

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Iva Primorac, apsolvant
Diplomski studij Bilinogojstvo
Smjer Zaštita bilja

Bolesti jabuke na lokaciji Vodinci u 2016. godini

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Iva Primorac, apsolvant

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

Bolesti jabuke na lokaciji Vodinci u 2016. godini

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2017.

Sadržaj

1. Uvod.....	4
2. Pregled literature	6
2.1. <i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter.....	6
2.2. <i>Podosphaera leucotricha</i> Ellis. & Everh.....	10
2.3. Skladišne bolesti (<i>Monilinia fructigena</i> , <i>Colletotrichum spp</i> , <i>Penicillium spp.</i>)..	13
3. Materijali i metode	16
4. Rezultati	18
5. Rasprava	22
6. Zaključak.....	26
7. Popis literature.....	27
8. Sažetak	29
9. Summary	30
10. Popis tablica.....	31
11. Popis slika.....	32

1. Uvod

Jabuka (*Malus domestica* Borkh) (Slika 1.) je drvenasta biljka koja pripada porodici *Rosaceae* i ima širok areal rasprostranjenosti jer se lako prilagođava različitim ekološkim uvjetima. Voće je koje se uglavnom uzgaja u području s kontinentalnom klimom, a prosječna temperatura zraka koju zahtjeva u vegetaciji je između 14 i 20 °C. Jabuka, bez teških posljedica, može podnijeti temperature u rasponu od -28 do 35 °C. Pogoduje joj umjerena vlaga zraka od 60 do 75 %. Izrazito je osjetljiva na tuču u svako doba vegetacije, dok joj snježni pokrivač pogoduje jer sprječava smrzavanje korijena. Jabuka ima veliku potrebu za vodom i nešto manju za toplinom, a najveće zahtjeve za vodom ima u vrijeme cvatnje (u travnju i svibnju) te se u intenzivnom uzgoju najčešće upotrebljava sustav navodnjavanja kap po kap (Krpina i sur., 2004.).

Pogoduje joj pjeskovito-ilovasto tlo, s dovoljno humusa i mineralnih tvari te s dobrim poljskim vodnim kapacitetom. Jabuka voli tla s pH 5,5 do 6,5 tj. neutralna do blago kisela tla koja nemaju previše fiziološki aktivnog vapna.

Jabuka je listopadno drvo, guste krošnje, a plod sadrži i do 90 % vode u kojoj su otopljene različite tvari koje su potrebne ljudskom organizmu: voćne šećere i voćne kiseline, vitamine (A, B1, B2, B6, C i E), minerale (Ca, P, K, Mg, Na, Fe), pektine i sasvim čistu vodu. Listovi su jajoliki i nazubljenih vrhova duljine 5 do 10 cm. Kao što je pšenica temelj ratarske proizvodnje tako je jabuka temelj voćarske proizvodnje.

Ukupna svjetska proizvodnja jabuka 2005. godine bila je oko 62 milijuna tona, dok je površina pod jabukom bilo 4,77 miliona ha. Najveći svjetski proizvođač jabuka je Kina (38 % svjetske proizvodnje), dok je u Europi najveći proizvođač jabuke Poljska prema FAO. Hrvatska godišnje proizvede oko 100 000 tona jabuke, a najzastupljenija sorta je Idared.

Jabuka je izrazito osjetljiva vrsta voćke jer je napada oko 80 različitih uzročnika biljnih bolesti i oko 250 različitih štetnih organizama koji uzrokuju pad prinosa do oko 22% (Cvjetković, 2010.).

U 2009. godini u poljskom mikro-pokusu poljoprivredno-savjetodavne službe iz Čakovca na nezaštićenim stablima od posljedica sekundarnih zaraza *Venturia inaequalis* je

zabilježeno 78,58 % zaraženih plodova, što govori o važnosti zaštite jabuka od bolesti (Šubić, 2010.).

1.1.Cilj rada

Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu bolesti u 2016. godini na Primorac obrtu u Vođincima te poduzeti odgovarajuće mjere zaštite u skladu s propisima integrirane zaštite bilja kako bi se osigurao što veći prinos uz što bolju kvalitetu ploda.



Slika 1. Jabuka na Primorac obrtu
(Izvor: Primorac, I. 2016.)

2. Pregled literature

2.1. *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter

Venturia inaequalis je jedna od ekonomski najvažnijih bolesti jabuke koja se pojavljuje u svim uzgojnim područjima, a posebno u područjima s hladnim i vlažnim proljećem. Štete uzrokovane gljivom *V. inaequalis* čine veći postotak gubitka nego sve ostale štete uzrokovane drugim bolestima i štetnicima na jabukama (Jurjević i sur., 2001.). Smatra se jednom od najozbiljnijih prijetnji komercijalnoj proizvodnji jabuka uzrokujući smanjenje kvalitete i prinosa, prerano otpadanje ploda, defolijaciju i smanjenje snage stabla (Ebrahim i sur., 2016.).

Simptomi se mogu pojaviti na svim zelenim nadzemnim dijelovima biljke: listovima, peteljka, cvjetovima, lapovima, plodovima i mladima. Simptomi su obično najuočljiviji i najozbiljniji na lišću i plodovima. Prve lezije uočavaju se u proljeće kao područje koje je svjetlije zelene boje. Lezija je obično okruglog oblika, a kako se povećava veličina lezije one postaju maslinasto zelene (Slika 2.). Na pojedinim listovima može biti od jedne do dvadesetak lezija. Lezije koje se formiraju na mladim listovima mogu biti prilično velike, neke više od 1 cm u promjeru. Lezije koje se stvaraju na starijim listovima su obično manje, jer su stariji listovi otpornije na infekcije. Zahvaćeno tkivo na kraju može postati izobličeno i naborano, a list u porastu zbog nejednakog rasta postaje valovit. Kod jakih zaraza dolazi do otpadanja lišća pa u ljeto stablo može ostati bez većeg dijela lišća.

Zaraza plodova se može dogoditi od zametanja pa sve do berbe. Na plodu su simptomi u obliku pjega koje mogu biti pojedinačne, razasute po plodu ili zahvaćaju veći dio ploda čineći veće oštećenje. Pjege su u početku maslinasto zelene, ali se kasnije boja mijenja u svijetlo ili tamno smeđu, poprimajući izgled kraste. Unutarnji dio stare pjege je svjetlo smeđe boje s tamnijim rubom. Ako do zaraze dođe u doba intenzivnog porasta, može doći do plićih ili dubljih pukotina u kori i mesu, a pokožica ne može slijediti taj rast jer je odumrla te takvi plodovi nemaju karakterističan oblik i deformirani su i to je tipičan simptom krastavosti ploda (Slika 3.). Plodovi koji su zaraženi u ranoj fazi mogu otpasti, no ako ostanu na stablu tada se na mjestima gdje su raspucali naseljavaju saprofiti ili paraziti rana (*Botrytis*, *Monilinia* i dr.) te ti plodovi trunu.

Pjege na peteljckama ploda i lista su iste ili slične. Simptomi na cvjetovima obično se pojavljuju kao male, tamno zelena mrlje, a simptomi su vidljivi na cvjetnoj stapci, listićima čaške i čaški. Može doći do otpadanja cvjetova što rezultira manjim prinosom (Vaillancourt i sur. 2005.).



Slika 2. Mrljavost lista
(Izvor: Primorac, I. 2014.)



