti (Louws, 2014.).

2.4.3. Crvena pjegavost lista jagode (*Diplocarpon earlianum*)

Ovo je prva bolest koja se javlja u proljeće na listovima jagoda. Simptomi bolesti su prikazani na slici 11. Ovaj patogen može preživjeti i izazvati bolest na širokom rasponu temperatura, te se lako može zamijeniti s običnom pjegavošću. Bolest napada lišće, a uzročnik bolesti je gljiva *Diplocarpon earlianum*.



Slika 11. Crvena pjegavost lista jagode

(Izvor: Kuleš M.)

Simptomi crvene pjegavosti su vrlo slični simptomima obične pjegavosti lista jagode. Javljaju se početkom svibnja u obliku malih, crvenih pjega. Daljnjim razvojem bolesti pjege postaju veće i crvenkastosmeđe boje. Razlika od obične pjegavosti je to što središnji dio pjege nema bjelkastu boju. U povoljnim uvjetima pjege se međusobno spajaju u veće lezije, te dolazi do nekroze i lišće izgleda kao spaljeno (Louws i sur., 2014.).

Gljiva u zaraženom lišću živi kao micelij tijekom jeseni i dijela zime. Krajem zime i početkom proljeća započinje formiranje apotecija i acervule pa razlikujemo dva izvora primarnih infekcija. Apoteciji nastaju najčešće na naličju lista, a unutar njih nastaju askusi s askosporama. Njihovo oslobađanje počinje 7 do 10 dana nakon njihove pojave. U drugom slučaju, acervuli uvijek nastaju na licu lista, a unutar njih se pojavljuju konidiji. Kod obije vrste infekcije, zaraza se ostvaruje izravnim prodorom hife kroz kutikulu i epidermis lista. Inkubacija traje od 3 do 5 dana u optimalnim uvjetima (Louws i sur., 2014.).

Ako je riječ o višegodišnjim nasadima jagoda jako je važno odabrati mjesto za sadnju s dobrom drenažom i dosta sunčeve svjetlosti. Bitno je saditi jagode na odgovarajući razmak kako bi se osigurao dovoljan protok zraka. Suzbijanjem korova ostavljamo dovoljno vode i hranjivih tvari jagodama, a pretjerana gnojidba dušikom u proljeće može ubrzati pojavu bolesti (Louws i sur., 2014.).

2.4.4. Antraknoza jagode (*Colletotrichum acutatum*)

Antraknoza je važna bolest jagode jer su svi dijelovi biljke osjetljivi na patogen. Tri vrste gljiva roda *Colletotrichum*, uključujući *C. acutatum*, *C. gloeosporioides* i *C. fragariae*, mogu biti povezani s ovom bolesti. Međutim, *C. acutatum* je glavni patogen povezan s fazom truljenja ploda antraknozne biljke. Kontrola bolesti je teška kada su uvjeti okoline povoljni za razvoj bolesti i ako je prisutan inokulum. Bolest može biti posebno destruktivna za osjetljive sorte jagoda kada se uzgajaju na folijama.

Bolest se pojavljuje u obliku smeđih do crnih pjega na zelenim i zrelim plodovima. Iz pjega se razvijaju velike lezije, a u sredini lezija mogu se stvoriti narančaste spore u vlažnim uvjetima. U situacijama kada su visoke temperature, te je prisutan manjak vlage lezije su crnije, a plodovi se mogu osušiti i mumificirati. Plodovi mogu biti zaraženi u svim stadijima rasta kao što prikazuje slika 12. Na cvjetovima simptomi se javljaju u obliku paleži, a na lišću se javljaju u obliku malih, crnih pjega ili lezija koje zahvaćaju i peteljke lista (Louws i sur., 2014.).



Slika 12. Antraknoza na plodovima jagode

(Izvor: <https://content.ces.ncsu.edu/anthracnose-fruit-rot-of-strawberry>)

Primarni izvor zaraze su najčešće alternativni domaćini poput rajčice i paprike, te neke korovske vrste. Uzročnik u tlu i biljnim ostacima preživljava obično po nekoliko mjeseci, dok u idealnim uvjetima (kod suhog i steriliziranog tla) može preživjeti skoro godinu dana.

Jedna od mjera zaštite je sadnja rezistentnih sorti jagoda. Kada dođe do infekcije, zaražene plodove treba sakupiti i odstraniti iz nasada. Gdje je moguće, zaštitu odmah započeti nakon

cvatnje i provoditi je sve dok karenca to dopušta. U ekološkoj proizvodnji je jako teško ukloniti pojavu bolesti, pa je od iznimne važnosti osigurati biljkama sve odgovarajuće mjere zaštite (Louws i sur., 2014.).

