Bolesti jagode na OPG-u Grgošević

Grgošević, Kristina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:383835

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

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

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Kristina Grgošević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Bolesti jagoda na OPG-u Grgošević

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Kristina Grgošević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Bolesti jagoda na OPG-u Grgošević

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor _____
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, član
3. prof. dr. sc. Jelena Ilić, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Kristina Grgošević

Bolesti jagoda na OPG-u Grgošević

Sažetak: Na obiteljskom gospodarstvu kao glavna kultura uzgaja se jagoda. Jagoda je podložna razvoju gljivičnih oboljenja te stoga zahtjeva pravovremenu zaštitu u vidu agrotehničkih mjera, a prema potrebi i primjenu sredstava za zaštitu bilja. Cilj završnog rada je bio utvrditi pojavu bolesti koje su se javile na obiteljskom gospodarstvu u 2020. godine, a na temelju simptoma i morfologije parazita te prikaz programa zaštite koji se koristi na OPG-u.

Ključne riječi: jagoda, bolesti, Clery, Alba

Stranica 32, tablica 5, slika 22, literaturnih navoda 28

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer Univesity of Osijek BSc Thesis

Faculty of Agricultural Biotechnology Osijek

Undergraduate univesity study Agriculture, course Plant productio

Kristina Grgošević

Strawberry diseases on the Grgošević family farm

Summary: Strawberries are grown as the main crop on the family farm. Strawberry is susceptible to the development of fungal diseases and therefore requires timely protection using agrotechnical measures and, if necessary, and pesticides. The aim of the final work was to determine the occurrence of diseases that occurred on the family farm in 2020, based on the symptoms and morphology of the parasite and presentation of protection measures.

Keywords: strawberry, diseases, Clery, Alba

Page 32, Table 5, Figure 22, References 28

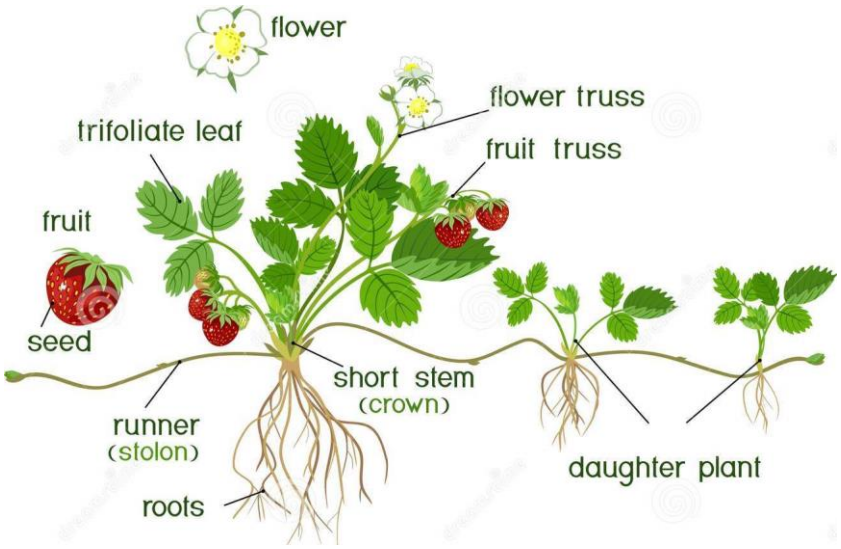
BSc Thesis is archived in Library of Agricultural Biotechnology Osijek and in digital repository of Faculty of Agricultural Biotechnology Osijek.

SADRŽAJ

UVOD 1
UZGOJ JAGODA 3
Agroekološki uvjeti 3
Priprema tla za sadnju jagode 4
Sadni materijal jagode 4
Plodored 5
Podizanje nasada jagoda 5
Održavanje i njega nasada 6
Berba i skladištenje jagode 6
SORTE JAGODA 7
Morfologija sorte Clery 7
Morfologija sorte Alba 7
NAJZNAČAJNIJE BOLESTI JAGODA 9
Siva plijesan jagode (*Botrytis cinerea*) 9
Obična pjegavost lista (*Mycosphaerella fragariae*) 11
Pepelnica jagode (*Podosphaera aphanis*) 14
Trulež korijena, korijenova vrata i podzemnog dijela stabljike (*Phytophthora cactorum*) ... 16
MATERIJAL I METODE 19
Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo "Grgošević" 19
Kontinuirano praćenje vremenske prognoze 21
Vizualni pregled nasada 22
REZULTATI I RASPRAVA 23
Bolesti u nasadu jagoda 2020. godine 23
Program zaštite jagoda na OPG-u Grgošević 28
ZAKLJUČAK 29
LITERATURA 30

UVOD

Jagoda pripada rodu *Fragaria* te porodici ruža *Rosaceae*. Višegodišnja i niskogrmolika je zeljasta biljka koja daje sočne plodove ugodnog mirisa koji se mogu konzumirati svježi, prerađeni ili zamrznuti (Miloš, 1997.). Jagoda ima veliku hranjivu vrijednost zbog sadržaja organskih i anorganskih sastojaka od kojih su najvažniji šećer, kiseline, mineralne tvari, vitamini, pektini i tanini (Krpina i sur., 2004.). Prema morfološkim karakteristikama grm jagode dijeli se na korijen, stablo, list s lisnom drškom te na vriježe. Korijen jagode je vlasast te pri razvijanju ne ide previše u dubinu već je cijela masa korijena u tlu do 25 cm. List je trodijelan smješten na kraju duge peteljke, a listići su na rubovima nazubljeni. Dvospolni cvjetovi, bijele boje raspoređeni su na malim drškama koje su smještene na kraju jedne duge drške. Najraširenije razmnožavanje jagoda je vriježama ili stolonima, koje razvijaju na svakom članku stablo s lišćem i korijen, no postoje i drugi načini razmnožavanja sjemenom, cijepljenjem te dijeljenjem grmova.



Slika 1. Morfologija jagode (https://it.dreamstime.com/)

U nasadu se može uzgajati samo jedna sortu jer je jagoda većinom samooplodna, ali postoje i poneke sorte koje nisu samooplodne pa su im potrebni oprašivači (Miloš,1997., https://demo.capitello.it/). Ova voćna vrsta u Hrvatskoj je slabo zastupljena, a najviše se uzgaja u okolici Zagreba, a nešto manje u okolici Vrgorca te u Moslavini, Podravini, Slavoniji i Međimurju. Prema podacima FAO u Hrvatskoj možemo vidjeti da površine na kojima se

uzgajaju jagode znatno variraju iz godine u godinu. Uspoređujući podatke od 1992. do 2018. godine nasadi jagoda najviše površine zauzimali su u 1999. godini i to 965 ha, no već sljedeće godine zabilježen je drastični pad proizvodnje i površine na kojima su jagode smanjile su se na 133 hektara. Najnoviji podaci zabilježeni u 2018. govore da u Republici Hrvatskoj nasadi jagoda zauzimaju 254 hektara površine. Površina nasada po proizvođaču u Hrvatskoj je mala i rijetki su proizvođači čija je površina veća od 1 ha. Kako i Dugač (2006.) navodi to su pretežno obiteljska poljoprivredna gospodarstva, zadruge i pojedine tvrtke te se na njima bazira proizvodnja jagode. Upravo, uzgoj na relativno malim površinama jedna je od pozitivnih karakteristika ove voćne vrste jer se na manjoj površini može ostvariti dobra zarada i brzo vratiti uloženi kapital. Od prednosti u uzgoju možemo izdvojiti da je jagoda vrsta koja se dobro prilagođava različitim tipovima tala i klimatskim čimbenicima što omogućuje veći areal rasprostranjenosti uzgoja. Također, itekako pozitivna strana je to što donosi plod odmah u godini nakon sadnje te ima niz načina razmnožavanja što čini brže i lakše razmnožavanje od ostalih voćnih vrsta. Svakako treba spomenuti elemente koje otežavaju uzgoj jagode te niti jedan proizvođač ih ne može zaobići. Prvenstveno odlučiti se na uzgoj jagoda, bilo to na otvorenom, u plastenicima ili staklenicima, iziskuje velika početna ulaganja u suvremenu tehnologiju uzgoja na crnoj PVC foliji i sustavu za navodnjavanje. Nadalje, otežavajuća okolnost pri održavanju nasada i berbi je to što su plodovi jagode nježni i podložni bolestima te nisu pogodni za transport i ne mogu se dugo održati u svježem stanju (Krpina i sur., 2004.). Zbog toga postoji niz agrotehničkih mjera pri održavanju nasada koje se moraju redovito obavljati kako ne bi došlo do većih zaraza i pojave bolesti, ali i pojave štetnika koji mogu biti i prenosioci nekih bolesti. Također, dobra organiziranost pri berbi i plasmanu jagoda je od velike važnosti jer osigurava kvalitetu jagode njezinu svježinu, sočnost te zdrav plod koji će doći u ruke potrošača.

Cilj ovog završnog rada je utvrditi pojavu najznačajnijih uzročnika bolesti, koje su se pojavile na nasadu jagoda, na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Grgošević na temelju simptoma i morfologije parazita.