Slika 3. Krastavost i deformacija ploda
(Izvor: Primorac, I. 2014.)

V. inaequalis, zimi, u nepovoljnim uvjetima (kada nema vegetacije) prezimljava na dva načina. Prvi način je kao zimski stadij pseudotecij s askusima u kojima se nalazi osam askospora u zaraženim listovima. Da bi se ostvario proljetni let askospora mora biti prisutna kap vode koja stvara tlak na opni askusa, oni pucaju i dolazi do oslobađanja askospora koje izlete na visinu jedan do pet centimetara koje zatim dalje raznosi vjetar. Temperatura između 2 i 22°C i kap vode na listu između 9 i 50 sati su uvjeti koji stvaraju mogućnost za primarnu infekciju lista jabuke (<http://www.vinogradarstvo.com>). Drugi način preživljavanja nepovoljnih uvjeta je kao micelij ili konidije između ljuskli pupova, u udubljenjima na kori grančica ili u kori. U slučaju blagih zima već u fazi mišijih ušiju može doći do zaraze mladih listova jer se iz micelija u veljači razviju konidije koje vrše sekundarnu zarazu uz pomoć kiše i vjetra. Optimalni uvjeti za klijanje konidija su relativna vlaga zraka od 90 % i temperatura 16°C (Jurjević i sur., 2001.).

Nakon jesenskog otpadanja lišća u životnom ciklusu *V. inaequalis* počinje faza njezinog spolnog razmnožavanja tj. saprofitska faza. Nakon što lišće otpadne micelij gljive ulazi dublje u lišće i širi se u stanicama palisadnog i spužvastog parenhima (Cvjetković, 2010.). Tijekom zime dolazi do formiranja pseudotecija, koji se počinju formirati 30 dana nakon opadanja lišća. Do pojave prvih pseudotecija dolazi u proljeće i oni imaju izgled malih crnih kuglica, koje su položene u oštećenom tkivu lista. Ova gljiva je heterotalična vrsta što znači da hife moraju potjecati od dvije različite jedinke. Dakle, ako na listu imamo samo jednu pjegu ne može doći do stvaranja pseudotecija (Jurjević i sur., 2001.). Optimalni uvjeti za stvaranje pseudotecija u kasnu jesen su temperatura oko 10°C te prisutnost vlage. Najveći broj pseudotecija nastaje pri 4°C. Faza sazrijevanja pseudotecija i askospora počinje kada temperatura na površini tla prijeđe točku smrzavanja. Svaki pseudotecij sadrži 100-150 askusa s 8 askospora. Od kraja ožujka do početka travnja je dozrijevanje askospora u kontinentalnim uvjetima, a optimalna temperatura je 12 do 12 °C, te vlažno vrijeme. Askospore su odgovorne za primarnu infekciju u proljeće. One se u proljeće oslobađaju 5 do 10 minuta nakon početka kiše, ali je njihovo oslobađanje najveće dva sata nakon početka vlaženja. U oslobađanju askospora veliku ulogu ima i svjetlost, minimalan intenzitet svjetlosti koji je potreban za oslobađanje askospora je 0.5 mW/cm², a 725 nm (Gadoury i sur. 1998.). Izbacivanje askospora je prisutno pri svakim dnevnim proljetnim oborinama, a da li će biti ostvarena primarna zaraza ovisi o razdoblju vlaženja biljnih organa i pripadajućoj temperaturi zraka. Primarna zaraze je moguća od otvaranja zimskih pupova pa sve do početka lipnja. Askospore mogu biti izbačene do najviše 5

centimetara iznad lista, a zračne struje prenose askospore na manje ili veće udaljenosti. Većina askospora raznesenih vjetrom ostaje oko 500 metara od primarnog izvora infekcije. Askospore izazivaju primarne infekcije tako što dopijaju na vlažan list ili plod, dolazi do stvaranje micelija koji tvori stromu. Osjetljiva sorata, dovoljan broj askospora, povoljne temperature i dovoljno duga vlažnost lista ili ploda su preduvjeti da ostvarivanje infekcije askosporama.

Nakon saptofitske faze slijedi probijanje kutikule. Konidije uzrokuju sekundarne infekcije, a one mogu biti raznesene kišom i vjetrom. Stvaranje sekundarnih infekcija ovisi o vlazi, temperaturi, vjetru i dr. Relativna vlaga zraka od 60 do 100 % i temperatura zraka 1 do 28 °C su dovoljne za ostvarivanje sekundarnih infekcija, a optimum je RVZ 90% i 16 do 22 °C. Produkcija konidija, bez obzira o kojoj se sorti radilo i kolikom broju lezija po biljci bilo, prestaje nakon 30 do 36 dana, a lezije postaju nekrotične. Boj sekundarnih infekcija u vrijeme intenzivnog rasta može biti jako velik, što ovisi o vlazi, temperaturama, svjetlu itd. Svaka lezija proizvodi 50.000 do 100.000 konidija. Na plodovima, sekundarne infekcije se događaju u kasno ljeto, a simptomi su vidljivi tek nakon jednog do dva mjeseca (Jurjević i sur., 2001.). Klijanje konidija i penetracija začetka micelija najviše ovisi o temperaturi i vlažnom razdoblju, a svjetlost nema bitniji utjecaj na klijanje. Za klijanje konidija potrebna je slobodna voda i temperature od 0,5 do 32 °C (optimalna je 16-22 °C). Klijavost konidija smanjuje suho razdoblje, na primjer 96 sati suhog razdoblja smanjuje klijavost konidija 30 do 50 % (Cvjetković, 2010.).

U današnje vrijeme se za praćenje i pojavu fuzikladija koriste agroklimatske stanice koje dodatno pospješuju zaustavljanje razvoja ove bolesti jer stanice prikupljaju podatke o temperaturi, količini oborina, relativnoj vlazi zraka i vremenu vlaženja lišća. Agroklimatske stanice obrađuju te prekupljene podatke i šalju točne informacije o uvjetima za početak infekcije (<http://www.savjetodavna.hr>). Kod zaštite jabuke od mrljavosti lista i krastavosti ploda preporučuje se preventivno tretiranje već u prvim fenofazama razvoja jabuke, kako bi što je moguće više umanjili opasnost od nastanka bolesti. Za preventivno tretiranje jabuka kod nas se većinom koriste bakreni fungicidi, organski fungicidi se koriste do cvatnje a tijekom cvatnje se koriste strobilurini. Razmaci između tretiranja i broj tretiranja ovisi o vremenskim uvjetima. Također se stabla jabuke mogu tretirati i nakon berbe, a prije opadanja listova pet postotnom ureom koja ima učinak da u jesen znatno smanji broj pseudotecija (Ciglar, 1988.).

2.2. *Podosphaera leucotricha* Ellis. & Everh.