2.5. Gnojidba i zaštita jagoda

Biljkama su za rast potrebne različite hranjive tvari, odnosno makronutrijenti. Najvažniji makroelementi za biljku su dušik (N), fosfor (P), kalij (K), magnezij (Mg) i kalcij (Ca). Dušik utječe na rast lisne mase i izdanaka i njega treba u najvećim količinama. Fosfor je važan za rast korijena biljke, a kalij je zadužen za cvatnju i rast plodova, te povećava otpornost biljke. Magnezij je potreban kod proizvodnje klorofila, u procesu fotosinteze. Kalcij štiti biljke od prijevremenog opadanja lišća i plodova, npr. uslijed djelovanja visokih temperatura (<http://organskocarstvo.blogspot.com>).

Pored navedenih makroelemenata biljkama su potrebni i mikroelementi, odnosno elementi u tragovima. Pod mikronutrijente ubrajamo željezo (Fe), mangan (Mn), Cink (Zn), bor (B), molibden (Mb) i dr.

Biljni pripravci koji su korišteni u radu su bili na bazi koprive i preslice. Osim što prihranjuju biljke oni djeluju i na otpornost prema bolestima.

2.5.1. Kopriva (Urtica dioica L.)

Kopriva ima korijen sivo-smeđe boje, koji je nepravilno savijen, u promjeru od 4-6 milimetara, te šupalj. Podanak je razgranjen, kratak i puzav. Cilindričnog je oblika, blago razgranat, žuto-smeđe boje, te debljine 5-10 milimetara, ovisno o vrsti. Podanak koprivi služi za preživljavanje ekstremnih uvjeta zimi, te na proljeće iz njega raste nova biljka. Kopriva je višegodišnja dvodomna, zeljasta trajnica koja može narasti do 1,5 metara visine. Stabljika je zelena i uspravna, ne razgranjena, te prekrivena sitnim dlačicama. Iz svakog nodija izbijaju po dva tamnozeleno lista. Većinom su nasuprotni, srcoliko jajastog oblika i prekriveni dlačicama kao i stabljika. Žarne dlake proizvode tekućinu koja sadrži acetikolin, mravlju kiselinu i histamin, te u kontaktu s kožom izaziva lokalnu iritaciju popraćenu dermatitisom i crvenim urtikama.

Cvjetovi koprive su neugledni, sitni, zelenkasti i simetrični, te oblikuju grozdasti cvat. Kopriva, koja je prikazana na slici 13., cvate od svibnja pa do kraja rujna, ovisno o podneblju i mikroklimi staništa. Razmnožavanje se odvija pomoću sjemenki i podanaka (Sliepčević S., 2020.).



Slika 13. Listovi koprive

(Izvor: Kuleš M.)

Zelena masa koprive sadrži mnogo korisnih elemenata koji tijekom fermentacije biljnog pripravka prelaze u tekućinu. Oni doprinose aktivnom rastu i razvoju jagoda. Kopriva je kao gnojivo bogata dušikom koji je neophodan za razvoj zelene mase jagoda, ali sadrži u manjim količinama i kalij i fosfor. Koristi se i kao preventivno zaštitno sredstvo. Priprema fermentiranog ekstrakta od koprive radi se na način da se 1 kilogram svježeg lista koprive potopi u 10 litara vode. Zatim se ostavi između 7 do 10 dana da se pokrene fermentacija. Takva otopina se procijedi i razrijeđuje sa vodom u omjeru 2:10. Ovakvom tekućinom jagode se mogu zalijevati ili špricati preko lista, pa je to ujedno i folijarna prihrana. Jagode je potrebno zalijevati koprivom tijekom rasta jer pripravak od koprive jača njihovu otpornost i idealna je za zaštitu od lisnih ušiju. Fermentirani pripravak sadrži tanine i fitoncide koji odbijaju štetnike (<https://hr.journeyhomestore.com>).

Svi dijelovi koprive imaju ljekovito djelovanje. Ljekovita svojstva koprive se ogledaju u njenom posebnom sastavu. Kopriva sadrži vitamine A, B i C, minerale kalcij, željezo, magnezij, kalij, fosfor i natrij, te sve esencijalne aminokiseline.

Kopriva kao lijek se u narodnoj medicini koristi u liječenju bolesti i stanja kao što su jačanje imunološkog sustava, kod alergija, kod bolesti jetre i bubrega, kod problema sa probavom, te mnoge druge (Žuna, 2020.).