UZGOJ JAGODA

Kako Miloš (1997.) navodi jagoda se može uzgajati kao monokultura ili pak kao međukultura. Proizvodnja jagode u monokulturi može biti jednogodišnja, dvogodišnja, trogodišnja ili višegodišnja. Uzgoj jagode kao međukulture ne preporučuje se zbog brojnih nedostataka. U takvim nasadima otežana je mehanizirana obrada tla, otežana je zaštita jagoda zbog drugih kultura koje su uz nju te kao najvažniji i najbitniji nedostatak možemo izdvojiti problem povećane opasnosti napada virusa, nematoda i ostalih uzročnika bolesti te štetočina koje s drugih kultura prelaze na jagode.

Agroekološki uvjeti

Temperatura

Utjecaj na jagodu imaju i niske i visoke temperature. Na temperaturama od -15 °C do -18 °C jagoda izmrzava, no može stradati i na temperaturama od -5 °C do -7 °C ako pri kraju zimskog razdoblja nema snježnog pokrivača (Miloš, 1997.). No, ako ima snježnog pokrivača jagoda podnosi temperaturu do -30 °C (Krpina i sur., 2004.). U proljeće u tijeku cvjetanja već temperatura od -2 °C izaziva oštećenje cvjetova te cvijet smrzava. Tijekom vegetacije pri temperaturama od 20 do 24 °C najbuniji je porast jagode (Miloš, 1997.).

Dok niske izazivaju izravne štete visoke temperature čine neizravne štete. Najveći utjecaj visoka temperatura ima na jagodu u doba cvatnje, za vrijeme formiranja plodova i u zrenju. U doba cvatnje temperaturne varijacije imaju loš utjecaj na plod te su mogući uzrok deformiranih plodova. Gubitak vode zbog visoke temperature može donijeti kao posljedicu sitne plodove loše kvalitete, smanjen prirod te smanjen razvitak cijelog grma jagode. Utjecaj visokih temperatura najviše je vidljivo na lošim tlima odnosno tlima koji brže gube vodu kao što su glinovita tla i lagana pjeskovita tla (Krpina i sur., 2004.).

Vlaga

Jagoda je kultura koja ima velike zahtjeve prema vodi što se može zaključiti jer plod jagode zadrži 85 do 90 % vode (Krpina i sur., 2004.). Kako bi se korijen prilikom sadnje dobro ukorijenio i razvio, povećala rodnost i bujnost nasada te kvaliteta plodova moramo jagodama

osigurati dovoljno vode što je najbolje u vidu sistema za navodnjavanje. Potrebna količina vlage u tlu je 75 do 80 % zbog toga što jagoda razvija veliku lisnu masu i sadnja se vrši u gusti sklop (Miloš, 1997.).

Tlo

Tla koja pripadaju među najpogodnija za uzgoj jagoda su humozno pjeskovito-ilovasta tla, tla dobro opskrbljena hranjivim tvarima i tla s dobrim vodozračnim režimom (Krpina i sur., 2004.). Jagoda zahtjeva rahla i prozračna tla pa je važno dobro obraditi tlo. Također, obrada tla čuva vlagu te se obradom uništavaju korovi koji smanjuju kvalitetu priroda i povećavaju razvoj bolesti i štetočina (Miloš, 1997.). Jagodi ne odgovaraju tla izrazito alkalne ili vrlo kisele reakcije već su najpogodnija tla kisele do neutralne reakcije od 4,5 do 6,5 pH, no jagoda se može uzgajati i na tlima slabo alkalne reakcije do 8,00 pH (Krpina i sur., 2004.).

Položaj

Položaji koji nisu izloženi vjetru i akumulaciji hladnog zraka najviše pogoduju uzgoju jagoda. Južniji položaji gdje se ne javljaju proljetni mrazevi i obično su topliji stoga su pogodni za rane sorte jer na njima jagode u odnosu na sjevernije položaje ranije sazrijevaju. Za srednje rane sorte pogodni su sjeverni i istočni položaji dok za kasne sorte su sjeverne i ravničarske površine (Miloš, 1997.). Na blagom nagnutom terenu jagode se dobro razvijaju, ali strmije terene zbog erozije treba izbjegavati (Ostojić i sur. 2015.).

Priprema tla za sadnju jagode

Kako bi se tlo što bolje pripremilo za jagode potrebno je duboko oranje na dubini od 30 do 40 cm. Za oranje na manjim površinama koristi se freza ili na većim površinama traktorskom pogodnom frezom. Na osnovu analize tla ili preporuka potrebno je izvršiti meliorativnu gnojidbu mineralnim gnojivom koje je potrebno unijeti u tlo tanjuračom ili frezom (Miloš, 1997.).

Sadni materijal jagode

Za sadnju nasada koriste se jednogodišnje sadnice odnosno presadnice koje su proizvedene u prethodnoj godini. Sadnice za sadnju trebaju biti svježe, zdrave odnosno bez virusa, nematoda,

bez uzročnika bolesti i bez štetočina. Te sadnice trebaju imati 3 dobro razvijena lista i 8 cm dugo korijenje. Sve sadnice koje su bolesne, nedovoljno razvijene ili prebujne trebaju se odbaciti i ne mogu se upotrijebiti za sadnju nasada (Miloš, 1997.).

Plodored

Pri podizanju nasada zbog podložnosti jagode na utjecaj gljiva, virusa, nematoda i štetočina treba pripaziti na plodored. Nasade jagoda ne preporučuje se podizati na površinama gdje je uzgajan grašak, rajčica, bijeli krumpir, repa i kukuruz jer s jagodom dijele iste štetnike. Isto tako ne bi bilo dobro jagodu ponovno saditi na površinu gdje je prije uzgajana jagoda zbog ostataka zaraženih biljnih dijelova jagode, zaraženosti nasada te prisutnosti štetnika jagoda (Miloš, 1997.). Također, zbog potencijalne opasnosti od bolesti i štetnika nije dobro uzgajati jagode na površinama koje su prethodnih godina bile zatravljene ili zakorovljene *Solanum nigrum* te višegodišnjim korovima. Takve korove na površinama je potrebno dobro iskorijeniti (Ostojić i sur., 2015.). Ukoliko se nasad uništava potrebno je izvaditi sve grmove jagoda i zapaliti izvan nasada kako ne bi došlo do širenja bolesti i zadržavanja u tlu nekoliko godina (Miloš, 1997.).

Podizanje nasada jagoda

Danas se većinom jagode uzgajaju na otvorenom, no mogu i u plastenicima čija je prednost raniji dolazak odnosno zrioba jagoda. Nasadi na otvorenom mogu i ne moraju biti prekriveni crnom plastičnom folijom (Miloš, 1997.). Prednost uzgoja jagoda na crnoj plastičnoj foliji je to što ona potiče sazrijevanje ploda za 3 do 5 dana, olakšava berbu, povećava se toplina i vlažnost tla, sprječava rast korova jer se ne propušta svjetlost, povećava se prinos jagoda za 20 do 30% te povećava se kvaliteta ploda jer je smanjeno truljenje ploda jagode (Miloš, 1997., Krpina i sur., 2004.). Plodovi su čistiji i ravnomjernije sazrijevaju te se na takvim nasadima bolesti manje razvijaju (Miloš, 1997.). Prije podizanja nasada, osim plodoreda i zakorovljenosti površine što je prethodno spomenuto, treba pripaziti da je površina na kojoj podižemo nasad u blizini akumulacije vode kako bi se moglo provesti navodnjavanje nasada iskorijeniti (Ostojić i sur., 2015.). Kod sadnje jagoda, kako bi spriječili razvoj bolesti na grmovima i dolazak štetnih kukaca, preporučuje se saditi bijeli luk oko grmova jagoda kako bi svojim mirisom odbio razne štetočine, a svojim baktericidnim i fungicidnim djelovanjem spriječio razvoj bolesti (Miloš, 1997.).

Održavanje i njega nasada

Nasad jagoda treba održavati tijekom cijele godine od sadnje jagoda sve do roda jagode i nakon roda jagode. Urod jagode održavanjem i redovitom njegom te određenim mjerama može se znatno povećati pa je stoga potrebno provoditi zaštitu od mraza, uklanjanje cvjetova, uklanjanje vriježa, suzbijanje korova, gnojidbu te održavanje vlage. Ukoliko je nasad jagoda na položaju na kojima prijete opasnosti od mraza moguća je zaštita u vidu plastičnih tunela ili pokrivanje nasada slamom. Slama se isto tako koristi kao prirodni malč za postavljanje u međuredove prije berbe kako bi se jagoda zaštitila od onečišćenja, ali i smanjio se rast korova (Miloš, 1997.). Nedostatak postavljanja prirodnog malča što je on stanište puževima, glodavcima i drugim kukcima koji mogu biti štetnici za jagode, no ima i prednost tako što tlo obogaćuje organskom tvari (Ostojić i sur., 2015.). Korovi ne oduzimaju samo hranu i vodu nego i zasjenjuju grmove i potiču širenje zaraza bolesti i štetočina pa ih je važno redovito kontrolirati i otklanjati. Za dobru razvijenost i rast grmova potrebno je uklanjanje cvjetova nakon sadnje, a kasnije se dopušta cvatnja i davanje roda. Kako bi se povećala rodnost trebaju se otklanjati vriježe prije i nakon berbe. Gnojidba jagode se prilagođava potrebama tijekom rasta korijena, cvjetova te vegetativnog razvoja. U svim fazama razvoja jagodi treba osigurati pristupačnost dovoljno hraniva i vode da bi se jagoda pravilno razvila i prirod bio kvalitetan (Miloš, 1997.).