Podosphaera leucotricha ili pepelnica jabuke je gljivična bolest, a nakon krastavosti (fuzikladija) je i najčešća bolest u nasadima jabuka. U Europi je poznata od 1873. godine kada je opisana u Tirolu, a u svijetu je poznata od 1871. godine. Proširena je u svim uzgojnim područjima jabuke, a jačina napada ovisi o osjetljivosti sorte i klimatskim prilikama. Ova bolest ne nanosi izravne štete, već neizravne tako što iscrpljuje biljku tj. smanjuje njenu asimilacijsku površinu te je prirast iz godine u godinu manji, cvjetovi su oskudniji, a internodiji kraći. *P. leucotricha* izaziva simptome na mladima, lišću, izbojima, cvjetovima i plodovima, a najuočljiviji su na listovima i plodovima. Primarna zaraza se javlja tijekom pupanja i tada bolest može uništiti cvatove. Simptomi se uočavaju u vidu prevlaka koje se razvijaju na svim zelenim nadzemnim dijelovima biljke, pa gljivica prekriva zelene dijelove te oni imaju slabiju asimilacijsku moć. Gljivica oduzima hranjive tvari iz epidermalnih stanica biljke sa svojim sisaljkaama te dodatno ugrožava razvoj listova. Na listu se bolest vidi odmah nakon pojave listova, a zaraženi listovi su prekriveni bijelom pepeljastom prevlakom, uži su, deformirani, tvrdi, uspravni i uvijeni (Slika 4.). Zaraženi listovi se postepeno suše i otpadaju, a ostaje samo vršno lišće koje poprimi metalnu boju i sasušuje se te stablo ima velik broj golih ili polugolih izboja s nekoliko suhih ili polusuhih listova na vrhu i krošnja stabla postane rijetka. Mladi su izboji kraćih internodija i slabije su razvijeni od ostalih (Cvjetković, 2010.).



Slika 4. Pepelnica na listovima

(Izvor: Primorac, I. 2014.)

Cvjetovi razvijeni iz zaraženog cvjetnog pupa su zelenkasti i lapovi su im pepeljasti, latice zaostanu u rastu, ostaju vrlo malene i imaju zelenkastu boju s malenim uškama, pa se u takvim cvjetovima prašnici i tučak jače ističu (Slika 5.). Ti cvjetovi više ne mogu razviti plod jer su sterilni. Infekcije ploda su sekundarne infekcije i one se ostvaruju ili kod zametanja ploda ili dok je još plod sitan. Na plodovima se javlja mrežasta nekroza koja umanjuje kvalitetu plodova (Slika 6.) (Cvjetković, 2010.).



Slika 5. Pepelnica na cvjetovima
(Izvor:<http://pinova.hr>)



Slika 6. Mrežavost plodova
(Izvor:<http://www.agroklub.com>)

Podosphaera leucotricha teoretski može prezimiti na dva načina, iako prezimljavanje pomoću kleistotecija nije potpuno jasno. Na zaraženim izbojima ili u pazušcu pupova se početkom lipnja formiraju kleistoteciji iz kojih se tri do osam mjeseci nakon njegovog nastanka pojavljuju askospore. Do danas nije poznato da askospore kod ovog parazita reproduciraju zarazu. Drugi način prezimljavanje je kada *P. leucotricha* prezimi kao micelij u cvjetnim ili lisnim pupovima. Infekcije pupova nastaju u lipnju. Micelij se u pupove može nastaniti preko peteljke lista i preko otvora na vrhu pupa. Zatvaranjem vanjskih listića prestaje mogućnost zaraze, micelij u pupu gubi vezu s vanjskim ambijentom i time mu je osigurano prezimljavanje. Pomoću haustorija micelij u pupu crpi hranu i održava se. Micelij može izdržati vrlo niske temperature, a tek pri temperaturi od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ micelij biva potpuno uništen. U proljeće, kada dođe do razvoja listova dolazi i do nastajanja oidija koje su izvor primarnih infekcija. (Cvjetković, 2010.). Nakon dva do tri dana povoljnih uvjeta za razvoj bolesti pojavljuju se prvi simptomi u vidu pepeljaste praškaste prevlake i dolazi do nastajanja prvih oidija. Do infekcije neće doći sve dok na listu postoji film vode. Da bi nastupile sekundarne infekcije u proljeće potrebne su temperature više od $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, a voda nije prijeko potrebna. Ova gljiva je obligatni epifitni parazit, pa je zbog njenog položaja micelija kiša lako ispire. Oidije kličaju na temperaturi od 4 do $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ i relativnoj vlazi zraka od 40 do 98% , iako je optimum za njihov razvoj temperatura od 18 do $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dužina inkubacije ovisi o temperaturi pa tako npr. pri temperaturi od 18 do $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ inkubacija traje 5 dana (to je ujedno i najkraća inkubacija), dok kod temperature od oko $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ inkubacija traje do 19 dana. Najmlađi listovi su najosjetljiviji, a list može biti zaražen do osmog dana svoga razvoja (Cvjetković, 2010.).

Za zaštitu od pepelnice vrlo je važno dobro odabrati položaj voćnjaka tako da u voćnjaku uvijek bude prozračno. Također je jedan od bitnijih čimbenika izbor tolerantnijih sorti. Dokazano je da u voćnjacima gdje je veća gnojidba dušikom veća i prisutnost ovog patogena, pa je vrlo važno regulirati gnojidbu. Ako se zimskom rezidbom odstrane zaraženi drvenasti izboji može se smanjiti primarni inokulum za 10 do 20% . U komercijalnim voćnjacima, fungicidi se gotovo uvijek koriste za kontrolu bolesti. Vrlo je važno pratiti porast listova jer je porast listova proporcionalan s pojavom ovog patogena. Kod nas se većinom za tretiranje pepelnice koriste pripravci na bazi sumpora, triazoli i strobilurini.

2.3. Skladišne bolesti (*Monilinia fructigena*, *Colletotrichum spp*, *Penicillium spp.*)

Colletotrichum spp. (*Gloeosporium spp.*) ili gorka trulež plodova je gljiva koja predstavlja glavni problem kod skladištenja i čuvanja jabuke. Ova gljiva ima širok areal rasprostranjenosti i raširena je gotovo u svim uzgojnim područjima jabuke. Zaraza jabuke ovim parazitom nastaje tijekom vegetacije, većinom dva mjeseca pred berbu, no simptomi se očituju tek nakon skladištenja. Gorkoj truleži pogoduje obilna i učestala kiša. Simptomi na uskladištenim plodovima se pojavljuju u vidu svjetlo smeđih okruglih pjega, koje kasnije poprimaju tamnije smeđu boju. Pjege se većinom pojavljuju na bočnoj strani ploda, a pjege se s vremenom povećavaju i postaju utonule u sredini. Nakon što pjege dostignu 2 cm, na njihovoj površini se pojavljuju plodonosna tijela koja su kružno raspoređena po površini pjege i u obliku su sitnih točkica, što predstavlja tipični simptom ovog parazita (Slika 7.). U vlažnim uvjetima iz kože izbijaju nespolna plodišta – acervuli, iz kojih nadalje izlaze spore u crvenkasto-narančastoj sluzastoj masi. Ispod pjege se nalazi tkivo svjetlosmeđe boje, gorkog okusa i mekano, po čemu je gljiva i dobila ime. Gljiva uglavnom prezimljava u mumificiranim plodovima u nasadima (www.vinogradarstvo.hr).



Slika 7. Gorka trulež plodova jabuke
(Izvor:www.pinova.hr)

***Penicillium expansum* Link** ili meka trulež plodova se razvija u skladištu na mjestima oštećenja od udaraca, štetnika i dr. Pjege su u početku vodenaste, tamnije crvenkasto-smeđe ili svjetlosmeđe boje te je bolesni dio oštro odijeljen od zdravog. Unutar lezija se pojavljuju bijele nakupine koje s vremenom postaju zelenkasto-plave kada spore sazriju (Slika 8.) (www.vinogradarstvo.hr).