2.5.2. Preslica (*Equisetum arvense*)

Preslica je višegodišnja biljka koja može narasti do 60 centimetara. Dozrijeva tijekom travnja, a naći ćemo je na svijetlim staništima i često otvorenim tlima. Ima puzajući i vrlo razgranat podanak, vrlo je dug, a prodire u zemlji i do 3 metra. U rano proljeće iz njega prvo niče do 20 centimetara visoka, uspravna, svjetlosmeđa, plodna stabljika koja u vršnim trusnicima nosi sporangije, a ima do 2 centimetara duge rukavce. Nakon što spore dozriju njihovi plodni izdanci uginu, te krene nicati sterilna stabljika koja je tvrda i šuplja. Takva stabljika je zelene boje, izrazito čvrsta i žilava, a u njezinim pršljenovima stvaraju se bočni izdanci (<http://organskocarstvo.blogspot.com>).

Ova pojava kod preslice se naziva sezonski dimorfizam. Riječ je o prisustvu fertilnih i sterilnih stabljiki. Mogu postojati dva slučaja. Prvi je da su fertilna i sterilna stabljika odvojene i takvu vrstu susrećemo kod poljske preslice. Tu razlikujemo dva tipa stabljiki. U proljeće se javljaju nerazgranjeni, smeđi ogranci prikazani na slici 14., koji predstavljaju fertilnu stabljiku, a kasnije se javljaju razgranjeni, zeleni ogranci koji su prikazani na slici 15., a oni predstavljaju sterilnu stabljiku. Drugi slučaj je da se fertilna i sterilna stabljika nalaze u jednoj biljci, tu nema sezonskog dimorfizma, te se ono pojavljuje kod drugih vrsta preslice. U ovom slučaju su cijelo vrijeme prisutni zeleni ogranci (Hren, 2012.).



Slike 14. i 15. Fertilna i sterilna stabljika preslice

(Izvor: Kuleš M.)

Preslica sadrži silicijsku kiselinu koja štiti jagode od pepelnice, hrđe i grinja. Sadrži i do 80 % silicija, a ostalo je kalcij, željezo, magnezij, kalij, sumpor, mangan, selen, bakar i jod. Zbog svoga bogatog sastava vrlo je učinkovita za jačanje otpornosti jagoda. Silicijeva kiselina učvršćuje stanične stijenke biljke, koje postaju otpornije, dok spojevi sumpora djeluju kao zaštita. Da bi se pripremio fermentirani ekstrakt od preslice potrebno je 1 kilogram preslice potopiti s 10 litara vode i ostaviti 7-10 dana da se pokrene fermentacija. Takav pripravak razrjeđujemo s vodom u omjeru 2:10 i upotrebljavamo za prskanje jagoda (<http://organskocarstvo.blogspot.com>).

Od davnina se upotrebljava u narodnoj medicini. Nakon prikupljanja preslice, potrebno ju je dobro osušiti jer tada gubi na svojoj otrovnosti. Sakupljaju se sterilne stabljike. Fertilne stabljike se ne upotrebljavaju za liječenje. Svoju ljekovitost preslica zahvaljuje sadržaju soli silikatne kiseline, saponina, tanina i vitamina C. Djeluje antimikrobno i antiinflamatorno, koristi se za zarastanje rana, te je jako diuretik (Vojnović, 2017.).

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Sorta Queen Elisa

Za pokus je izabrana sorta Queen Elisa koju prikazuje slika 16. Ova sorta je selekcionirana u Italiji 1996. godine na Istituto Sperimentale per la Frutticoltura-Sezione di Forli, križanjem sorti Miss i USB35. U odnosu na druge sorte jagoda, ima puno bolja organoleptička svojstva, manjih je plodova, ali je zato rodnija.

Biljka je srednje bujnog rasta s dosta listova, ujednačenog oblika grma. Listovi su srednje veliki do veliki, nazubljeni, svijetlo zelene boje. Cvjetovi se nalaze na istoj razini s listovima ili neposredno ispod, a na stapki se nalazi 5 - 8 cvjetova srednje veličine. Cvate ranije nego većina sorti jagoda. Plod je srednje veličine, stožastog do tupo stožastog oblika, te je ujednačene veličine do konca berbe (<http://pinova.hr>).



Slika 16. Sorta Queen Elisa

(Izvor: Kuleš M.)

Sorta Queen Elisa je vrlo rodna i tolerantna na većinu bolesti korijena i lišća, te na utjecaj nepovoljnih vremenskih prilika. Nedostatak ove sorte je to što se plodovi moraju brati prilično zreli jer su tada izvrsnog okusa, pa može doći do jako brzog propadanja poslije branja.

3.2. Priprema tla, sadnja, njega i berba jagoda

Kako bi se tlo što bolje pripremilo za jagode potrebno je duboko oranje na dubini od 30 do 40 centimetara ako je riječ o nasadu jagoda na otvorenom. Zatim se tanjuračom razbijaju grude koje su ostale poslije oranja i tako se usitni tlo kako bi bilo spremno za sadnju. U pokusu su korištene gredice, kao što prikazuje slika 17., u koje su dodani različiti slojevi tla, pa nije bila potrebna dubinska obrada tla.