Berba i skladištenje jagode

Pripreme za berbu kreću u cvatnji kada se procjenjuje urod prema broju pokazanih cvjetova. Na osnovi procjene nabavlja se sav potreban materijal. U materijal ubrajaju se plastične plitice od 500 grama u koje se raspoređuju jagode tijekom berbe te kartonske ili drvene kutije u koje se stavljaju plitice za potrebe transporta. Berba otprilike traje dvadesetak dana, no ako je vrijeme hladnije može se i produžiti. Berba se obavlja svaki drugi, treći dan što ovisi o temperaturi (Krpina i sur., 2004.). Jagode se beru ručno odvajajući ih jednu po jednu od stabljike. Budući da je jagoda osjetljivo voće i ako nema odgovarajuću konzistenciju, vrlo je ranjiva i to stvara glavne gubitke prinosa tijekom berbe i tijekom skladištenja jer je više podložna propadanju. Tijekom posljednjih godina puno je učinjeno na konzistenciji i sada jagode imaju dobar rok trajanja i bolje podnose vanjska naprezanja tijekom transporta i čuvanja u kućnom hladnjaku (https://www.researchgate.net).

SORTE JAGODA

Sorte jagoda trebaju se izabrati prema lakom prilagođavanju okolini u kojoj se podiže nasad. Osim dobrog prilagođavanja znatno je važno da sorte koje odaberemo imaju bolji vigor, brži rast i razvoj, otpornost na bolesti i štetnike jer se takve sorte lakše nadmeću s korovima koji su veliki problem pri uzgoju jagode (Ostojić i sur., 2015.). Prema načinu cvatnje sorte jagoda dijele se na jednorodne, dvorodne te dnevne neutralne sorte odnosno mjesečarke (https://demo.capitello.it/). U nastavku opisane su sorte Clery i Alba koje se uzgajaju na obiteljskom gospodarstvu Grgošević te pripadaju među jednorotke, sorte koje rode jednom godišnje.

Morfologija sorte Clery

Sorta Clery je dobivena u Italiji od strane talijanskog konzorcija uzgajalištima. Ova produktivna sorta rano sazrijeva, već krajem travnja i početkom svibnja, te je iznimno pogodna za područja kontinentalne klime

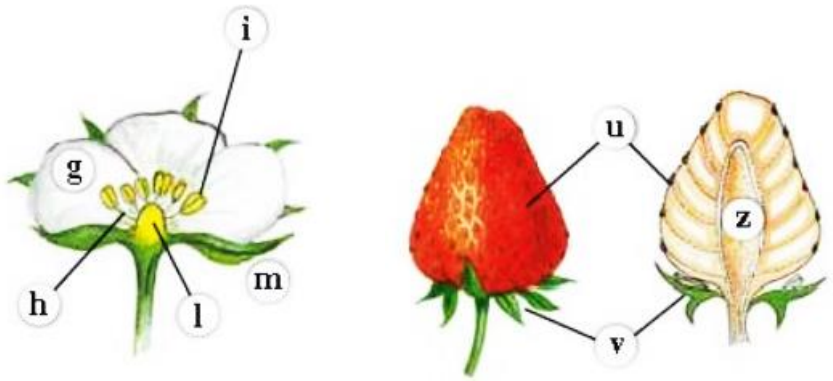
(https://demo.capitello.it/, http://www.fragaria.hr/, http://www.aveprobi.org,). Biljka ima srednje jak vigor i srednje jaku gustoću. Lišće ove sorte je srednje intenzivno zeleno i jako svijetlo dok cvijet može biti smješten u visini s lišćem ili malo niže te je bogat s polenom (http://www.fragaria.hr/). Plod je velik ujednačenog pravilnog stožastog oblika, narančasto crvene boje s organoleptičkim karakteristikama

(http://www.aveprobi.org, http://www.fragaria.hr/). Osim toga, plod je izražene arome i sadrži visoki postotak šećera pa je zbog toga izvrsnog okusa i ugodnog mirisa. Također, plodovi su vrlo otporni te vrlo dobro podnose rukovanje i transport, a lišće pokazuje značajnu toleranciju na bolesti lišća i korijena (http://www.fragaria.hr/).

Morfologija sorte Alba

Sorta Alba je selekcionirana u Italiji 1995. godine u istraživačkom centru New Fruits u Ceseni. To je biljka koja je snažnog vigora, srednje uzdignutog uspravnog rasta te vrlo visoke produktivnosti. Njeni listovi su srednje veličine i tamno zelene boje, a cvijet je vrlo velik u razini lišća te je cvatnja obilna (http://www.fragaria.hr/). Plod je krupan i ujednačen, stožasto

izduženog pravilnog oblika, sjajno intenzivne crvene boje (Slika 2.). Meso ploda sorte Alba je crveno, vrlo čvrsto, aromatično i odličnih organoleptičkih karakteristika (http://www.aveprobi.org, http://www.fragaria.hr/). Ovo je rana sorta jagode koja je najpogodnija za uzgoj u sjevernim područjima te zori krajem travnja i početkom svibnja (Faedi W., Baruzzi G., Sbrighi P., 2004., http://www.fragaria.hr/). Ubraja se među najpopularnije sorte koje se u Hrvatskoj uzgajaju godinama. U najboljim uvjetima ova sorta može dati prinos 1 kg po sadnici te je to svrstava kao sortu s najvišim prinosima po sadnici (http://www.fragaria.hr/). Berba je olakšana jer je čaška nešto sitnija i lako se odvaja od ploda te plod ima vrlo dobru otpornost na rukovanje i transport. Uz te otpornosti ovo je sorta koja je tolerantna na najčešće bolesti jagoda (https://demo.capitello.it/).



Slika 2. Botaničke karakteristike jagode.

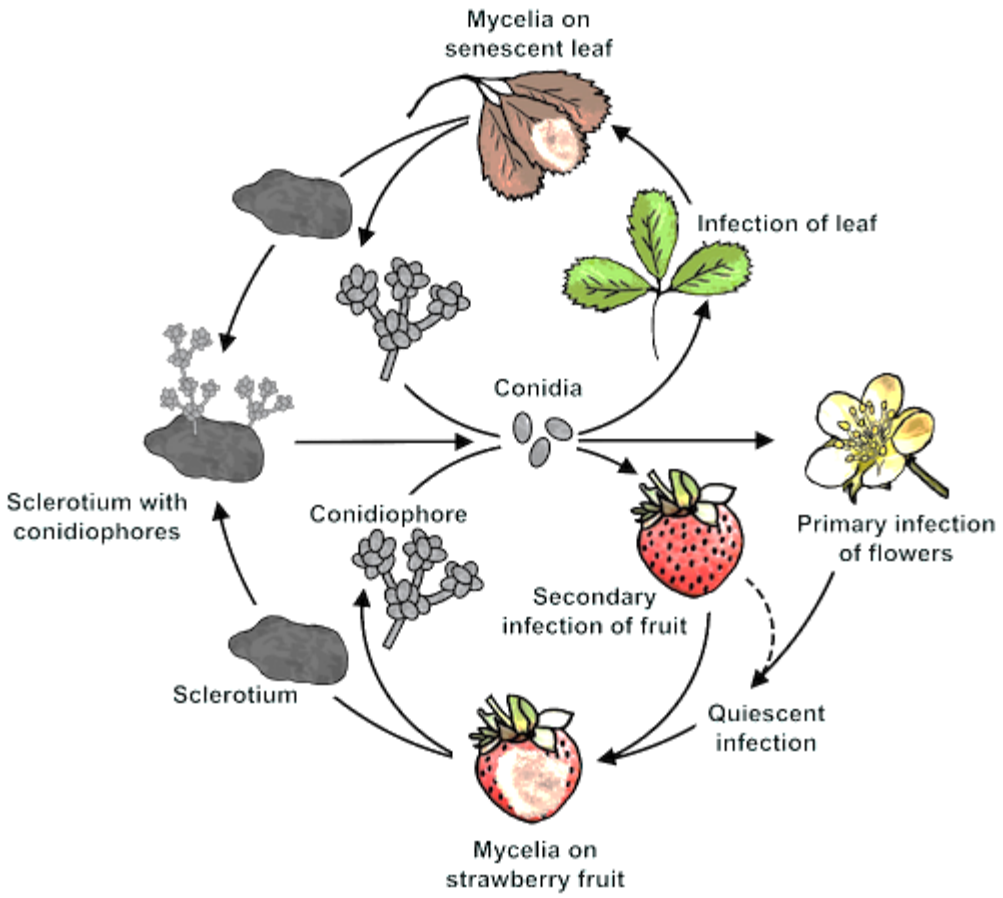
Cvijet (g – latice, h – prašnička nit, i – prašnica, l – plodnica, m - lapovi), Plod (u – sjeme, v – čaške, z – receptakulum tj. cvjetište) (https://www.rivistadiagraria.org/)

NAJZNAČAJNIJE BOLESTI JAGODA

Među najznačajnije uzročnike bolesti jagoda ubraja se bolest ploda *Botrytis cinerea*, bolest lišća *Mycosphaerella fragariae*, bolest koja napada korijen *Phytophthora cactorum* i *Podosphaera aphanis* bolest koja se pojavljuje na listu, peteljci, stolonima i na plodu.