Slika 8. Meka trulež jabuke
(Izvor:<http://www.agroTV.net>)

***Monilinia fructigena* Honey** ili smeđa trulež plodova jabuke se javlja na plodovima u obliku smeđih pjega ispod koje se nalazi meso smeđe boje. Pjege se šire i zahvaćaju sve veću površinu ploda te se nakon nekog vremena na pjegama razviju žuto smeđi jastučići koji su obično poredani u koncentrične krugove (Slika 9.). Oboljeli plodovi postepeno trunu, ostaju na stablu ili padaju na tlo te ti plodovi predstavljaju izvor zaraze za sljedeću godinu. Gljivica prezimi u zaraženim plodovima. Na mumijama se sljedeće godine razviju jastučići koji imaju veliki broj konidija koje nošene kišom i vjetrom dospijevaju na plod i kličaju u micelij koji preko rane prodire u plod. Plodovi mogu biti zaraženi od faze zametanja pa do faze berbe, a i kasnije se mogu zaraziti u skladištu. Ova bolest nanosi ogromne štete koje mogu uništiti 50% pa čak do 75% uroda.

Gljivica prezimi u plodovima kao micelij te se u proljeće iz micelija razvijaju jastučići koji sadrže konidije koje se pomoću vjetra, kiše ili insekata prenose na mlade i zrele plodove uzrokujući male i smeđe lezije koje postepeno prekrivaju cijelu površinu kože ploda. Nakon prezimljenja na mumificiranim plodovima mogu nastati apoteciji s askusima i askosporama. Askospore mogu obaviti primarne zaraze, ali je formiranje apotecija, askusa i askospora rijetko pa je konidijski stadij puno značajniji. Konidije kliju u začetak micelija koji prodire u plod najčešće kroz rane. Gljiva raste intercelularno, uzrokuje maceraciju i posmeđenje napadnutog tkiva. Sekundarnu zarazu vrše konidije koje nastaju na plodovima koje su primarno zaraženi, a primarnu zarazu vrše konidije prošlogodišnjih mumificiranih plodova. Najčešći napad je u lipnju i srpnju (Cvjetković, 2010.).



Slika 9. Tipični koncentrični krugovi na zaraženom plodu
(Izvor:<http://pinova.hr>)

Kod zaštite jabuke od skladišnih bolesti prije svega mora se smanjiti mogućnost oštećenja plodova putem štetnika, ptice, vjetar i dr.. Potrebno je u proljeće skupiti sve mumificirane plodove te ih uništiti jer su oni izvor zaraze. Skladište se mora održavati čistim uz prihvatljivu temperaturu i vlagu (www.savjetodavna.hr). Kemijska zaštita za skladišne bolesti se treba koristiti 2-3 mjeseca prije berbe jabuka. Djelatne tvari koje su se pokazale učinkovite su ciprodimil, trifloksistrobin, kaptan i piraklostrobin (Cvjetković, 2010.). Kod tretiranja jabuke protiv skladišnih bolesti vrlo je važno paziti na karencu.

3. Materijali i metode

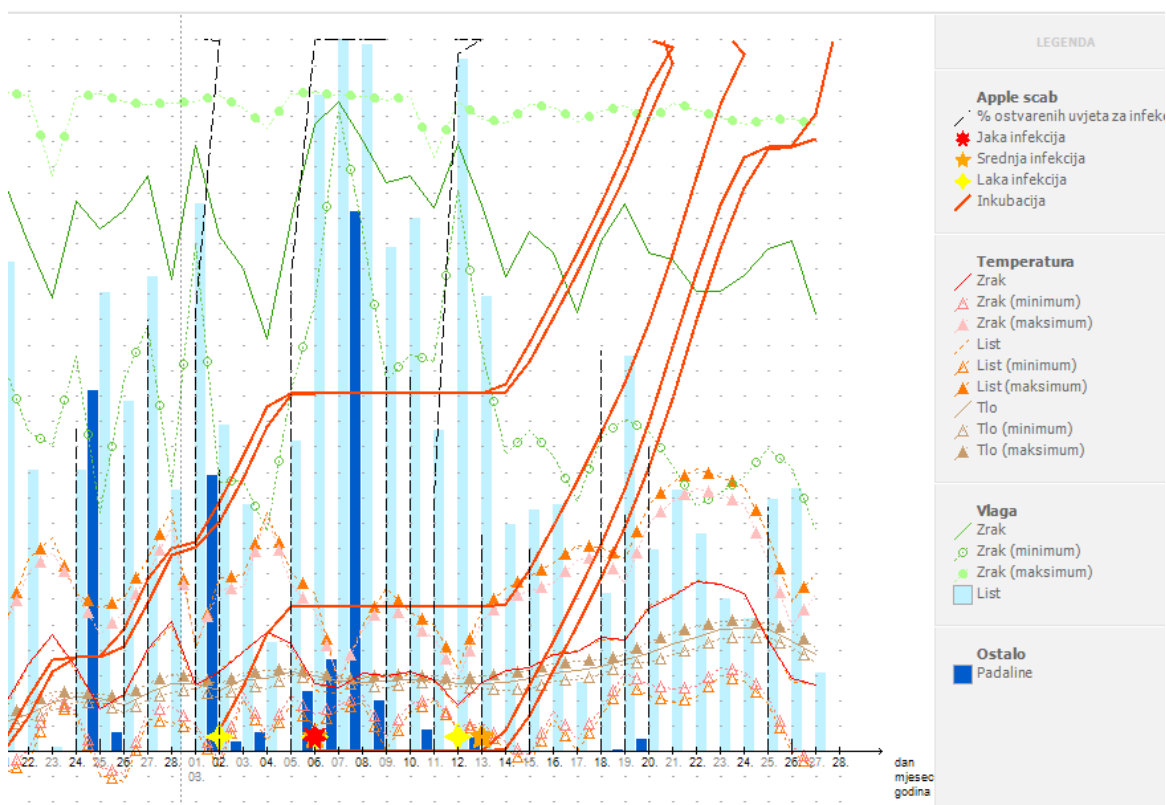
Primorac obrt je osnovan 1997. godine, a nalazi se na lokaciji Vođinci. Obrt se bavi ratarstvom (pšenica, ječam, uljana repica, soja i kukuruz) i komercijalnom proizvodnjom jabuka. Nasad jabuka se proteže na 303 000 m², a zastuplje sorte su Idared – 27,340 m², Golden delicious reinders – 60,940 m², Golden delicious b. – 4,624 m², Jonagold – 28,658 m², Granny smith – 3,458 m², Cripps Pink – 25,558 m², Gala must – 49,453 m², Braeburn – 7,670 m², Elstar – 1,260 m², Redhaven – 18,330 m², Jersey mac 816 m², Camspur – 17,871 m², Fuji – 16,062 m², Gala Royal Beaut – 54,978 m², Venus 10,270 m².

Voćnjak se nalazi na slabo bujnoj podlozi M9, s međurednim razmakom 350 cm i razmak u redu 80 cm. U voćnjaku je postavljena betonska armatura s 4 žice i pokriven je protugradnim mrežama. Voćnjak ima sustav za navodnjavanje kap po kap s vlastitim arteškim bunarom, a prosječni urod je 50 – 60 t/ha. Zaštita se obavlja s tri traktora i tri vučena atomizera od 1 500 litara, a u voćnjaku je stalno zaposleno 5 radnika, uz 20-tak sezonskih radnika (Slika 10.). Zimska rezidba u voćnjaku je obavljena u razdoblju od siječnja do travnja čime se održava oblik krošnje vitkog vretena. Takav oblik omogućava veću prozračnost krošnje čime se pokušava smanjiti razvoj bolesti i štetnika i postići bolji učinak tretiranja.