Slika 17. Gredice za uzgoj jagoda

(Izvor: Kuleš M.)

U gredice je postavljen kompost kao prvi sloj. Kompost, koji je prikazan na slici 18., je pripremljen od biljaka iz vlastitoga uzgoja, te je stajao godinu dana prije primjene. Prilikom gnojidbe važno je da gnojivo bude ravnomjerno raspoređeno u gredicama kako bi hranjive tvari bile dostupne svim posađenim biljkama.



Slika 18. Kompost iz vlastitog uzgoja
(Izvor: Kuleš M.)

Za pokus su korištene kupljene presadnice koje su proizvedene u prethodnoj godini. Vrlo je važno da su sadnice svježje i zdrave, odnosno bez virusa, nematoda, te uzročnika bolesti i štetočina. Jagode se sade tijekom cijele godine. Najčešće se primjenjuje jesenska sadnja kako bi jagode prezimile u tlu, te se pripremile za normalan rast. Stanje dormancije im omogućuje bolju otpornost na bolesti u proljeće.

Sadnja se može obaviti mehanizirano ako je riječ o velikim površinama ili ručnom ako je riječ o manjim površinama. U pokusu jagode su sadene ručno jer je riječ o 16 sadnica na 4 gredice kao što je prikazano na slici 19. Razmak između biljaka u redu je bio 30 centimetara, a razmak između gredica je bio 60-80 centimetara.



Slika 19. 4 gredice, 16 sadnica jagoda
(Izvor: Kuleš M.)

Za njegu i zaštitu jagoda je korišten biljni pripravak od koprive i preslice. Pripravak je korišten jednom tjednom, ali su tretirane samo dvije gredice. 8 sadnica je zalijevano s pripravkom, a ostalih 8 sadnica je zalijevano običnom vodom. Slika 20. prikazuje 4 gredice pod brojem 1., 2., 3. i 4. Prva i treća gredica su zalijevane biljnim pripravkom jedanput tjedno, ostale dane vodom, dok su druga i četvrta gredica zalijevane samo vodom.



Slika 20. Kontrolne i tretirane jagode
(Izvor: Kuleš M.)

Održavanje vlage je od izrazite važnosti za jagode jer ne podnose sušu pa je potrebno zalijevanje ili navodnjavanje svaki dan kod iznimnih vrućina, te svaki drugi dan kod optimalnih temperatura zraka. Korištenje prirodnog malča pridonosi održavanju potrebne vlage. U pokusu je piljevina korištena kao malč.

Pripreme za berbu kreću u cvatnji kada se procjenjuje urod prema broju pokazanih cvjetova. Na osnovi procjene nabavlja se sav potreban materijal. Berba otprilike traje dvadesetak dana, a obavlja se svaki drugi, treći dan ovisno o temperaturi. Jagode se beru ručno odvajajući ih jednu po jednu od stabljike. Ona je izrazito osjetljivo voće i to stvara velike gubitke u prinosu tijekom berbe kada je riječ o velikim nasadima. U pokusu je riječ o ručnom branju jer se radi o jako malom broju sadnica. Berba se provela u 3 roka u razmaku od 5 dana.

Pripravak od preslice i koprive je rađen nakon sadnje jagoda. Ubrano je 5 kilograma preslice i 5 kilograma koprive, te svaka vrsta biljke pomiješana sa 50 litara vode. Važno je koristiti vodu koja ne sadrži klor, vapnenac ili previše nitrata jer bi se tada smanjila učinkovitost biljnog pripravka. U pokusu je korištena kišnica.

Pripravci su se radili odvojeno jer miješanje biljaka može dovesti do poništavanja djelatnih tvari. Nakon 10 dana, uz svakodnevno miješanje otopine, pripravci su bili spremni za korištenje. Slika 21. prikazuje razrijeđeni biljni pripravak. Za zalijevanje jagoda korišten je omjer 2:10.



Slika 21. Razrijeđeni biljni pripravak od preslice i koprive
(Izvor: Kuleš, M.)

4. REZULTATI

U tablici 1. navedene su vrijednosti mjerenja svakog uzorka i od svakog roka berbe. Mjerena je pojedinačna gramaža svakoga ploda, te ukupna gramaža kontrolnih i tretiranih jagoda. Berba je provedena u 3 roka u razmaku od 5 dana. Prva berba je bila 25. svibnja 2021. godine, druga berba je bila 30. svibnja 2021. godine, a treća berba je bila 4. lipnja 2021. godine.