Siva plijesan jagode (*Botrytis cinerea*)

Siva plijesan ili trulež plodova pojavljuje se, osim na jagodama, i na drugim kultiviranim vrstama. U Hrvatskoj se ubraja među ekonomski značajne bolesti jagoda. To je bolest koja direktno utječe na prinos i kakvoću ploda zbog toga je iznimno važna u programima zaštite jagode.



Slika 3. Ciklus bolesti uzrokovane gljivom *Botrytis cinerea.* Na shemi prikazana je primarna zaraza na cvijetu i sekundarna zaraze na plodu jagode.
(https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com)

Simptomi ove bolesti su jasno izraženi na plodovima. Na početku zaraze na plodovima javljaju se pjege neodređenog oblika, smećkaste i vlažne tek kasnije jačom zarazom pojavljuje se sivkasto smeđa paučinasta prevlaka koja označava micelij gljive od konidiofora s konidijama. Često ova bolest može i zahvatiti cvjetove pa se oni suše i izgledaju spaljeno. No, iako se događa rijetko, simptomi se mogu pojaviti još i na listovima u vidu nekroza. Uzročnik ovih svih simptoma odnosno sive plijesni ili truleži ploda jagode je polifagna gljiva *Botrytis cinerea*. *Botrytis cinerea* je naziv za anamorfni ili nespolni stadij gljive, a dolazi od riječi *botryos* što na grčkom znači grozd i od latinske riječi *cinereus* što označava pepeljast i siv. Promatrani konidiofori gljive s konidijama pod lupom nalik su grozdiću sivkaste boje. Za razvoj ove gljive pogodno je vlažno vrijeme s niskim temperaturama, optimum za vlažnost je iznad 90% dok su pogodne temperature od 15 pa sve do 20 °C. Ova gljiva prezimljuje u obliku crnih sklerocija ili micelija u stadiju mirovanja na biljnim ostacima u nasadima jagoda. Rano u proljeće sklerociji klijaju u micelij na kojem nastaju konidije koje se prvo naseljavaju na mrtve dijelove cvijeta. Te konidije označavaju primarni inokulum gljive u parazitskoj fazi. Plodovi i svi dijelovi cvijeta su iznimno osjetljivi na zarazu, a posebno su podložniji i osjetljiviji mladi tek otvoreni cvjetovi na kojima se ova bolest pojavljuje kao palež. Nadalje, zaraza se širi na prve ili tek zametnute plodove preko cvjetišta u unutrašnjosti ploda. Kod takve zaraze pojavljuju se na zaraženom mjestu smeđe pjege ili mrlje na kojima se razvija gljiva i stvara konidiofore s konidijama. Sekundarna zaraza slijedi u tijeku zriobe plodova gdje gljiva, osim preko cvjetišta, ima sposobnost zaraze ploda i direktno (Slika 3.).

Zaraza je iznimno jaka kada je vlažno i hladnije vrijeme, a osobito ako je popraćeno kišom. U slučaju vlažnih klimatskih uvjeta plodovi su cijeli prekriveni micelijem, postaju neupotrebljivi te brzo trunu, no ako je sušnije plodovi se suše i na kraju budu u obliku mumija (Miličević, 2015.). Ova bolest se širi pomoću zaraženih biljnih ostataka u nasadu zbog toga u cilju preventivnog suzbijanja bolesti važno je kroz mehaničku mjeru nakon berbe u ljeto otkloniti svo lišće kako bi se smanjila mogućnost jačeg napada ove gljive. Osim toga, naši agroekološki uvjeti ovoj gljivi pogoduju pa se zbog njezinog javljanja svake godine treba obavezno provoditi zaštita bilja.

Pri aplikaciji fungicida koji se koriste za suzbijanje potrebno je paziti na karencu, vrijeme aplikacije te sve ostalo što je navedeno u uputama sredstva kako bi se nasad ispravno zaštitio i kako ne bi došlo do gubitka prinosa uslijed neodgovarajuće zaštite (Miličević, 2015.). Pri odabiru fungicida kojeg ćemo primjeniti na nasadu također je važno uzgajamo li jagode na otvorenom ili zaštićenom prostoru. Prema toj podijeli registrirani fungicidi (Tablica 1.) za jagode na otvorenom su Teldor SC 500, Geoxe, Scala, Serenade Aso, a u zaštićenom prostoru Geoxe, Scala, Serenade Aso, te fungicidi koji su označeni samo za upotrebu na jagodama te nisu svrstani niti u jednu grupu od te dvije Pyrus 400 SC, Signum, Switch 62,5 WG (Ministarstvo poljoprivrede; https://fis.mps.hr/).

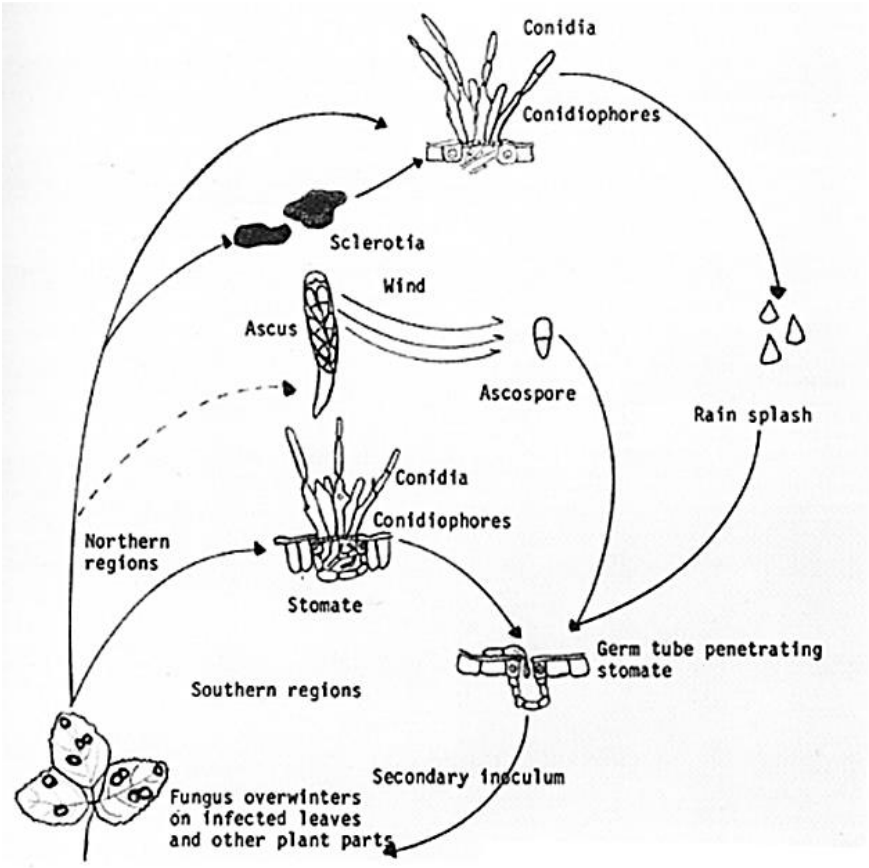
Tablica 1. Popis registriranih fungicida za *Botrytis cinerea* u Hrvatskoj 2020. godine (Ministarstvo poljoprivrede; https://fis.mps.hr/)

NAZIV SZB	**AKTIVNA TVAR**	**KEMIJSKA SKUPINA**
PYRUS 400 SC	Pirimetanil	Anilinopirimidini
SIGNUM	Piraklostrobin, Boskalid	Strobilurini i piridinkarboksamidi
SWITCH 62,5 WG	Ciprodinil, Fludioksonil	Fenilpiroli i anilinopirimidini
TELDOR SC 500	Fenheksamid	Hidroksianilidi
GEOXE	Fludioksonil	Fenilpiroli
SCALA	Pirimetanil	
SERENADE ASO	Bacillus amyloliquefaciens	

Obična pjegavost lista (*Mycosphaerella fragariae*)

Obična pjegavost lista jedna je od najraširenijih i ekonomskih značajnih bolesti lišća jagode. Smatra se da bolesti lišća nisu toliko značajne, ali one itekako utječu na prinos i kakvoću ploda što se odražava narednih godina uzgoja nakon zaraze. Ova bolest se u najvećem intenzitetu pojavljuje tek nakon berbe i krajem vegetacije te tada iscrpljuje i smanjuje vitalnost biljke. Zbog mogućnosti variranja simptoma na lišću dolaze i razni nazivi za ovu bolest kao što su bijela pjegavost lišća, siva pjegavost lišća, ljubičasta pjegavost lišća te okasta pjegavost lišća.