Pojava bolesti u nasadima jabuke na Primorac obrtu se do 2015. godine pratila isključivo vizualnim putem, a od 2015. godine na Primorac obrtu postoji Pinova Meteo – agrometeorološka stanica koja služi za praćenje mikroklimatskih uvjeta u nasadu. Ova stanica može mjeriti temperaturu i vlagu zraka, vlagu lista, količinu oborina i temperaturu tla te daje vrlo preciznu prognozu o tome da li je infekcija moguća, koliko dugo traje i da li je slaba, srednja ili jaka. Pomoću GPRS tehnologije izmjereni parametri se šalju na server i preko PinovaSoft aplikacije ih preuzimamo na svoj uređaj (Slika 11.). Unatoč suvremenoj tehnologiji koja se koristi na gospodarstvu Primorac, neophodno je svaki drugi dan pratiti stanje u voćnjaku kako bi se znalo stvarno stanje.



Slika 10. Tretiranje voćnjaka
(Izvor: Primorac, I. 2014.)



Slika 11. Izvještaj Meteo stanice
(Izvor: Primorac, I. 2017.)

4. Rezultati

Tretiranje jabuke na Primorac obrtu je započelo 26. veljače u fazi mirovanja, kada je potrebno započeti s preventivnim tretiranjem jabuka za zaštitu od bolesti. Sljedeće tretiranje je bilo 10. ožujka kada je suma temperature od početka godine dosegla 300 °C, jer je tada moguć početak dozrijevanja prvih plodišta gljive *Venturia inaequalis* na otpalom i zaraženom prošlogodišnjem lišću. Prvo tretiranje je obavljeno preventivnim fungicidom Cuprablau-Z (bakreni fungicid). Tretiranje se nastavilo 21. ožujka jer je od 10. ožujka do 21. temperatura u prosjeku bila 20 °C te je 20. ožujka pala veća količina oborina (15 mm). Od 21.- 28. ožujka zabilježeno je prohladno i vjetrovito vrijeme, s jutarnjim temperaturama nižim od 5 °C i najvišim dnevnim temperaturama 12 °C. Nakon 29. ožujka započinje neobično toplo razdoblje (dnevne prosječne temperature 23 °C) kada počinje cvatnja nekih od sorata jabuke, te je zabilježen početni razvoj pepelnice jabuke iz zaraženih pupova. Zbog svega navedenog 04. travnja je obavljen prskanje za zaštitu jabuke od pepelnice i fuzikladija pripravkom na osnovi sumpora (Chromosul 80) i pripravkom na osnovu ditianona (Delan 700 WDG). Zbog daljnih kišnih dana također se 07. travnja nastavilo preventivno tretiranje za zaštitu jabuke od fuzikladija pripravkom na osnovi mankozeba, također je i meteo stanica pokazala opasnost od srednje zaraze za *Venturia inaequalis*. Nakon što su najavljene jače oborine, a proteklih dana je vrijeme bilo toplo te su jabuke bile u cvatnji, očekivala se jača zaraza uzročnika krastavosti jabuke, a zbog toplog vremena iz zaraženih prošlogodišnjih pupova je bio vidljiv razvoj pepenice, pa je bilo potrebno obaviti preventivni zaštitu površinskim organskim i sumpornim fungicidima. Nakon što je pala veća količina kiše i list je bio dugo vlažan odmah nakon kiše bilo je potrebno obaviti zaštitu kurtivnim pripravcima, jer je meteo stanica javljala opasnost od jake zaraze, a i mr.sc. Milorad Šubić je upozoravao na to.

U drugoj polovini travnja jabuka je ušla u fazu kada se pojavljuju prvi zametnuti plodovi, a 24. i 25. travnja su najavljene veće količine oborine, te je bilo potrebno obaviti preventivno tretiranje kako bi se tek zametnuti plodovi zaštitili od mrljivosti lista i krastavosti ploda, jer su uvjeti bili idealni za jaku zarazu (toplo vrijeme i kiša). Kiša je nastavila padati i nakon 24. travnja, no zbog niskih temperatura nije bilo potrebno obavljati zaštitu, jer bolesti koje se pojavljuju u voćnjaku na gospodarstvu Primorac trebaju toplo vrijeme za svoj razvoj. Nakon nekoliko dana došlo je do porasta temperature i nastavka

nestabilnog vremena, te je meteo stanica upozoravala na opasnost od primarnih zaraza najvažnijih gljivičnih bolesti jabuke. Tretiranje je obavljeno 28. travnja kada je vrijeme to dopustilo. Nakon 10. svibnja meteorolozi su najavljivali pet do šest dana kišnog razdoblja, a temperature su bile više pa su uvjeti za razvoj gljivičnih bolesti bili idealni te je bilo potrebno prije kiša obaviti preventivno tretiranje nekim od pripravaka. Tretiranje je obavljeno pripravcima na osnovu ditianona (Delan 700 WDG) i difenkonazola (Score 250 EC) koji služe za zaštitu jabuke od pepelnice i fuzikladija. Nakon 10. Svibnja suma temperature od početka godine je premašila 1000 °C pa uz naredne oborine koje će očekivalo se slabije oslobađanje zimskih askospora uzročnika krastavosti jabuke, što znači i manju opasnost od primarnih zaraza! Tretiranja u voćnjaku su obavljena točno uz praćenje prognoznih službi, podacima s meteo stanice i uputama mr.sc. Milorada Šubića te nakon svibnja nije više bilo opasnosti od primarnih zaraza. Nakon svibnja su obavljena još četiri preventivna tretiranja za zaštitu voćnjaka od bolesti, te jedno tretiranje za zaštitu jabuke protiv skladišnih bolesti.

Tretiranje za zaštitu jabuke od bolesti tijekom vegetacije (*Venturia inaequalis* i *Podosphaera leucotricha*) i skladišnih bolesti (*Schizothyrium pomi*, *Gloeodes pomigena*, *Gloeosporium sp.*) na Primorac obrtu u 2016. godini je obavljeno 16 puta (Tablica 1.).

U usporedbi s 2014. godini kada je jabuka na Primorac obrtu tretirana 20 puta, te ni uz sve potrebne mjere bolesti nisu uspješno suzbijene, 2016. godina je bila pogodna za visoke prinose uz minimalne štete od bolesti (Slika 12. i 13.).