Kontrolne sadnice su pokazale znatno manji prinos i sporiji razvoj nadzemne mase od tretiranih sadnica biljnim pripravkom.

Tablica 1. prikazuje da je u tretiranoj varijanti prilikom prve berbe utvrđeno formiranje osam plodova čija se težina kretala od 5 do 16 grama. U kontrolnoj varijanti formiralo se pet plodova čija se težina kretala od 7 do 21 gram.

Tablica 1. Broj i masa plodova po roku berbe

Datum berbe	Broj plodova (kontrola)	Masa plodova (g) (kontrola)	Broj plodova (tretirano)	Masa plodova (g) (tretirano)
25. svibnja 2021	5	59	8	90
30. svibnja 2021.	3	52	9	88
04. lipnja 2021.	4	58	8	87
Prosjek	4	56,33	8,33	88,33

(Izvor: Kuleš M.)

U tretiranoj varijanti prilikom druge berbe utvrđeno formiranje devet plodova čija se težina kretala od 4 do 15 grama. U kontrolnoj varijanti formirala su se tri ploda čija se težina kretala od 7 do 23 grama.

Prilikom treće berbe u tretiranoj varijanti utvrđeno formiranje osam plodova čija se težina kretala od 6 do 22 grama. U kontrolnoj varijanti formirala su se četiri ploda čija se težina kretala od 13 do 16 grama.

Iz tablice je vidljivo da je značajna razlika u prinosu i razvoju kod tretiranih sadnica biljnim pripravkom. Sadnice koje su tretirane su puno brže razvile nadzemnu masu, na svakoj sadnici je više cvijetova, te samim time i ploda. Također su pokazale i bolju otpornost na pojavu bolesti.

U kontrolnoj gredici broj 2., došlo je do pojave simptoma crvene pjegavosti lista na dvije sadnice kao što prikazuje slika 22., ali nije došlo do velike zaraze. Zahvaćene sadnice su dale puno manje plodova, te im je nadzemna masa bila manja nego kod ostalih sadnica. Do prvih simptoma je došlo već u prvim tjednima uzgoja zbog previše oborina. Simptomi su se počeli pojavljivati prvo na starijim i manjim listovima, zatim su se počeli širiti i na novije listove. Bolest se nije značajnije širila.



Slika 22. Simptomi crvene pjegavosti lista

(Izvor: Kuleš M.)

Plodovi na jednoj od sadnica u kontrolnoj gredici su bili deformirani i počeli su trunuti prije sazrijevanja. Simptomi su prikazani na slici 23. Uz pojavu crvene pjegavosti na listovima, došlo je i do pojave sive plijesani, plodovi su bili jako sitni i nisu imali uobičajeni oblik jagode. Nakon par dana došlo je do trunjenja plodova, a listovi su se počeli sušiti. Na slici 24. su prikazani plodovi jagode tretirani pripravkom od preslice i koprive.



Slika 23. Deformirani plodovi jagode
(Izvor: Kuleš M.)



Slika 24. Plodovi tretirane sadnice biljnim pripravkom
(Izvor: Kuleš, M.)

5. RASPRAVA

Kod uzgoja jagode susrećemo se sa različitim gljivičnim uzročnicima bolesti koje znatno mogu smanjiti količinu i kvalitetu uroda. Najčešće bolesti koje se javljaju su obična pjegavost lista, crvena pjegavost lista, siva plijesan i antraknoza jagode. Bolesti nastupe kada patogen koji je uzročnik zaraze ima povoljne uvjete za razvoj. Gljive vole toplu i vlažna staništa pa je od iznimne važnosti kontrolirati vlažnost zraka, pogotovo u zatvorenim sustavima poput plastenika i staklenika.

Svakom tko se bavi nekakvim uzgojem voća ili povrća, cilj mu je upoznati se s tlom kojega obrađuje, kako bi mogao poboljšati njegovu strukturu i povećati plodnost. U rastresitoj organskoj masi, poput vrtnog komposta, natrulog lišća ili stajskog gnoja, nalazimo razna stvorenja koja žive u tlu, a ona su važna za izgrađivanje strukture i povećanja plodnosti tla.

Već od ranog proljeća, pa sve do kasne jeseni, priroda nam nudi niz ljekovitog bilja koje raste svugdje oko nas poput koprive, preslice, gaveza, maslačka, stolisnika i mnogih drugih. Navedeno ljekovito bilje može poslužiti kao izvrsno gnojivo, te se može koristiti kao prirodni fungicid ili insekticid (Nardo, 2015.).