Boja pjega kao simptoma mijenja se pod utjecajem klimatskih čimbenika i ovisi o starosti lišća u trenutku inficiranja. Na mladom lišću prepoznaju se simptomi u vidu smeđih pjega, na srednje starom lišću pjege su sive boje i na najstarijem lišću pjege su bijele boje. Zbog tvorbe antocijana, većinom su sve pjege obrubljene ljubičastim slojem. Veličina pjege varira od 2 mm di 5 mm, no ako je veća zaraza pjege postupno postaju veće i može doći do spajanja pjega te do djelomične ili potpune nekroze lista (Cvjetković i sur., 2015.). Osim na listu jagode, obična pjegavost može imati simptome i na lisnim peteljkama te na dijelovima cvijeta u vidu duguljastih nešto sitnijih pjega, a rijetko na plodovima gdje uzrokuje plitka tamna udubljenja (Cvjetković, 2010.). Uzročnik simptoma ove bolesti je gljiva *Mycosphaerella fragariae.* Ova gljiva napada samo vrste roda Fragraria zbog toga je izraziti monofagni patogen (Miličević, 2015.).



Slika 4. Ciklus bolesti uzrokovane gljivom *Mycosphaerella fragariae*
(https://s3.amazonaws.com)

Gljiva ove bolesti prezimljava na zaraženom živom lišću ili na otpalom lišću na više načina. Prvi način je u obliku micelija kada pred kraj zime stvara pseudotecije većinom na licu, no može biti i na naličju lista. U proljeće primarni inokulum su askospore. Nakon kiše askospore bivaju izbačene iz askusa gdje se dalje na mlade vlažne listove šire vjetrom. Drugi način prezimljavanja je u obliku mikrosklerocija na zaraženom otpalom lišću koji u proljeće proizvodi konidiofore s konidijama te su one onda primarni inokulum. Konidije se isključivo šire s pomoću kiše te klijaju na temperaturama od 5 do 30 °C, a optimalne su između 13 i 20 °C. Nadalje, treći način, ujedno je i zadnji, prezimljavanje gljive u obliku samih konidija u zaraženim živim listovima na biljci. Konidije u proljeće klijaju i stvaraju konidiofore s novim konidijama koje služe za primarni inokulum. No, može se dogoditi da gljiva prezimi kombiniranjem sva tri navedena načina. Kada je završila primarna infekcija slijedi sekundarna koju vrše konidije gdje nastaju na snježno bijelim konidioforima koji se razvijaju u centru svih nastalih pjega (Slika 4.) (Cvjetković i sur., 2015.).

Da bi zaštitili nasade jagode od ove bolesti potrebno je pri sadnji izabrati sorte koje su manje osjetljive odnosno otporne sorte na ovu bolest. Kao neizravnu mjeru zaštite treba navesti skupljanje zaraženih listova ili otkos svih listova što je lakše provesti u manjim nasadima. Treba redovito kontrolirati nasad, posebice kada je lišće starosti između 4 i 12 tjedana jer su tad jagode najosjetljivije na napad parazita. Zaštita nasada primjenjuje se odmah pri pojavi prvih simptoma, a koriste se fungicidi koji su dozvoljeni u Hrvatskoj (Tablica 2.) za običnu pjegavost lista jagode (Cvjetković B., 2010.)

Tablica 2. Registrirani fungicid za *Mycosphaerella fragariae* u Hrvatskoj 2020. godine (Ministarstvo poljoprivrede; https://fis.mps.hr/)

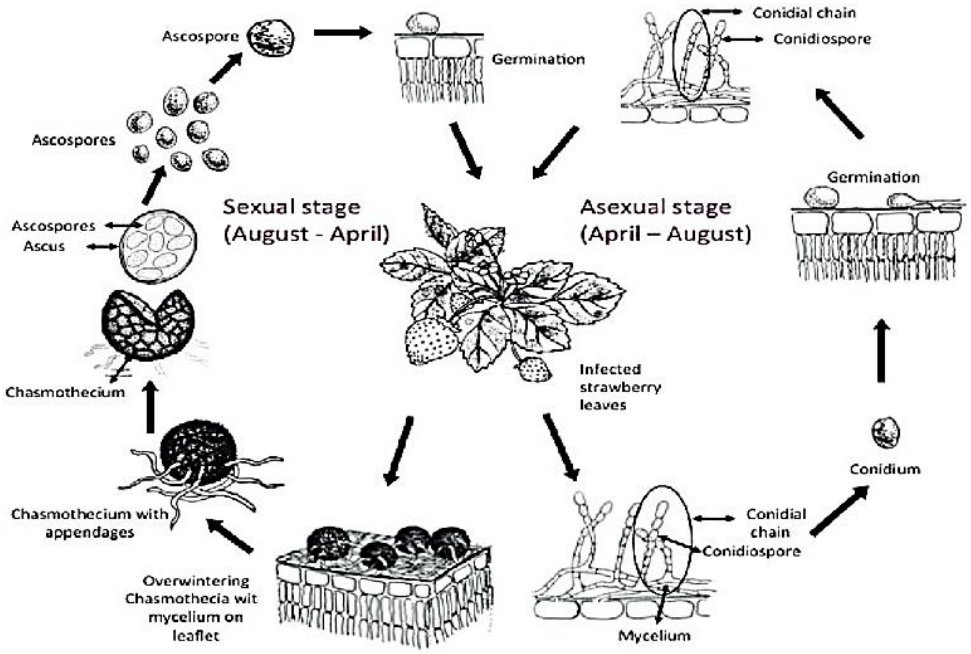
NAZIV SZB	**AKTIVNA TVAR**	**KEMIJSKA SKUPINA**
CUPRABLAU Z	Bakarni spojevi: Bakarni oksiklorid	Bakrov hidroksid, Ca klorid kompleks + cinkov sulfid

Pepelnica jagode (*Podosphaera aphanis*)

Pepelnica jagode je bolest koja se pojavljuje sve češće u nasadima jagoda. Simptomi koji ukazuju na ovu bolest u početnim fazama razvoja slabo su vidljivi. Na naličju plojke se većinom pojavljuju u vidu bjelkastih zona ovalnog oblika, a veličine od 0,5 do 1 mm. U jutarnjim satima se najbolje mogu uočiti promjene lišća. Listovi se uvijaju prema gornjoj strani, a na naličju se jasno može uočiti micelij. U manje povoljnim agroekološkim uvjetima za razvoj gljive ili kod otpornijih sorti na ovu gljivu teže se primijete simptomi jer se stvara oskudniji micelij dok kod osjetljivih sorti i vrlo pogodnih uvjeta za razvoj micelij je gust pa prljavo bijele praškaste zone jasno izražene i vidljive. Zaraza se može pojaviti i na licu lista bez uočljivih simptoma na naličju lista. Što se više razvija bolest, na starijim listovima, lišće se jače uvija i vidi se i naličje lista. Kasnije na mjestu gdje se pojavio micelij, na donjoj strani lista, stvaraju se žućkasto crvenkasto smeđe zone. Nekoliko dana nakon pojave simptoma i primjene fungicida na bazi sumpora moguća je pojava rubnog crvenila. Na vriježama, koje su osjetljivije od matične biljke, nastaju pepeljaste prevlake potom nekroze te se iz njih razvija sadnica manje kvalitete te se na taj način može i prenositi zaraza na druge sadnice. Ocvijeće kada je zaraženo prekriveno je micelijem i lancima oidija, a na lapovima simptomi su vidljivi kao bjelkaste zone te s njim zaraza se širi na plod. Ukoliko je parazit zarazio cvijet postoji mogućnost djelomičnog abortiranja ploda te naposljetku deformacija ploda. Ako ja blaža zaraza plod je za razliku od zdravog mekaniji i slabije crvene boje te se lošije skladišti i podložan je truleži odnosno gljivičnim oboljenjima uzročnika *Botryts cinerea, Penicillium spp, Mucor spp, Rhizopus spp* (Cvjetković, 2015.).

Ovu bolest uzrokuje gljiva *Podosphaera aphanis.* Ona na organima biljke stvara konidiofore s oidijama. Tijekom zime parazit naseljava se na pupove i prezimljava. U uvjetima pogodnim za rast micelij se razvija i stvaraju se nove oidije. Temperatura i vlaga zraka određuju vitalnost oidija pa tako pri 0 ºC i visokoj vlazi vitalnost ostaje do trideset dana. Temperature koje su najpovoljnije za klijanje oidija kreću se između 15 ºC i 25 ºC, a optimalna temperatura je 20 ºC. Uz takve temperature za klijanje potrebna je i vlaga u razdoblju od najmanje 4 do 6 sati. Ukoliko je relativna vlaga 55 % oidije klijaju manje, no pri povećanoj relativnoj vlazi zraka do 97 % dok je optimalna temperatura povećava se postotak infekcija. Inkubacija na listovima starim od četiri do šest dana traje samo dva dana, ali u idealnim uvjetima. Drugi oblik za prezimljavanje je u obliku kleistotecija. Oni se stvaraju krajem ljeta i početkom jeseni. Nastajanje kleistotecija

je rjeđe pa je nepoznato koji su mu uvjeti za nastanak potrebni. Askus s askosporama oslobađa se iz kleistotecija u proljeće . Zatim askospore klijaju u penetracijsku hifu i kličnu cijev kojom gljiva zarazi biljku. U stanici gljiva formira haustorije te pomoću njih uzima hranjiva koja su joj potrebne iz parazitizirane stanice. Nakon toga na površini lista formira se micelij s konidioforama na kojima stvaraju se oidije u lancima. Oidije koje su izložene osvjetljenju i UV zrakama osjetljivije su i slabi njihova klijavost dok u sjeni klijavost jača Tako prenošenjem oidija vjetrom nastaju sekundarne zaraze. Mlađi listovi jagoda osjetljiviji su na zaraze nego što su stariji.