Tablica 1. Program zaštite jabuka od bolesti na Primorac obrtu

Datum tretiranja	Razvojna faza tretiranog bilja	Namjena tretiranja	Trgovačni naziv sredstva	Količina sredstva u kg/ha ili l/ha
26.02.2016.	Mirovanje	Krastavosti	Cuprablau-Z	3 kg/ha
10.03.2016.	Bubrenje pupova	Krastavost	Cuprablau-Z	5 kg/ha
21.03.2016.	Stadij mišje uši	Krastavost	Cadillac 80 WP	2 kg/ha
04.04.2016	Ružičasti pup	Krastavost i pepelnice	Delan 700 WDG Chromosul 80 WP	0,75 kg/ha 3 kg/ha
07.04.2016.	Stadij crveni balon	Krastavost	Cadillac 80 WP	2,50 kg/ha
15.04.2016.	Početak cvatnje	Krastavost i pepelnica	Chorus 75 WG Pyrus 400 SC	0,30 kg/ha 0,75 kg/ha
19.04.2016	Cvatnja	Krastavost i pepelnica	Faban	1,2 kg/ha
23.04.2016.	Formiranje ploda	Krastavost i pepelnica	Delan 700 WDG	0,75 kg/ha
28.04.2016.	Formiranje ploda	Krastavost i pepelnica	Score 250 EC Delan 700 WDG	0,30 kg/ha 0,75 kg/ha
10.05.2016.	Rast ploda	Krastavost i pepelnica	Delan 700 WDG Score 250 EC	0,75 kg/ha 0,3kg/ha
23.05.2016.	Rast ploda	Krastavost	Merpan 80 WDG	2,5 kg/ha
31.05.2016.	Rast ploda	Krastavost, pepelnica	Topas 100 EC Nativo 75 WG	0,25 kg/ha 0,30 kg/ha
07.06.2016.	Rast ploda	Krastavost	Delan 700 WDG Chorus 50 WG	0,75 kg/ha 0,30 kg/ha
15.06.2016.	Rast ploda	Krastavost	Polyram DF	2,5 kg/ha
20.07.2016.	Rast ploda	Krastavost	Zato Plus	1,50 kg/ha
21.08.2016.	Razvijeni plod	Skladišne bolesti	Bellis	0,8 kg/ha



Slika 12. Jabuka na Primorac obrtu
(Izvor: Primorac, I. 2016.)



Slika 13. Jabuka na Primorac obrtu
(Izvor: Primorac, I. 2016.)

5. Rasprava

Cilj rada bio je pratiti pojavu bolesti u 2016. godini na Primorac obrtu u Vođincima, te poduzeti odgovarajuće mjere zaštite u skladu s propisima integrirane zaštite bilja, kako bi se osigurao što veći prinos uz što bolju kvalitetu ploda. Cvjetković (2010.), Ciglar (1988.) i Jurjević i sur. (2001.) navode da pojava i razvoj bolesti u voćnjacima ovise o vremenskim uvjetima te nema određenog plana tretiranja, što je potvrđeno i u praksi na Primorac obrtu (svaka godina je specifična). Svi autori spomenuti u radu napominju kako je u komercijalnoj proizvodnji jabuke primjena fungicida za suzbijanje mrljavosti lista i krastavosti ploda prijeko potrebna, te se time odbacuju teorije o ekološkoj proizvodnji jabuke u većim nasadima.

Za prvo prskanje u suzbijanju *Podospheare leucotriche* Cvjetković (2010.) navodi rano prskanje u kretanju vegetacije od faze ružičasti pup te nastavak prskanja prateći prirast vegetacije, što je također potvrđeno u praksi na Primorac obrtu. Također navodi da se u kontinentalnoj Hrvatskoj termini za suzbijanje pepelnice poklapaju s terminima za suzbijanje fuzikladija, što je također slučaj na Primorac obrtu. Literatura navodi da se razmaci između tretiranja jabuke trebaju prilagoditi prirastu lista, postojećem stanju zaraze u voćnjaku i duljini djelovanja pripravka, što i na Primorac obrtu određuje rokove i broj prskanja. Cvjetković (2010.) navodi da kada prestane prirast lista može se prekinuti tretiranje protiv pepelnice što je također i slučaj na Primorac obrtu.

Za zaštitu jabuke od mrljavosti lista i krastavosti ploda Ciglar (1988.) navodi kako je kod zaštite jabuke od ove bolesti važno preventivno tretiranje već u prvim fenofazama razvoja jabuke, kako bi što je moguće više umanjili opasnost od nastanka bolesti, što je na Primorac obrtu najvažnija činjenica. Na obrtu se najviše vodi računa o pravovremenom preventivnom tretiranju, kako bi se ako je ikako moguće onemogućila pojava ove bolesti. Cvjetković (2010.) navodi kako je pritisak parazita *Venturia inaequalis* najintenzivniji u travnju, a posebice krajem travnja, što se kod tretiranja voćnjaka na Primorac obrtu također potvrđuje, jer je u travnju broj tretiranja veći nego u bilo kojem drugom mjesecu. Također autori koji svoje radove temelje na istraživanju ove bolesti u klimatskom pojasu u kojem se nalazi i Hrvatska (Cvjetković, 2010., Ciglar, 1988., Jurjević i sur., 2001.) navode kako emisija askospora prestaje od 20. svibnja do 10. lipnja te kako poslije toga prskanje

fungicidima ako nema sekundarnih zaraza treba prorijediti na svakih 15 do 20 dana što je također slučaj i na obrtu Primorac.

Zaštita jabuke je vrlo zahtjevna, pojavu i razvoj bolesti, pa tako i tretiranje uvjetuju vremenski uvjeti (Tablica 2.), zbog toga ni jedna literatura ne navodi točan broj tretiranja i vrijeme tretiranja. Sva literatura navodi važnost preventivnog tretiranja što je i u praksi najvažnije kako bi se zaustavile sekundarne zaraze.

Tretiranje jabuke na Primorac obrtu u 2016. godini uz stručne savjete mr. Milorada Šubića, literature prisutne u ovom radu, izvješća meteo-stanice i iskustva vlasnika je bilo uspješno i nije bilo većih problema sa zaštitom jabuke od bolesti.

Tablica 2. Usporedba temperatura i oborina u travnju u 2016. i 2017. godini

Datum	Temperatura Max/min.	Oborine	Prosjek Max/min	Datum	Temperatur a Max/min.	Oborine
01.04.2016.	24°/11°	0 mm	15°/4°	01.04.2017.	24°/3°	0 mm
02.04.2016.	18°/6°	0 mm	15°/4°	02.04.2017.	24°/7°	0 mm
04.04.2016.	27°/7°	0 mm	15°/4°	04.04.2017.	19°/6°	0 mm
08.04.2016.	18°/11°	2 mm	16°/5°	08.04.2017.	17°/6°	0 mm
09.04.2016.	13°/10°	1 mm	16°/5°	09.04.2017.	19°/3°	0 mm
14.04.2016.	20°/11°	5 mm	17°/6°	14.04.2017.	20°/8°	0 mm
19.04.2016.	18°/10°	10 mm	18°/6°	19.04.2017.	7°/1°	19 mm
29.04.2016.	12°/8°	9 mm	20°/8°	29.04.2017.	11°/5°	5 mm
30.04.2016.	16°/4°	0 mm	20°/9°	30.04.2017.	16°/3°	0 mm

Sukladno Zakonu o održivoj uporabi pesticida (NN14/14.) i Pravilniku o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive uporabe pesticida (NN 142/12.) svi voćari još od početka 2014. moraju provoditi načela integrirane zaštite bilja, a primjena fungicida iz skupine ditiokarbamata (djelatne tvari ciram, mankozeb, metiram, propineb) ograničena je najviše 3x tijekom jedne sezone, ali ne dva puta uzastopno. Zaštitu jabuke na Primorac obrtu uvelike otežava i činjenica da austrijsko tržište na koje izvozimo jabuku ne prima jabuku koja ima više od 4 aktivne tvari u sebi. Dakle, glavni problem koji se postavlja je

kako zaštititi jabuku od bolesti koje su prisutne svake godine, a ujedno zadovoljiti potrebe zakona i austrijskog tržišta.