Gnojidba je izrazito važna za jagode i prilikom sadnje i kao prihrana u toku rasta i razvoja jagoda. U ekološkoj proizvodnji ograničena je primjena mineralnih gnojiva, pa je fokus na korištenju komposta i biljnih pripravaka u obliku gnojidbe i zaštite biljaka.

Prije sadnje važno je pripaziti na plodored jer su jagode podložne utjecaju gljiva, virusa, nematoda i štetočina. Jagode se ne preporučuje saditi na mjesta gdje je prethodno bio uzgajan kukuruz, grašak, rajčica, bijeli krumpir i repa jer s jagodom dijele iste štetnike. Također nije preporučljiva sadnja jagoda na uzastopnom istom mjestu zbog ostataka zaraženih biljnih dijelova jagode, zaraženosti biljaka, te prisutnosti štetnika jagoda. Prema Volčeviću (2005.) plodored može biti 3, 5 i 8-godišnji.

Jagode je važno održavati tijekom cijele godine, od sadnje pa sve do roda jagoda, te nakon roda. Potrebno je zaštititi jagode od mogućega mraza, ukloniti sve vriježe koje su višak, suzbijati korov ručno ili primjenom malča, kao što je rađeno u pokusu, te pravilno gnojiti i održavati optimalnu vlagu. Nedostatak postavljanja prirodnog malča je to što je on stanište puževima i drugim kukcima koji mogu naštetiti biljkama, no ima prednost tako što obogaćuje organskim tvarima iz tog razloga smo u našem pokusu koristili piljevinu.

Tretirane sadnice sa biljnim pripravkom su iznenađujuće brzo napredovale. Već u prvim tjednima razvoja su imale veću nadzemnu masu i više cvijetova od kontrolnih. Plodovi su bili zdravi i veliki. Ni na jednoj sadnici nije došlo do pojave simptoma bolesti. Napredak je bio očit u odnosu na kontrolne sadnice, a on se najviše primjetio kada su plodovi počeli dozrijevati.

6. ZAKLJUČAK

Jagoda je član roda *Fragaria* i pripada porodici ruža *Rosaceae*. Uzgaja se širom svijeta zbog izuzetno cijenjenog slatkog i aromatičnog okusa, te je jedna od najpoznatije vrste voća u svijetu. Iznimno je osjetljiva kultura, pa je stoga izuzetno važan pravilan uzgoj. Neke od bolesti jagoda koje se javljaju su siva plijesan jagode (*Bortytis cinerea*), obična pjegavost lista (*Mycosphaerella fragariae*), crvena pjegavost lista (*Diplocarpon earlianum*) i antraknoza jagode (*Colletotrichum spp.*). Ako dođe do pojave bolesti, važno je pravovremeno reagirati. Pravilna sadnja, plodored, gnojidba, te berba su od iznimne važnosti. Jedna od prednosti uzgoja jagoda je to što je prilagodljiva različitim klimatskim uvjetima i tipovima tala. Donosi plod već prve godine uzgoja.

Kod ekoloških nasada jagoda zabranjena je primjena većine mineralnih gnojiva, te se naglasak stavlja na preventivnu zaštitu i gnojidbu biljaka. Mogu se koristiti biljni pripravci i komposti koji doprinose boljem imunitetu biljke i preventivno sprječavaju pojavu bolesti i štetnih kukaca.

7. POPIS LITERATURE

Knjige i radovi

1. Hren, M. (2012.), Preslice (rod *Equisetum*) u flori Hrvatske, Seminarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu
2. Krpina, I. i sur. (2004.), Voćarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
3. Maretić, M. (2014.), Kvaliteta perspektivnih sorata jagode neutralnog dana uzgojenih izvan sezone, Diplomski rad, Agronomski fakultet u Zagrebu
4. Miloš, T. (1997.), Jagoda, Naklada Jurčić, Zagreb
5. Nardo, P. (2015.), Prirodni pripravci za moj vrt: biljni pripravci iz kućne radinosti za zdravi vrt, Naklada Stanek, Varaždin
6. Sliepčević S. (2020.), Morfologija, upotreba i ljekovita svojstva koprive (*Urtica dioica* L.), Završni rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku
7. Volčević, B. (2005.), Jagoda, malina, kupina, Naklada Neron, Bjelovar

Internet

8. Agronomija (2014.), Organska proizvodnja jagode, preuzeto sa: <https://agronomija.rs/2014/organska-proizvodnja-jagode/>, pristupljeno: 01.05.2021.
9. Journey Home Store (2021.), Prehrana iz infuzije koprive za biljke: pravila primjene, preuzeto sa: <https://hr.journeyhomestore.com/podkormka-iz-nastoya-krapivy-dlya-rasteniy-pravila-primeneniya-8d0e22>, pristupljeno: 20.05.2021.
10. Kumar, R. i sur. (2018.), Organic production of strawberry: A review, preuzeto sa: <https://www.chemijournal.com/archives/2018/vol6issue3/PartR/6-2-337.pdf>, pristupljeno: 22.05.2021.
11. Louws F. (2014.), Botrytis Fruit Rot/Gray Mold on Strawberry, preuzeto sa: <https://content.ces.ncsu.edu/botrytis-cinerea-botrytis-fruit-rot-and-blight-on-strawberry>, pristupljeno: 11.05.2021.