Slika 5. Ciklus bolesti uzrokovane gljivom *Podosphaera aphanis* na jagodama (https://www.researchgate.net/)

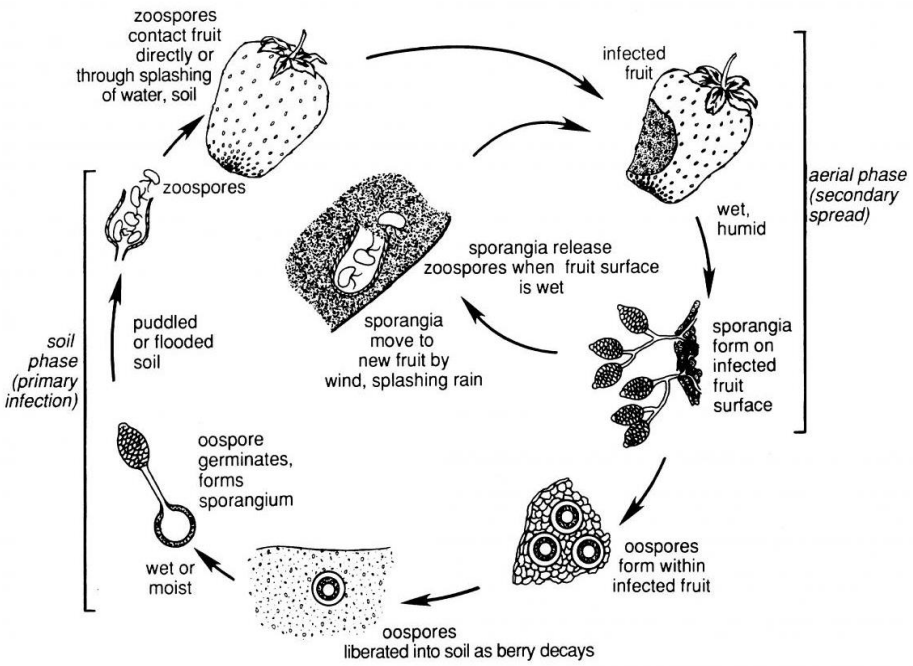
Kako bi prilikom zaštite smanjili broj prskanja fungicidima potrebno je sadnju vršiti sa zdravim sadnim materijalom. Zaražene dijelove vrježa potrebno je rezati i uklanjati iz nasada. Pred cvatnju, kada nastupi prva zaraza treba provesti zaštitu fungicidima koji su dozvoljeni za pepelnicu jagode (Tablica 3.) (Cvjetković, 2015.).

Tablica 3. Registrirani fungicid za *Podosphaera aphanis* u Hrvatskoj 2020. godine (Ministarstvo poljoprivrede; https://fis.mps.hr/)

NAZIV SZB	AKTIVNA TVAR	KEMIJSKA SKUPINA
CHROMOSUL 80	Sumpor	Na bazi sumpora
COSAVET DF	Sumpor	Na bazi sumpora
KARATHANE GOLD 350 EC	Meptil-dinokap	Ester dinitrofenola
KUMULUS DF	Sumpor	Na bazi sumpora
ORTIVA	Azoksistrobin	Strobilurini
POINTER	Flutriafol	
QUADRIS	Azoksistrobin	
SCORE 250 EC	Difenkonazol	Triazoli
SULGRAN	Sumpor	Na bazi sumpora
MICROTHIOL SPECIAL DISPERSS	Sumpor	Na bazi sumpora

Trulež korijena, korijenova vrata i podzemnog dijela stabljike (*Phytophthora cactorum*)

Polifagna vrsta, *Phytophthora cactorum* napada različite vrste voćaka, šumskog drveća te ukrasnog bilja. Ova gljiva napada jagode za proizvodnju ploda te kod njih zabilježene štete bile su čak do 50 % zaraženih te uništenih biljaka, no napada i čini velike štete i u matičnim nasadima gdje se proizvode sadnice (Tomić, 2015.). Simptomi se očituju kroz venuće biljaka u najtoplijim dijelovima dana. Na najmlađim listovima unutar rozete javlja se gubitak turgora. Na početku zaraze ne primjećuju se simptomi na listovima, no kasnije su vidljive promjene boje prema tamnozelenoj. Na kraju faze patogeneze cijela biljka vene i odumire. Korijen, izvana, na početku ne pokazuje simptome zaraze, no presjekom je vidljiva promjena boje u crvenosmeđu. Sekundarno korijenje zahvaća nekrotizirane smeđe zone te postupno korijenje trune i poprima smeđu boju. Osim što napada lišće i korijen, mogu biti zaraženi i plodovi te čaška. Zaraženi plodovi nemaju dobru konzistenciju i postaju tvrdi, kožasti te pulpa je gorkog okusa. Moguće je i pojavljivanje bijelog prozračnog micelija na površini napadnutog ploda jagode (Cvjetković, 2010.).



Slika 6. Ciklus bolesti uzrokovane gljivom *Phytophthora cactorum* (https://ohioline.osu.edu/)

Ova gljiva preživljava oosporama u tlu. Oospore ostaju u tlu godinama, a u pogodnim uvjetima s prisutnošću vode kliju u kličnu cijev na kojoj se formira zoosporangij. U zoosporangiju stvaraju se zoospore koje izlaze pomoću bičeva kroz vodu i nastaje primarna infekcija (Slika 6.). Razvija se micelij koji postupno raste i prelazi u korijen te ga malo po malo razara i prelazi u korijenov vrat i podzemni dio stabljike. Ukoliko su kišni dani oni pospješuju razmnožavanje sporangija sa zoosporama na korijenu i oni šire zarazu na ostale zdrave sadnice.

Suzbijanje gljive *Phytophthora cactorum* je vrlo teško jer vrši infekcije iz tla. Zbog toga izuzetno važne su indirektne i preventivne mjere zaštite jer imaju bolju djelotvornost nego aplikacija fungicida. Jedna od preventivnih zaštita je upotreba zdravih sadnica jer se baš preko njih dalje i širi zaraza, pogotovo ako je postavljena crna folija i sustav za navodnjavanje jer su to idealni uvjeti za razvoj gljive (Tomić, 2015.). Na parcelama gdje je veliki rizik od pojave ovog patogena preporučuje se krajem kolovoza i početkom rujna odraditi zaštita fungicidima na osnovi metalaksila, benalaksila ili propamokarb hidroksila (Tablica 4.). Također, ta sredstva odnosno fungicidi za suzbijanje *Phytophthora cactorum* mogu se i aplicirati na nasad kroz sustav navodnjavanja kap na kap (Cvjetković, 2010.).

Tablica 4. Popis registriranig fungicida za *Phytophthora cactorum* u Hrvatskoj 2020. godine (Ministarstvo poljoprivrede; https://fis.mps.hr/)

NAZIV SZB	**AKTIVNA TVAR**	**KEMIJSKA SKUPINA**
DITHANE DG NEOTEC	Mankozeb	Ditiokarbamati
DITHANE M-45	Mankozeb	Ditiokarbamati
RIDOMIL GOLD MZ PEPITE	Metalaksil-M, Mankozeb	Fenilamidi
FONGANIL GOLD	Metalaksil-M	Fenilamidi
PROPLANT	Propamokarb	Karbamati
PREVICUR ENERGY	Fosetil, Propamokarb	Karbamati

MATERIJAL I METODE

Za potrebe ovog istraživanja upotrebljeni su znanstveni i stručni radovi te vjerodostojna literatura na internet stranicama. Na obiteljskom gospodarstvu Grgošević metodom opažanja kroz vegetaciju praćena je pojava bolesti jagoda. Također, prema agrometeorološkim prognozama praćeni su uvjeti za nastanak i razvoj bolesti. Osim toga, redovito su praćene obavijesti od strane savjetodavne službe koje su koristile kao korisni savjeti i upozorenja.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo "Grgošević"

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Grgošević je malo gospodarstvo koje raspolaže s manjom površinom u Čepinu gdje je kao glavna kultura uzgoja jagoda, koja se uzgaja već 10 godina, a uz nju na manjem dijelu uzgajaju se i razne povrtlarske kulture (Slike 7. i 8.). Uzgoj jagoda je dvoredni na podignutim gredicama prekrivenim crnom folijom. Broj sadnica odnosno jagoda iz godine u godinu variraju zbog uklanjanja starih nasada i postavljanja novih.