Kao prvo, najveći utjecaj na razvoj bolesti imaju vremenski uvjeti te je neophodno iz dana u dan pratiti količinu oborina i temperaturu zraka. Tijekom kišnih proljetnih dana u od travnja do lipnja dolazi do oslobađanja spora i one omogućuju tzv. primarne zaraze u voćnjacima. Osnova uspješne zaštite nasada jabuke je pravovremena preventivna zaštita, prije no što se ostvare uvjeti za zarazu. Kurativno suzbijanje bolesti je teško i često neučinkovito. Procjenjuje se da je od deset godina čak 3 godine izrazito povoljne za razvoj bolesti, kao što je npr. bila 2014., gdje se ni uz pravovremenu zaštitu nije uspio zaustaviti razvoj bolesti, a 5 godina je prosječno uz srednji intenzitet razvoja bolesti (Šubić, 2010.). Jabuka kao voćna vrsta nema velikih zahtjeva prema temperaturi i vlazi, ali zbog učestalog i velikog napada bolesti i štetnika zahtjeva intenzivnu i kvalitetnu zaštitu. Kako je 2016. godina bila topla, uz ne tako česte oborine, te samim time ni uvjeti za ostvarivanje zaraze nisu bili idealni, zaštita jabuke od bolesti na Primorac obrtu je bila vrlo uspješna. Sa zaštitom se započelo pred samo kretanje vegetacije kako bi se preventivno djelovalo na bolesti, te se sa daljnjom zaštitom nastavilo tijekom cvatnje. Također je intenzivna zaštita na Primorac obrtu bila i nakon cvatnje jer ona ima za cilj očuvati list i plod jabuke, koji je u toj fazi najosjetljiviji. Vrlo važnu ulogu u čuvanju jabuke do stavljanje na tržište ima i tretiranje jabuke protiv skladišnih bolesti koje je na Primorac obrtu obavljeno prije berbe. Procjenjuje se da je zaraženih plodova na Primorac obrtu u 2016. godini bilo 1 %.

Uspješnoj zaštiti jabuke na Primorac obrtu u 2016. je uvelike pridonjela Pinova-meteo stanica (Slika 14.) koje je javljala točno stanje u voćnjaku (količinu oborina, temperatura zraka i lista, vlagu lista te postotak ostvarenih uvjeta za infekciju), te je time omogućeno pravovremeno tretiranje, koje je jedan od najbitnijih čimbenika zaštita jer samo nekoliko sati kašnjenja može pridonjeti razvoju bolesti. Zbog toga se na Primorac obrtu zaštita obavljala i danju i noću, jer je vjetar danju često bio jak, pa je tretiranje obavljano noću kada je manji intenzitet vjetra. Također je pravovremena zaštita vrlo važna jer se time smanjuje broj tretiranja i samim time je utrošak sredstava manji. Uz Pinova-meteo stanicu koja je uvelike pridonjela uspješnosti zaštite jabuke od bolesti, važno je i napomenuti stručne savjete mr. Milorada Šubića, koji su uspješnost zaštite na Primorac obrtu podigli na još jedan veći nivo.



Slika 14. Pinova Meteo-stanica

(Izvor: Primorac, I., 2017.)

6. Zaključak

Uzgoj jabuke prije svega se temelji na znanju i poznavanju bolesti i štetnika jer je jabuka poljoprivredna kultura koja se po osjetljivosti na bolesti i štetnike nalazi na vrhu te samim time zahtjeva intenzivnu zaštitu.

Najveći problem kod proizvodnje jabuke je zaštititi je od bolesti, a osobito od *Venturia inaequalis*. Pojava i razvoj ove, a i drugih bolesti jabuke (npr. *Podosphaera leucotricha*) ovise vremenskim uvjetima, pa se tako i zaštita jabuke planira s obzirom na vremenske uvjete (temperaturu i vlagu zraka). Većini bolesti pogoduje toplo i vlažno vrijeme, pri čemu je uspješnost infekcije najveća.

Zaštitu jabuke na Primorac obrtu u 2016. godinu uvelike je olakšala Pinova meteorološka stanica koja je slala podatke sa stvarnim stanjem u voćnjaku (vlagu zraka i lista, količinu oborina, temperaturu zraka i postotku ostvarenih uvjeta za infekciju), te stručni savjeti mr. Milorada Šubića. Jabuke se u voćnjaku obitelji Primorac za zaštitu od bolesti tretirala 16 puta, 15 puta za zaštitu jabuke od *Venturia inaequalis*, 7 puta za zaštitu od *Podosphaera leucotricha* i jednom protiv skladišnih bolesti. Kako 2016. godina nije bila osobito vlažna, zaštita jabuke na Primorac obrtu je bila uspješna. Prinos jabuke u 2016. godini iznosi 50-60 t/ha od čega 95 % jabuke pripada u prvu klasu.

7. Popis literature

- Ciglar, I. (1988.): Integrirana zaštita voćnjaka i vinograda. Zrinski d.d., Čakovec.
- Cvjetković, B. (2010.): Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski d.d., Čakovec.
- Jurjević, Ž., Cvjetković, B., Miličević, T. (2001.): Biologija i epidemiologija mikrogljive *Venturia inaequalis*. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 66 (2): 95-101.
- Krpina, I., Vrbanek, J., Asić, A., Ljubičić, M., Ivković, F., Ćosić, T., Štambuk, S., Kovačević, I., Perica, S., Nikolac, N., Zeman, I., Zrinščak, V., Cvrlje, M., Janković-Čoko, D. (2004.): Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb

Jedinice s interneta

- Ebrahimi, L., Fotouhifar, K.B., Javan Nikkhah, M., Naghavi, M.R., Baisakh, N.: Population Genetic Structure of Apple Scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter) in Iran, 15.09.2016., <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0160737>, 02.03.2017.
- Gadoury, D.M., Stensvand A., Seem R.C. 1998.: Influence of light, relative humidity and maturity of populations on discharge of ascospores of *Venturia inaequalis*, 1998., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18944867>, 20.02.2017.
- Šubić, M.: Kako do plodova jabuke i kruške bez krastavosti, 21.03.2010., <https://medjimurje.hr/aktualno/kolumne/kako-do-plodova-jabuka-i-krusaka-bez-krastavosti-1599/>, 25.02.2017.
- Vaillancourt, L., Hartman, J. R., 2005., <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/Pages/AppleScab.aspx>, 02.03.2017.

Ivančan, N.: Bolesti plodova jabuke i kruške tijekom skladištenja,
<http://vinogradarstvo.hr/vocarstvo/jezgricavo-voce/13-bolesti-plodova-jabuke-i-kruske-tijekom-skladistenja>, 10.03.2017.

8. Sažetak

Jabuka (*Malus domestica* Borkh) je drvenasta biljna kultura iz porodice *Rosaceae*. Njena cvatnja započinje u travnju, a dozrijevanje ovisi o sorti, od kolovoza do listopada, a dobro podnosi temperature od -25 °C do 35 °C.

Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu bolesti u 2016. godini na Primorac obrtu u Vođincima te poduzeti odgovarajuće mjere zaštite u skladu s propisima integrirane zaštite bilja kako bi se osigurao što veći prinos uz što bolju kvalitetu ploda.