12. Louws F. i sur. (2014.), Common Leafspot of Strawberry, preuzeto sa: <https://content.ces.ncsu.edu/common-leafspot-of-strawberry>, pristupljeno: 10.05.2021.
13. Louws F., Ridge G., Cline B. (2014.), Leaf Scorch of Strawberry, preuzeto sa: <https://content.ces.ncsu.edu/leaf-scorch-of-strawberry>, pristupljeno: 11.05.2021.
14. Louws F. i sur. (2014.), Anthracnose Fruit Rot of Strawberry, preuzeto sa: <https://content.ces.ncsu.edu/anthracnose-fruit-rot-of-strawberry>, pristupljeno: 13.05.2021.
15. Neeson R. (2008.), Organic Fruit Production, preuzeto sa: https://dpi.wa.gov.au/Documents/Organics_organic-fruit-production.pdf. pristupljeno: 25.05.2021.
16. Organsko Carstvo (2016.), Organski uzgoj jagoda, preuzeto sa: <http://organskocarstvo.blogspot.com/2016/03/organski-uzgoj-jagoda.html>, pristupljeno: 05.05.2021.
17. Pinova, Izbor sorata jagode, preuzeto sa: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/jagoda/izbor-sorata-jagode, pristupljeno: 24.05.2021.
18. Vojnović, R. (2017.), Preslica - idealna za zdravlje ljudi i biljaka, preuzeto sa: <https://www.agroklub.com/hortikultura/preslica-idealna-za-zdravlje-ljudi-i-biljaka/33005/>, pristupljeno: 24.05.2021.
19. Žuna K. (2020.), Kopriva kao lijek - nutritivna svojstva i zdravstvene prednosti, preuzeto sa: <https://www.krenizdravo.hr/zdravlje/alternativna-medicina/biljna-ljekarna/kopriva-kao-lijek>, pristupljeno: 22.05.2021.

8. SAŽETAK

Kod ekološkog uzgoja jagoda od iznimne važnosti je preventivna briga i njega biljaka zbog zabrane korištenja većine mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu biljaka. Ona u jako kratkom vremenu može razviti simptome bolesti ako se ne provode agrotehničke mjere uzgoja. No, ima kratku vegetaciju pa ju je moguće uzgojiti i tijekom hladnijih mjeseci u za to predviđenim prostorima poput staklenika ili plastenika uz odabir otporne sorte. Primjenom biljnih pripravaka moguće je ojačati imunitet biljaka, te samim time i utjecati na kvalitetu i količinu prinosa.

U provedenom pokusu sorta Queen Elisa, se pokazala kao dobra sorta jagode za uzgoj uz upotrebu biljnog pripravka. Uz korištenje biljnog pripravka na bazi koprive i preslice jagode su pokazale puno bolji razvoj nadzemne mase i bolju kvalitetu plodova od kontrolnih sadnica. Kontrolne sadnice koje nisu tretirane pripravkom, pokazale prve simptome bolesti lista i truleži plodova.

Na temelju istraživanja može se zaključiti da su uzgojeni plodovi jagoda koji su tretirani biljnim pripravkom od koprive i preslice imali bolju kvalitetu plodova i dale su veći prinos.

Ključne riječi: jagoda, bolesti, biljni pripravak

9. SUMMARY

In the organic cultivation of strawberries, preventive care and plant care are extremely important due to the ban on the use of most mineral fertilizers and plant protection products. It can develop symptoms of the disease in a very short time if adequate production procedures are not carried out. However, it has short vegetation, so it is possible to grow it during the colder months in designated areas such as greenhouses or hothouses with the selection of a resistant variety. By using herbal preparations, it is possible to strengthen the immunity of plants, and thus affect the quality and quantity of yield.

In an experiment, the Queen Elisa variety, with the use of a herbal preparation, proved to be a good strawberry variety for growing. With the use of a herbal preparation based on nettle and horsetail, strawberries showed much better development of aboveground mass and better fruit quality than control seedlings. Control seedlings that were not treated with the preparation showed the first symptoms of leaf disease and fruit rot.

Based on the research, it can be concluded that the cultivated strawberry fruits that were treated with the herbal preparation of nettle and horsetail had a better fruit quality and gave a higher income.