Slika 7. i 8. Nasad jagoda (Foto: K. Grgošević)

Jagoda je kultura koja zahtijeva puno vode, bez dodatnog navodnjavanja, posebno u našim krajevima tijekom sušnih ljetnih mjeseci, ne bi uspjela te zbog toga osiguran je sustav za navodnjavanje kap na kap (Slika 9.). Zbog manje količine svoje uzgojene plodove, gospodarstvo, uspješno prodaje malim kupcima na tržnici, kućnom pragu i ostalim postavljenim

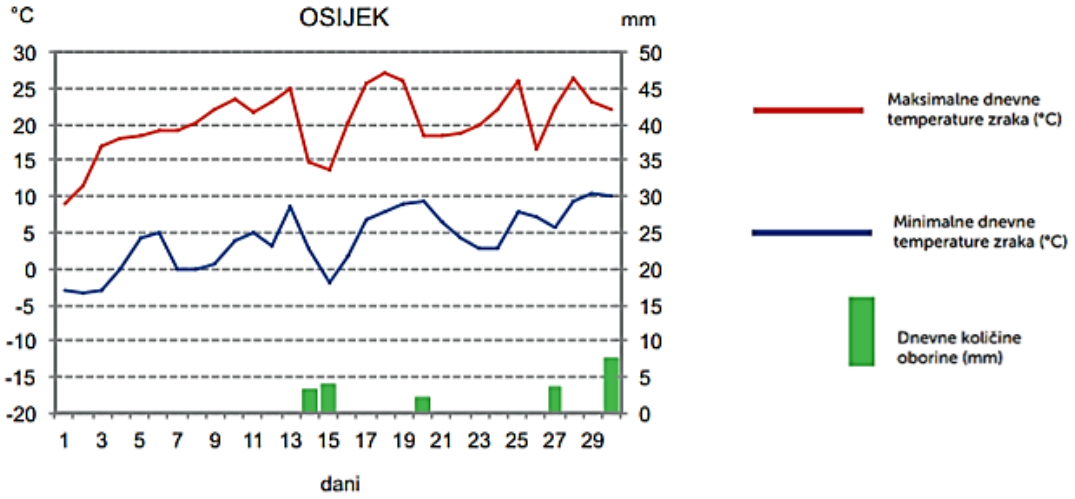
štandovima. Gospodarstvo vodi se integriranom zaštitom bilja i primjenjuje sve agrotehničke mjere zaštite bilja kako bi spriječili razvoj bolesti i štetnika te širenje korova pa se preventivnom mjerom vodilo i kod odabira sorti te su na gospodarstvu izabrali za uzgoj sorte jagoda Albu i Clery, koje su opisane u poglavlju "Sorte jagoda". Prema njihovim karakteristikama to su otporne i stabilne sorte što se i pokazalo kroz dugi niz godina uzgoja.

Slika 9. Spremnik za vodu za navodnjavanje sustavom kap na kap (Foto: K. Grgošević)

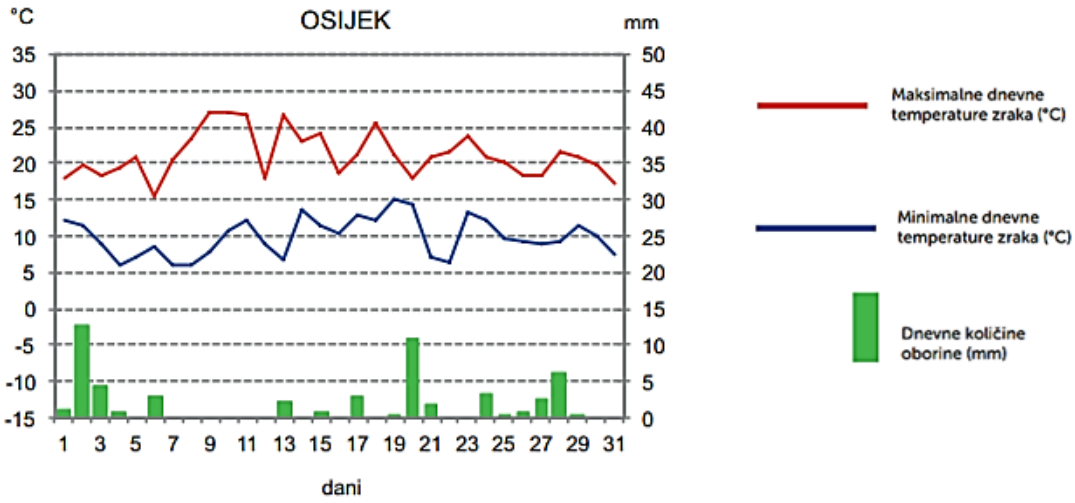
Kontinuirano praćenje vremenske prognoze

Temperatura i kretanje oborina redovito su praćene, a u sljedećim grafovima prikazane su temperature i oborine kroz mjesec travanj i svibanj na području Osijeka (Čepina) (Graf 1. i 2.).

Graf 1. Maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka na području Osijeka za mjesec travanj 2020. (https://radar.dhz.hr/)



Graf 2. Maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka na području Osijeka za mjesec svibanj 2020. (https://radar.dhz.hr/)



Osim toga, praćena je i vlaga na nasadu jagoda pomoću tenziometra (Slike 10. i 11.).

Slika 10. i 11. Prva slika prikazuje vrijednosti na tenziometru prije navodnjavanja, a druga slika nakon navodnjavanja (Foto: K. Grgošević)

Vizualni pregled nasada

U proljeće odrađivalo se uklanjanje starog lišća jagoda. Tom mehaničkom mjerom osiguravalo se jagodi prozračnost, sprječavalo se dodatno zadržavanje vlage te je to preventivna mjera u suzbijanju bolesti. Osim toga, na starom lišću postoji mogućnost prisutnosti prezimjelog patogena, odnosno njegovih organa za održavanje, zbog toga se svo lišće koje je uklonjeno iznijelo iz nasada i spalilo.

Slika 12. i 13. Uklanjanje starog lišća jagoda u proljeće (Foto: K. Grgošević)

REZULTATI I RASPRAVA

Bolesti u nasadu jagoda 2020. godine

U tijeku berbe počelo je razvijanje bolesti. Nakon kišnih dana te velike vlage visoke temperature uzrokovale su palež lista i ožegotine na plodu jagode uzrokovane abiotskim čimbenicima. Na početku palež lista ima simptome u vidu pjega te često se zna pomiješati s običnom pjegavosti lišća (Slike 14.,15., 16. i 17).

Slika 14. i 15. Simptomi paleži lista – nekroza plojke (Foto: K. Grgošević)

Slika 16. i 17. Ožegotine na plodu jagoda (Foto: K. Grgošević)

Visoka vlažnost zraka uz visoke temperature pogodovalo je razvitku pepelnice jagode. Simptomi su bili najuočljiviji tek na kraju berbe jagoda (Slika 18. i 19.).

Slika 18. Simptom pepelnice na naličju lista (Foto: K. Grgošević)

Slika 19. Simptom pepelnice uvijanje lista (Foto: K. Grgošević)

Uz pepelnicu razvila se i bolest antraknoza uzrokovana gljivom *Colletrotrichum acutatum*. Simptomi su se pojavili tek nakon berbe u vidu ovalnih udubljena na plodu jagode. Što je vrijeme bilo toplije inficirano tkivo postalo je tvrđe te smećkaste do crne boje.

Slika 20. Simptom antraknoze na plodu jagode (Foto: K. Grgošević)

Nakon antraknoze javila se trulež uzrokovana gljivom *Botrytis cinerea*. Zaraženost plodova nije bila velika te nije bila od velikog značaja jer je već bio kraj berbe i tek na ponekom plodu su bili prisutni simptomi na plodovima (Slika 21.).

Slika 21. Simptom sive plijesni na plodu jagode (Foto: K. Grgošević)

Za predviđanje bolesti i pravovremeno djelovanje kako bi se spriječila pojava, a i širenje bolesti gospodarstvo redovito prati prognozu. Praćenjem vremenske prognoze pokušava se smanjiti broj provedenih tretiranja te s time i smanjiti troškove i zagađenje okoliša (Cvjetković i sur., 2014.).

Temperatura, uz oborine i relativnu vlagu, je jedna od najvažnijih meteoroloških čimbenika o kojima ovisi uspješnost i tijek zaraze patogena. O temperaturi uz relativnu vlagu ovisi mogućnost klijanja spora, postotak proklijalih spora te brzina klijanja spora. Niske temperature djeluju na organe za prezimljavanje te oni tijekom zime propadaju. Temperatura također, utječe i na trajanje inkubacije, no na nju utječe i sortiment jagode. Za svoj razvoj, rast te širenje većina patogenih gljiva zahtijevaju vodu na biljnim organima stoga je važno pratiti količinu oborina te redovito obavljati vizualne preglede nasada (Cvjetković i sur., 2014.).

Mjernim instrumentom tenziometar mjeri se vlagu u zoni korijenja te imamo informacije kada je idealno za početak navodnjavanja odnosno imali u zoni korijenovog sistema previše ili

premalo vlage. Te informacije osim za normalni razvoj biljke i dobar prirod važne su nam i za mogući razvitak bolesti ako je je pretjerana količina vlage.

U nasadu se osim redovitog praćenja zdravstvenog stanja redovito uklanjanja i korove.

Berba jagoda je počela 10. svibnja. Na gospodarstvu Grgošević, članovi obitelji te po potrebi sezonski radnici, berbu obavljaju ručno. Tijekom branja plodova jagode vizualnim uvidom kontrolirana je i pregledavana svaka sadnica jagode zbog moguće pojave simptoma bolesti. Berba se obavljala svaki dan ili svaki drugi dan ovisno o vremenskim uvjetima.

Slika 22. Ubrane i sortirane jagode (Foto: K. Grgošević)

Nakon berbe u srpnju nasad jagoda kompletno se očistio od lišća. Čišćenje lišća nakon berbe iznimno je važna mehanička mjera jer je staro lišće stanište štetnicima i štetnim mikozama te se uklanjanjem osigurava zdrav nasad za sljedeću sezonu. Čišćenje lišća odrađeno je ručno pomoću škara i noža te je odlagano na hrpu i uništeno spaljivanjem.

Program zaštite jagoda na OPG-u Grgošević

U nastavku u tablici 5. prikazana su sredstva koja su se koristila u 2020. godini tijekom vegetacije. Gospodarstvo pokušava što manje koristiti pesticide s namjerom očuvanja okoliša i zdravlja ljudi. Tijekom uzgoja jagoda, važnost pridodaje, raznim agrotehničkim mjerama kako bi se preventivno smanjio broj oboljenja jagoda.

Tablica 5. Popis korištenih pripravaka na OPG-u Grgošević 2020. godine

	PRIPRAVAK	PATOGEN	VRIJEME PRIMJENE
1.	*Cuprablau Z*	Mycosphaerella fragariae, Diplocarpon earlianum	početak vegetacije
2.	*Signum*	Botrytis cinerea	cvjetanje
3.	*KRAFT 18 EC*	Tetranychus spp., Frankliniella occidentalis, Liriomyza spp.	cvjetanje
4.	*Switch 62,5 WG*	Botrytis cinerea	cvjetanje
5.	*Signum*	Botrytis cinerea	oprašivanje i oplodnja
6.	*Decis*	Aphis spp.	Nakon berbe
7.	*Cuprablau Z*	Mycosphaerella fragariae, Diplocarpon earlianum	Nakon berbe, zimsko mirovanje

Prema preporukama savjetodavne službe, nakon odstranjivanja ostataka lišća od prethodne sezone kako bi se osigurala bolja prozračnost grma i zaštita protiv pjegavosti lista ili bolesti korijena na nasad jagoda primijenjen je fungicid na osnovi bakra Cuprablau Z. Cuprablau Z je kontaktni preventivni fungicid koji je namjenjen za zaštitu jagoda na otvorenom protiv obične pjegavosti lista (*Mycosphaerella fragaiae*) i crvene pjegavosti jagode (*Diplocarpon earlianum*). Nakon toga, na početku cvatnje apliciran je fungicid Signum kao preventivnu zaštitu od sive plijesni. U tijeku cvatnje nasad je tretiran insekticidom Kraft u cilju preventivnog suzbijanja grinje, tripsa i cvjetojeda. Naglim zahlađenjem, promrzavanjem te vjetrom nanesena su oštećenja cvjetova i listova. Kako ne bi došlo do naseljavanja gljivica truleži na oštećene organe jagode primijenjen je fungicid Switch 62,5 WG. Zbog pojave povoljnih vremenskih prilika, oborine i dnevne temperature između 15 i 20 °C, za razvoj sive plijesni tijekom cvatnje i plodonošenju nasad je tretiran Signumom. Nakon berbe, zbog pojave lisnih ušiju, nasad je tretiran insekticidom Decis. Kada je uklonjeno odnosno ošišano svo lišće s nasada nakon berbe te je naraslo 6 do 7 novih listova nasad je primjenjen fungicido Cuprablau Z u cilju suzbijanja obične i crvene pjegavosti lista.

ZAKLJUČAK

Jagode su jako osjetljiva kultura i u kratkom vremenu mogu se razviti razne bolesti i pojaviti štetnici, zbog toga treba redovito pregledavati i održavati nasad kako bi se uzgojila jagoda dobre kakvoće i visokog prinosa. Za uzgoj što zdravijeg ploda, ne samo jagode nego i ostalih biljaka, trebalo bi se bazirati na principima održive poljoprivrede. Održiva poljoprivreda omogućuje stalnu proizvodnju primarnih poljoprivrednih proizvoda uz korištenje dozvoljenih kemikalija koje imaju što manji štetni utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi. Načela održive poljoprivrede su ponajprije korištenje lokalnih resursa kao što su biološka fiksacija dušika, obnova tla, korištenje prirodnih neprijatelja u zaštiti bilja kao i primjena nusprodukata poljoprivrede i drugih djelatnosti. Na obiteljskom gospodarstvu "Grgošević" u proizvodnji i zaštiti jagode od štetočinja vode se ovim načelima.

LITERATURA

Knjige i radovi

1. Cvjetković, B. (2010.), Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Čakovec, Zrinski d.d.
2. Cvjetković, B. (2015). 'Pepelnica jagode [Podosphaera aphanis (Walr.) U. Braun & S. Takam]', *Glasilo biljne zaštite,* 15(5), str. 360-363. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169486 (Datum pristupa: 29.07.2020.)
3. Cvjetković, B., Šubić, M., i Bičak, L. (2014). 'Prognoza kao sastavni dio integrirane zaštite bilja od bolesti', *Glasilo biljne zaštite*, 14(5), str. 400-409. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169295 (Datum pristupa: 30.07.2020.)
4. Dugač A. (2006.), Odabir sortimenta jagoda (Fragaria x ananassa) za uzgoj na otvorenom. Diplomski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
5. Krpina, I. i sur. (2004.), Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
6. Miličević, T. (2015). 'Bolesti lišća jagode', *Glasilo biljne zaštite,* 15(5), str. 343-350. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169482 (Datum pristupa: 29.07.2020.)
7. Miličević, T. (2015). 'Siva plijesan ili trulež plodova jagode', *Glasilo biljne zaštite*, 15(5), str. 351-353. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169484 (Datum pristupa: 29.07.2020.)
8. Miloš T. (1997.) Jagoda; Naklada Jurčić, Zagreb
9. Ostojić, Z., Barić, K., i Šćepanović, M. (2015). 'Načela integrirane zaštite jagoda od korova', Glasilo biljne zaštite, 15(5), str. 386-392. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169493 (Datum pristupa: 25.07.2020.)
10. Tomić, Ž. (2015). 'Phytophthora fragariae Hickman i Phytophthora cactorum (Lebert & Cohn) J. Schröt na jagodi', *Glasilo biljne zaštite*, 15(5), str. 369-375. Preuzeto s: https://hrcak.srce.hr/169489 (Datum pristupa: 29.07.2020.)

Internet

11. La fragola in coltivazione biologica http://www.aveprobi.org/wp-content/uploads/2007/05/Scheda-Fragola-bio-x-web.pdf (30. 6. 2020.)
12. https://www.researchgate.net/profile/Paolo_Amirante/publication/324601572_MACCHINE_ED_IMPIANTI_PER_LA_COLTIVAZIONE_DELLE_NOCCIOLE_E_PER_L'INDUSTRIA_DEI_DERIVATI/links/5ae1d167458515c60f66d64b/MACCHINE-ED-IMPIANTI-PER-LA-COLTIVAZIONE-DELLE-NOCCIOLE-E-PER-LINDUSTRIA-DEI-DERIVATI.pdf (20. 7. 2020.)
13. Faedi, W., Baruzzi, G., Sbrighi, P. (2004). Fragola. *Ventana*, *4*, 0. https://plantgest.imagelinenetwork.com/listeVarietali/Materiali_2004/pdf/P23-28_fragola.pdf (20. 7. 2020.)
14. https://demo.capitello.it/app/books/CPAC90_8361344/html/189 (28. 7. 2020.)
15. https://it.dreamstime.com/morfologia-della-pianta-di-fragola-del-giardino-image119128883 (28. 7. 2020.)
16. http://www.fragaria.hr/webshop-proizvod-sadnice-jagode-alba-54-39.aspx (28. 7. 2020.)
17. https://www.rivistadiagraria.org/articoli/anno-2018/la-coltivazione-della-fragola-coltura-protetta-zona-vocata-la-campania-casertano/ (10. 6. 2020)
18. https://s3.amazonaws.com/assets.cce.cornell.edu/attachments/21546/strawleafspotfs.pdf?1490125269 (10. 6. 2020)
19. https://www.researchgate.net/figure/Life-cycle-of-Podospheara-aphanis-on-strawberry-Source-from-Xiaolei-Jin-author_fig1_331062687 (10. 6. 2020)
20. https://ohioline.osu.edu/factsheet/plpath-fru-09 (29.7.2020.)
21. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci&param=k2_1 (29.7.2020.)
22. https://radar.dhz.hr/~stars2/bilten/2020/bilten0420.pdf (29.7.2020.)
23. https://radar.dhz.hr/~stars2/bilten/2020/bilten0520.pdf (29.7.2020.)
24. https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mpp.12794 (29.7.2020.)
25. Faostat; http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (5. 5. 2020.)
26. http://www.fragaria.hr/Proizvodi-alba-3-15-46.aspx (28. 7. 2020.)
27. http://www.fragaria.hr/Proizvodi-clery-3-15-48.aspx (28. 7. 2020.)
28. Jagoda. Plantea; https://www.plantea.com.hr/jagoda/ (9. 5. 2020.)