Najveći problem kod uzgoja jabuke na Primorac obrtu predstavljaju bolesti *Venturia inaequalis* i *Podosphaera leucotricha*, a pojava i razvoj ovih i drugih bolesti ovisi o vremenski uvjeti. Kako 2016. godina nije bila izuzetno pogodna za razvoj bolesti (velika količina oborina i visoka relativna vlaga zraka) na Primorac obrtu zaštita jabuka od bolesti bila je vrlo uspješna. Kemijska tretiranje za suzbijanje biljnih (*Venturia inaequalis* i *Podosphaera leucotricha*) i skladišnih bolesti (*Schizothyrium pomi*, *Gloeodes pomigena*, *Gloeosporium sp.*) na Primorac obrtu u 2016. godini je obavljeno 16 puta.

Zaštitu jabuke na Primorac obrtu u 2016. godinu uvelike je olakšala Pinova meteo-stanica koja je slala podatke sa stvarnim stanjem u voćnjaku (vlagu zraka i lista, količinu oborina, temperaturu zraka i postotku ostvarenih uvjeta za infekciju), te stručni savjeti mr. Milorada Šubića. Prinos jabuke u 2016. godini iznosi 50-60 t/ha od čega je bilo 95 % prve klase.

Ključne riječi: jabuka, bolesti, vremenski uvjeti, kemijsko suzbijanje, pinova meteo-stanica

9. Summary

Apple (*Malus domestica* Borkh) is a tree plant trade from the *Rosaceae* family. Its inflorescence starts in April, and the ripening depends on varieties from August to October. It tolerates temperatures from -25 ° C to 35 ° C.

The aim of this paper was to monitor the appearance of the disease at Primorac Crafts in Vođinci in 2016 and to take appropriate protection measures in accordance with the regulations of integrated plant protection to ensure as much yield as possible with the best quality of fruit.

The biggest problem with the cultivation of apples at Primorac crafts are *Venturia inaequalis* and *Podosphaer leucotricha*, and the occurrence and development of these and other diseases depends on the weather conditions. Since 2016 was not particularly suitable for the development of diseases (high precipitation and high relative humidity of air) at Primorac Crafts, the protection of apples from the diseases was very successful. The chemical treatment for the control of plants (*Venturia inaequalis* and *Podosphaera leucotricha*) and storage diseases (*Schizothyrum pomi*, *Gloeodes pomogena*, *Gloeosporium sp.*) was performed 16 times at Primorac craft in 2016.

The apple protection in 2016 at the Primorac Crafts was greatly facilitated by the Pin's weather station, which sent data on the actual condition of the orchard (air and leaf moisture, rainfall, air temperature and percentage of the conditions for infection), and expert advice mr. Milorad Šubić. The apple yield in the year 2016 was 50-60 t / ha, of which 95% of the first class.

Key words: apple, disease, weather conditions, chemical suppression, Pin's weather station

10. Popis tablica

Tablica 1. Program zaštite jabuka od bolesti na Primorac obrtu

Tablica 2. Usporedba temperatura i oborina u travnju u 2016. i 2017. godini

11. Popis slika

- Slika 1. Jabuka na Primorac obrtu, Izvor: Primorac, I. 2016., str. 5.
- Slika 2. Mrljavost lista, Izvor: Primorac, I. 2014., str. 7.
- Slika 3. Krastavost i deformacija ploda, Izvor: Primorac, I. 2014., str.7.
- Slika 4. Pepelnica na listovima, Izvor: Primorac, I. 2014., str. 10.
- Slika 5. Pepelnica na cvjetovima, Izvor: <http://pinova.hr>, str.11.
- Slika 6. Mrežavost plodova, Izvor: <http://www.agroklub.com>, str.11.
- Slika 7. Gorka trulež plodova jabuke, Izvor: <http://pinova.hr>, str. 13.
- Slika 8. Meka trulež jabuke, Izvor: <http://www.agrotv.net>, str.14.
- Slika 9. Tipični koncentrični krugovi na zaraženom plodu, Izvor: <http://pinova.hr>, str.15.
- Slika 10. Tretiranje voćnjaka, Izvor: Primorac, I. 2014., str. 17.
- Slika 11. Izvještaj Meteo stanice, Izvor: Primorac, I. 2017., str. 17.
- Slika 12. Jabuka na Primorac obrtu , Izvor: Primorac, I. 2016., str. 21.
- Slika 13. Jabuka na Primorac obrtu , Izvor: Primorac, I. 2016., str. 21.
- Slika 14. Pinova Meteo-stanica , Izvor: Primorac, I. 2017., str. 25.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet Osijek
Sveučilišni diplomski studij, smjer Zaštita bilja

Diplomski rad

Bolesti jabuke na lokaciji Vođinci u 2016. godini

Iva Primorac

Sažetak

Jabuka (*Malus domestica* Borkh) je drvenasta biljna kultura iz porodice *Rosaceae*. Njena cvatnja započinje u travnju, a dozrijevanje ovisi o sorti, od kolovoza do listopada. Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu bolesti u 2016. godini na Primorac obrtu te poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se osigurao što veći prinos uz što bolju kvalitetu ploda. Najveći problem kod uzgoja jabuke na Primorac obrtu predstavljaju bolesti *Venturia inaequalis* i *Podosphaera leucotricha*, a pojava i razvoj ovih i drugih bolesti ovisi o vremenski uvjeti. Kako 2016. godina nije bila izuzetno pogodna za razvoj bolesti na Primorac obrtu zaštita jabuka od bolesti je bila vrlo uspješna. Kemijska tretiranje za suzbijanje biljnih i skladišnih bolesti na Primorac obrtu u 2016. godini je obavljeno 16 puta. Zaštitu jabuke na Primorac obrtu u 2016. godinu uvelike je olakšala Pinova meteo-stanica koja je slala podatke sa stvarnim stanjem u voćnjaku, te stručni savjeti mr. Milorada Šubića. Prinos jabuke u 2016. godini iznosi 50-60 t/ha od čega je bilo 95 % prve klase.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 34

Broj grafikona i slika: 14

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 9

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: jabuka, bolesti, vremenski uvjeti, kemijsko suzbijanje, pinova meteo-stanica

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture University Graduate Studies, Plant production

Apple diseases on location Vođinci in year 2016.

Iva Primorac

Summary

Apple (*Malus domestica* Borkh) is a tree plant trade from the *Rosaceae* family. Its inflorescence starts in April, and the ripening depends on varieties from August to October. The aim of this paper was to monitor the appearance of the disease at Primorac Crafts in Vođinci in 2016 and to take appropriate protection measures in accordance with the regulations of integrated plant protection to ensure as much yield as possible with the best quality of fruit. The biggest problem with the cultivation of apples at Primorac crafts are *Venturia inaequalis* and *Podosphaer leucotricha*, and the occurrence and development of these and other diseases depends on the weather conditions. Since 2016 was not particularly suitable for the development of diseases at Primorac Crafts, the protection of apples from the diseases was very successful. The chemical treatment for the control of plants and storage disease was performed 16 times at Primorac craft in 2016. The apple protection in 2016 at the Primorac Crafts was greatly facilitated by the Pin's weather station, which sent data on the actual condition of the orchard, and expert advice mr. Milorad Šubić. The apple yield in the year 2016 was 50-60 t / ha, of which 95% of the first class.

Thesis performet at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mantor: prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Number of pages: 34

Number of figures: 14

Number of tables: 2

Number of references: 9

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Key words: apple, disease, weather conditions, chemical suppression, Pin's weather station

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. prof. dr. Karolina Vrandečić, president
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. doc. dr.sc. Jelena Ilić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.