Key words: strawberry, diseases herbal preparation

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Broj i masa plodova po roku berbe.....	26
---	----

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Grm jagode.....	5
Slika 2. Korijen jagode.....	5
Slika 3. i 4. Stabljike i trodijelni list jagode.....	6
Slika 5. Vriježa jagode.....	7
Slika 6. Cvijet jagode.....	8
Slika 7. Plodovi jagode.....	9
Slika 8. Piljevina korištena kao malč.....	10
Slika 9. Obična pjegavost lista jagode.....	11
Slika 10. Siva plijesan na plodu jagode.....	12
Slika 11. Crvena pjegavost lista jagode.....	14
Slika 12. Antraknoza na plodovima jagode.....	15
Slika 13. Listovi koprive.....	17
Slike 14. i 15. Fertilna i sterilna stabljika preslice.....	19
Slika 16. Sorta Queen Elisa.....	20
Slika 17. Gredice za uzgoj jagoda.....	21
Slika 18. Kompost iz vlastitog uzgoja.....	22
Slika 19. 4 gredice, 16 sadnica jagoda.....	23
Slika 20. Kontrolne i tretirane jagode.....	24
Slika 21. Razrijeđeni biljni pripravak od preslice i koprive.....	25
Slika 22. Simptomi crvene pjegavosti lista.....	28
Slika 23. Deformirani plodovi jagode.....	28
Slika 24. Plodovi tretirane sadnice biljnim pripravkom.....	29

Zaštita jagoda od bolesti uporabom pripravka od preslice i koprive

Martina Kuleš

Sažetak

Kod ekološkog uzgoja jagoda od iznimne važnosti je preventivna briga i njega biljaka zbog zabrane korištenja većine mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu biljaka. Ona u jako kratkom vremenu može razviti simptome bolesti ako se ne provode agrotehničke mjere uzgoja. No, ima kratku vegetaciju pa ju je moguće uzgojiti i tijekom hladnijih mjeseci u za to predviđenim prostorima poput staklenika ili plastenika uz odabir otporne sorte. Primjenom biljnih pripravaka moguće je ojačati imunitet biljaka, te samim time i utjecati na kvalitetu i količinu prinosa. U provedenom pokusu sorta Queen Elisa, se pokazala kao dobra sorta jagode za uzgoj uz upotrebu biljnog pripravka. Uz korištenje biljnog pripravka na bazi koprive i preslice jagode su pokazale puno bolji razvoj nadzemne mase i bolju kvalitetu plodova od kontrolnih sadnica. Kontrolne sadnice koje nisu tretirane pripravkom, pokazale prve simptome bolesti lista i truleži plodova.

Na temelju istraživanja može se zaključiti da su uzgojeni plodovi jagoda koji su tretirani biljnim pripravkom od koprive i preslice imali bolju kvalitetu plodova i dale su veći prinos.

Mentor: prof. dr. sc. Karolina Vrandečić

Broj stranica: 39

Broj slika: 24

Broj tablica: 1

Broj literaturnih navoda: 19

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: jagoda, bolesti, biljni pripravak

Datum obrane: 22.07.2021.

Stručno povjerenstvo za obranu:

- 1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, predsjednik**
- 2. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor**
- 3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član**

Rad je pohranjen u: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju diplomskih i završnih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Protection of strawberries from diseases using horsetail and nettle preparations

Martina Kuleš

Abstract

In the organic cultivation of strawberries, preventive care and plant care are extremely important due to the ban on the use of most mineral fertilizers and plant protection products. It can develop symptoms of the disease in a very short time if adequate production procedures are not carried out. However, it has short vegetation, so it is possible to grow it during the colder months in designated areas such as greenhouses or hothouses with the selection of a resistant variety. By using herbal preparations, it is possible to strengthen the immunity of plants, and thus affect the quality and quantity of yield. In an experiment, the Queen Elisa variety, with the use of a herbal preparation, proved to be a good strawberry variety for growing. With the use of a herbal preparation based on nettle and horsetail, strawberries showed much better development of aboveground mass and better fruit quality than control seedlings. Control seedlings that were not treated with the preparation showed the first symptoms of leaf disease and fruit rot.

Based on the research, it can be concluded that the cultivated strawberry fruits that were treated with the herbal preparation of nettle and horsetail had a better fruit quality and gave a higher income.

Mentor: prof. dr. sc. Karolina Vrandečić

Number of pages: 39

Number of figures: 24

Number of tables: 1

Number of references: 19

Original in: Croatian

Key words: strawberry, diseases, herbal preparation,

Thesis defended on date: 22.07.2021.

Reviewers:

- 1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, president**
- 2. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor**
- 3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, member**

The paper is stored in: in the Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek.